



تمكين منظمي دول حوض البحر المتوسط من أجل مستقبل مشترك تتوافر فيه الطاقة للجميع.

فريق العمل المؤسسي

## دعم لتقييم نظام القياس الصافي في فلسطين



الرقم المرجعي: MED18-25GA -4.6.1.2

الإصدار النهائي

2018-06-15



يُشارك الاتحاد الأوروبي في تمويل جمعية منظمي الطاقة لدول حوض البحر الأبيض المتوسط (ميدريغ)

ميدريغ - جمعية منظمي الطاقة لدول حوض البحر الأبيض المتوسط

كورسو دي بورتا فينوريا 27، 20122 ميلانو، إيطاليا - هاتف +39 02 655 65 529 - فاكس +39 02 655 65 562

[info@medreg-regulators.org](mailto:info@medreg-regulators.org) - [www.medreg-regulators.org](http://www.medreg-regulators.org)

## صفحة المعلومات

### الخلاصة

هذه الوثيقة، التي تم إعدادها بتوجيه من فريق عمل مصادر الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة التابع لميدريغ ( MEDREG RES WG )، لديها مجال لدعم المنظم الفلسطيني مجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني (PERC) في تقييم إمكانية إنشاء نظام قياس صافي في البلاد، بناءً على الوثائق القانونية الصادرة بالفعل حول هذا الموضوع. أولاً، يصف التقرير دور القياس الصافي في شبكات الكهرباء من خلال عرض العديد من التجارب الدولية. بعد ذلك، يتم تحليل الوضع القانوني والتقني لفلسطين فيما يتعلق بتطبيق نظام القياس الصافي بالتفصيل، مع تسليط الضوء على الأثر التقني والاقتصادي الذي يمكن أن يحدثه نظام القياس الصافي على الشبكة الفلسطينية. وأخيراً، يتم تقديم توصيات بشأن الخطوات التنظيمية والاقتصادية والإجرائية والتقنية وتنمية القدرات من أجل تنفيذ نظام القياس الصافي في فلسطين.

### نبذة عن ميدريغ

ميدريغ هي جمعية منظمي الطاقة لدول حوض البحر الأبيض المتوسط، حيث تجمع 25 منظمة تنظيمية من 21 دولة، تمتد على مستوى الاتحاد الأوروبي والبلقان وشمال إفريقيا.

ويعمل منظمو دول حوض البحر الأبيض المتوسط معاً للتشجيع على زيادة المواءمة بين الأسواق الإقليمية للطاقة والتشريعات سعياً إلى تحقيق التكامل التدريجي للسوق في المنطقة الأورومتوسطية.

وتهدف ميدريغ من خلال التعاون المستمر وتبادل المعلومات بين الأعضاء إلى دعم حقوق المستهلكين وكفاءة الطاقة والاستثمار في البنية التحتية والتنمية استناداً إلى أنظمة طاقة آمنة ومأمونة تتسم بالفعالية من حيث التكلفة ومستدامة بيئياً.

وعلاوة على ذلك، تعمل ميدريغ بمثابة منصة لتبادل المعلومات وتقديم المساعدة لأعضائها، فضلاً عن توفير أنشطة تنمية القدرات من خلال ندوات شبكية ودورات تدريبية وحلقات عمل.

تقع أمانة ميدريغ في ميلان، إيطاليا. ويشارك الاتحاد الأوروبي في تمويل ميدريغ.

للمزيد من المعلومات، يُرجى زيارة الموقع الإلكتروني [www.medreg-regulators.org](http://www.medreg-regulators.org)

إذا كانت لديكم أية استفسارات تتعلق بهذه الوثيقة، فيرجى الاتصال على:

أمانة ميدريغ

هاتف: +39 02 65565 524

بريد الكتروني: [vlenzi@medreg-regulators.org](mailto:vlenzi@medreg-regulators.org)

أصدر هذا المنشور بدعم مالي من الاتحاد الأوروبي. محتويات هذه الوثيقة هي مسؤولية ميدريغ وحدها ولا تعكس بالضرورة وجهات نظر الاتحاد الأوروبي.

## الوثائق ذات الصلة

### وثائق مديريغ

فريق عمل مصادر الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة التابع لمديريغ (2014) "دراسة لتقييم أنظمة القياس الصافي في بلدان البحر الأبيض المتوسط"، [http://www.medreg-regulato18GA-7b%20RES.pdf?IDUNI=wtszovwhwypxp0mrmvfgg234132.rs.org/Portals/\\_default/Skede/-Allegati/Skeda4506-59-2015.1.9/7b\\_Med14](http://www.medreg-regulato18GA-7b%20RES.pdf?IDUNI=wtszovwhwypxp0mrmvfgg234132.rs.org/Portals/_default/Skede/-Allegati/Skeda4506-59-2015.1.9/7b_Med14)

### وثائق خارجية

"كيفية عمل نظام القياس الصافي" فهم أساسيات السياسة واللائحة والمعايير"، [www.doe.gov.ph](http://www.doe.gov.ph)

[https://web.archive.org/web/20121019232315/http://www.dsireusa.org/solar/incentives/incentive.cfm?Incentive\\_Code=MN01R&re=1&ee=1](https://web.archive.org/web/20121019232315/http://www.dsireusa.org/solar/incentives/incentive.cfm?Incentive_Code=MN01R&re=1&ee=1)

<https://www.emissions-euets.com/internal-electricity-market-glossary/1342-net-metering>

أندرياس أند كورتيز، جورج أند هادجيباسكاليس، إيوانيس (2013)، "مراجعة آلية القياس الصافي لمصادر الطاقة المتجددة الكهربائية"، الصفحة الرئيسية للمجلة: [www.IEEFoundation.org](http://www.IEEFoundation.org). IJEE. 1002-975.4

<https://www.greentechmedia.com/articles/read/the-utility-industry-can-survive-the-energy-transition-it-s-leading-it-#gs.uKUjttQ>

وثيقة عمل موظفي المفوضية الأوروبية (2015) "أفضل الممارسات بشأن الاستهلاك الذاتي للطاقة المتجددة"، [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1-EN\\_autre\\_document\\_travail\\_service\\_part1\\_v6.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1-EN_autre_document_travail_service_part1_v6.pdf)

[http://www.steg.com.tn/fr/prosol\\_elec/presentation.html](http://www.steg.com.tn/fr/prosol_elec/presentation.html)

<http://www.nama-facility.org/projects/scaling-up-renewable-energy-and-energy-efficiency-in-the-building-sector>

<https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=a209a583-86c1-4531-ab28df95d441d9b>

كارل لينفيل ودونا بروتوكوس (2015)، "تصميم توزيع الطاقة في المكسيك"، <https://www.nrel.gov/docs/fy17osti/66026.pdf>

<https://www.iea.org/policiesandmeasures/pams/mexico/name-24706-en.php>

<http://freeingthegrid.org>

[https://www.energy.gov/sites/prod/files/2014/05/f15/fupwg\\_may2014\\_net\\_metering.pdf](https://www.energy.gov/sites/prod/files/2014/05/f15/fupwg_may2014_net_metering.pdf)

<http://freeingthegrid.org>

<http://www.cpuc.ca.gov/General.aspx?id=3800>

<http://www.cpuc.ca.gov/General.aspx?id=3800>

[https://www.energy.gov/sites/prod/files/2014/05/f15/fupwg\\_may2014\\_net\\_metering.pdf](https://www.energy.gov/sites/prod/files/2014/05/f15/fupwg_may2014_net_metering.pdf)

الوكالة الدولية للطاقة. توقعات الطاقة العالمية 2011 المنهجية (صفحة 191)، [https://www.iea.org/publications/freepublications-publication/WEO2011\\_WEB.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications-publication/WEO2011_WEB.pdf)

وفقاً للمؤشرات الإحصائية الرئيسية لمجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني التي وردت في 2 أبريل/نيسان 2018.

الموقع الإلكتروني لمؤسسة الطاقة الشمسية التعداد الوطني لوظائف الطاقة الشمسية نوفمبر/تشرين الثاني 2012 <http://thesolarfoundation.org/research/national-solar-jobs-census-2012>

حُسبت استناداً إلى إحصائيات عام 2017 الواردة من مجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني في 4 مارس/ آذار 2018.

كيز، جيسون ب. وجوزيف ف. ويدمان (كانون الثاني/يناير 2012). نهج معمّم لتقييم آثار معدل القياس الصافي للطاقة. تقرير مجلس الطاقة الشمسية لأمريكا الخاص بالقوانين والمعايير

هيديل، جيم ومايك كينغ (حزيران/يونيه 2013). آثار المرفق والمستهلكين المنتجين الاقتصادية لنظام القياس الصافي لمواد الطاقة المتجددة الموزعة. وثيقة "نيرا" للاستشارات الاقتصادية.

ويسمان وستيفن وناتانيل جونسون (شباط/فبراير 2012) فوائد الدولة العديدة لنظام القياس الصافي في ولاية كاليفورنيا وعواقب التغييرات في البرنامج، جامعة كاليفورنيا، مركز القانون والطاقة والبيئة، نظام القياس الصافي

### شكر وتقدير

هذا التقرير هو نتيجة عمل قامت به أمانة ميدريغ في الفترة من آذار/مارس إلى حزيران/يونيه عام 2018.

*واضعو الصياغة الرئيسيون:* السيد. نضال تابه (مستشار) والسيدة فيرونكا لينزي (سكرتارية ميدريغ)، د. هوني كابالو (سلطة الكهرباء، إسرائيل)، مهندس. أحمد سلام (جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك، مصر)

## جدول المحتويات

|    |  |         |
|----|--|---------|
| 5  | جدول المحتويات   |         |
| 6  | قائمة الجداول  |         |
| 7  | قائمة الأشكال  |         |
| 8  | مدخل إلى نظام القياس الصافي  | 1-1     |
| 10 | نظرة عامة على الممارسات الدولية للقياس الصافي  | 2-1     |
| 10 | دول حوض البحر الأبيض المتوسط   | 1-2     |
| 10 | تونس   | 1-1-2   |
| 12 | إسبانيا  | 2-1-2   |
|    | اللائحة الحالية للقياس الصافي/ القياس المتجدد في إسبانيا: المرسوم الملكي رقم 1699 الصادر في 18 تشرين الثاني/نوفمبر | 1-2-1-2 |
| 12 | قانون الطاقة الاسباني الجديد: القانون رقم 24-2013 الصادر في 26 كانون الأول/ديسمبر                                  | 2-2-1-2 |
| 13 | مشروع المرسوم الملكي لتنظيم الاستهلاك الذاتي   | 3-2-1-2 |
| 13 | التشريعات الأخرى ذات الصلة   | 4-2-1-2 |
| 13 | الأمريكتان   | 2-2     |
| 13 | المكسيك  | 1-2-2   |
| 14 | الولايات المتحدة الأمريكية   | 2-2-2   |
| 15 | كاليفورنيا   | 1-2-2-2 |
| 15 | كونيكتيكت  | 2-2-2-2 |
| 16 | التركيز على تشغيل مخطط القياس الصافي لإسرائيل ومصر   | 3-1     |
| 16 | نظام قياس الصافي - التجربة الإسرائيلية   | 1-3     |
| 16 | معلومات عامة -مخطط RES الإسرائيلي  | 1-1-3   |
| 18 | الإطار الخاص بلائحة القياس الصافي  | 2-1-3   |
| 19 | ست سنوات من القياس الصافي في إسرائيل -الدروس المستفادة   | 3-1-3   |
| 20 | مخطط القياس الصافي في مصر  | 2-3     |
| 20 | مقدمة  | 1-2-3   |
| 20 | الإطار التشريعي والتنظيمي  | 2-2-3   |
| 20 | المرحلة الثانية  | 1-2-2-3 |
| 21 | المرحلة الثانية  | 2-2-2-3 |
| 21 | المرحلة الثالثة  | 3-2-2-3 |
| 22 | أنظمة القياس   | 3-2-3   |
| 22 | حالة صافي القياس في فلسطين   | 4-1     |
| 22 | قانون وسياسة صافي القياس في فلسطين   | 1-4     |
| 23 | شروط عامة  | 1-1-4   |
| 23 | الشروط الفنية  | 2-1-4   |
| 23 | العدادات   | 3-1-4   |
| 23 | الحساب والتعرفة  | 4-1-4   |
| 24 | مواقع مختلفة للمشروع ومكان الاستهلاك   | 5-1-4   |
| 24 | الاجراءات  | 6-1-4   |
| 24 | المعاينة والربط والتشغيل   | 7-1-4   |
| 25 | علاقة الموزع والمنتج المستهلك  | 8-1-4   |
| 25 | أهداف صافي القياس في فلسطين  | 2-4     |

|    |  |       |
|----|--|-------|
| 25 | قياس صافي المساهمة في تلبية أهداف الطاقة المتجددة.....   | 1-2-4 |
| 27 | صافي مساهمة القياس في التنمية الاقتصادية والابتكار التكنولوجي والصناعة المحلية وخلق فرص العمل..... | 2-2-4 |
| 27 | السوق المرتقب لصادف القياس في فلسطين.....  | 3-4   |
| 27 | الحمل الأقصى للكهرباء واسقاطات الهدف من الطاقة المتجددة الفلسطينية.....                            | 1-3-4 |
| 31 | التأثير الفني لصادف القياس على شبكة الطاقة الفلسطينية.....   | -5    |
| 33 | التأثير الاقتصادي لصادف القياس على قطاع الطاقة الفلسطيني.....                                      | -6    |
| 33 | حساب التكاليف والفوائد.....  | 1-6   |
| 34 | حسابات الفوائد.....  | 2-6   |
| 34 | مشتريات الطاقة المُتجنبة.....  | 1-2-6 |
| 35 | خسائر النقل والتوزيع المُتجنبة.....  | 2-2-6 |
| 36 | مشتريات القدرة المُتجنبة.....  | 3-2-6 |
| 37 | العمليات المُتجنبة للنقل والتوزيع وعمليات التشغيل والصيانة.....                                    | 4-2-6 |
| 37 | عمليات شراء توليد مصادر الطاقة المتجددة المُتجنبة.....   | 5-2-6 |
| 37 | فوائد المصادقية.....   | 6-2-6 |
| 38 | حساب التكاليف.....   | 3-6   |
| 38 | استخدام قروض فاتورة صافي القياس في أوقات الذروة.....   | 1-3-6 |
| 39 | تكاليف إدارة البرنامج.....   | 2-3-6 |
| 39 | تكاليف الربط / الموافقة.....   | 3-3-6 |
| 39 | تكاليف تخطيط الطاقة/نظام إعادة التشكيل.....  | 4-3-6 |
| 40 | تأثير صافي القياس على الإيرادات الحكومية.....  | -7    |
| 40 | ضريبة القيمة المضافة (VAT).....  | 1-7   |
| 40 | رسوم قانونية أخرى.....   | 2-7   |
| 40 | التلخيص وتوصيات السياسة.....   | -8    |
| 41 | توصيات السياسة.....  | 1-8   |
| 41 | توصيات تنظيمية.....  | 2-8   |
| 41 | التوصيات الاقتصادية.....   | 3-8   |
| 41 | توصيات إجرائية.....  | 4-8   |
| 42 | التوصيات الفنية.....   | 5-8   |
| 42 | توصيات تنمية القدرات.....  | 6-8   |
| 43 | ملحق 1 – قائمة الاختصارات.....   |       |

## قائمة الجداول

|    |   |
|----|---|
| 17 | جدول 1. مخطط الطاقة الشمسية الاسرائيلية المعتمدة لعام 2018.....                     |
| 18 | جدول 2. خلاصة نظام القياس الصافي في إسرائيل.....                                    |
| 19 | الجدول 3. ملخص تطور أنظمة القياس الصافي في إسرائيل.....                             |
| 19 | جدول 4. ملخص حالة تطبيقات القياس الصافي في إسرائيل.....                             |
| 20 | جدول 5. ملخص التغييرات في اللائحة الخاصة بأنظمة الطاقة الكهروضوئية PV للأسطح.....   |
| 26 | جدول 6. الطاقة المتجددة وصادف قدرات القياس للفترة (2015-2017).....                  |
| 28 | جدول 7. توقعات الحمل الكهربائي لخمسة شركات توزيع حتى عام 2020 بالميجاواط.....       |
| 30 | جدول 8. إنتاج الطاقة المتجددة وتوقعات حجم سوق صافي القياس.....                      |
| 32 | جدول 9. قدرة صافي القياس وتوقعات الإزاحة التحميلية.....                             |
| 34 | جدول 10. قائمة فوائد وتكاليف صافي القياس لقطاع الطاقة الفلسطيني.....                |
| 34 | جدول 11. توقعات الكهرباء المُشتراة المُتجنبة السنوية.....                           |
| 35 | جدول 12. إجمالي خسائر النقل والتوزيع المتوقعة بما في ذلك ضريبة القيمة المُضافة..... |

- جدول 13. اجمالي خسائر النقل والتوزيع المتجنبة المتوقعة .. 36  
جدول 14. مؤشرات استخدام قروض فاتورة صافي القياس في أوقات الذروة. .. 39  
جدول 15. توقعات ضريبة القيمة المضافة يقابلها صافي القياس .. 40

## قائمة الأشكال

- الشكل 1. نظام القياس باستخدام عدادين أحادي الاتجاه مقابل نظام القياس باستخدام عداد واحد ثنائي الاتجاه. 22  
الشكل 2. معادلة لحساب صافي الاستهلاك .. 22  
الشكل 3. الطاقة المتجددة وصافي قدرات القياس للفترة (2015-2017) كيلو واط في أوقات الذروة .. 26  
الشكل 1. توقعات الحمل الكهربائي حتى 2020 بالميجاواط. 29  
الشكل 5. توقعات صافي القياس (KWp) مقابل الحمل السنوي (كيلو واط). 31  
الشكل 6. قدرة صافي القياس وتوقعات الإزاحة التحميلية. 32  
الشكل 7. توقعات الكهرباء المُشتراة المُتجنبة السنوية (مليون شيكل اسرائيلي جديد). 35  
الشكل 8. اجمالي خسائر النقل والتوزيع المتجنبة المتوقعة. 36  
الشكل 9. وقت ذروة الطلب على الكهرباء وخارج الذروة من قبل شركة توزيع كهرباء القدس. 37

## 1-مدخل إلى نظام القياس الصافي

يُعد نظام القياس الصافي سياسة تمكينية مصممة لتعزيز الاستثمار الخاص في الطاقة المتجددة. يُطبق مفهوم القياس الصافي في الغالب في تعزيز كهرباء الطاقة الشمسية اللامركزية. القياس الصافي هو مخطط تنظيمي يمكن بموجبه استخدام الكهرباء الزائدة المحقونة في الشبكة في وقت لاحق لتعويض الاستهلاك في الأوقات التي يكون فيها توليد الطاقة المتجددة في الموقع إما غير موجود أو غير كاف. وبعبارة أخرى، يعتبر القياس الصافي سياسة الكهرباء التي تسمح للمستهلكين بتعويض استهلاكهم للكهرباء جزئياً أو كلياً من خلال استخدام الكهرباء المنتجة ذاتياً بالكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة. أنظمة الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة (RES-E)<sup>1</sup>.

في الواقع، يسمح القياس الصافي للمستهلكين الذين يولدون بعض أو كل الكهرباء الخاصة بهم باستخدام الكهرباء في أي وقت، بدلاً من استخدامها عند توليدها. ولهذا الأمر أهمية خاصة مع مصادر الطاقة المتجددة مثل الرياح والطاقة الشمسية، والتي تعتبر غير قابلة للتمدد (عندما لا تكون مرتبطة بالتخزين). يسمح نظام القياس الشهري للمستهلكين باستخدام الطاقة الشمسية التي يتم توليدها أثناء النهار ليلاً، أو الرياح من يوم عاصف في وقت لاحق من الشهر. يسمح نظام القياس الصافي السنوي بأكثر من رصيد الكيلوواط الصافي للشهر التالي، على سبيل المثال، يسمح باستخدام الطاقة الشمسية التي تم إنتاجها في تموز/يوليه في كانون الأول/ديسمبر، أو طاقة الرياح من مارس/آذار في أغسطس/آب.

نشأت أنظمة القياس الصافي في الولايات المتحدة، حيث تم توصيل توربينات الرياح الصغيرة والألواح الشمسية بالشبكة الكهربائية، وكان المستهلكون يريدون أن يكونوا قادرين على استخدام الكهرباء المولدة في وقت أو تاريخ مختلف عن الوقت الذي تم توليدها فيه. ويُشار إلى ولاية مينيسوتا عموماً بأنها مرتت أول قانون للقياس الصافي، في عام 1983، وسمحت لأي شخص يولد أقل من 40 كيلو واط إما بالتدوير على أي رصيد بالكيلوواط إلى الشهر التالي أو دفعه مقابل الزيادة. في عام 2000، تم تعديل هذا القانون ليعوض بمتوسط معدل أسعار المرفق لبيع الطاقة بالتجزئة للطاقة<sup>2</sup>. ويعتبر هذا هو التفسير الأبسط والأكثر عمومية للقياس الصافي، وعلاوة على ذلك، يسمح لصغار المنتجين لبيع الكهرباء بسعر البيع بالتجزئة.

يمكن أن تتباين سياسات القياس الصافي بشكل كبير حسب البلد والدولة أو المقاطعة: إذا كان القياس الصافي متاحاً، وإذا كان يمكن الاحتفاظ بالأرصدة البنكية ومدة الاحتفاظ بالأرصدة (البيع بالتجزئة / البيع بالجملة) لقانون البلد. تشتمل معظم قوانين القياس الصافي n على دفعات شهرية لأرصدة الكيلو واط ساعي ورسوم توصيل شهرية صغيرة ودفع شهري للعجز (أي فاتورة كهرباء عادية) وتسوية سنوية لأي رصيد متبقي. على خلاف التعرفة حسب التغذية (FIT)، التي تتطلب عدادين، يستخدم القياس الصافي عداداً أحاديًا ثنائي الاتجاه ويمكنه قياس التدفق الحالي في اتجاهين. يمكن تنفيذ القياس الصافي فقط كإجراء محاسبي، ولا يتطلب أي قياس خاص، أو حتى أي ترتيب أو إخطار مسبق.

ضمن هذا الإطار، يستخدم المستهلكون الشبكة كنظام احتياطي لإنتاج الطاقة الزائدة لديهم. بشكل عام، حدثت أساليب القياس الصافي من حجم النظام الذي ينطبق عليه، مع حدود تتراوح بين 20 كيلو واط إلى 2 ميغاواط أو معبر عنها بما يتناسب مع استخدام قدرة استخدام الطاقة للمنتجين المستهلكين<sup>3</sup>. يمكن أن تمتد فترة الفوترة المعمول بها من ساعة واحدة إلى فترات زمنية أطول (على سبيل المثال، فترة فوترة واحدة) أو سنة واحدة، قابلة للتجديد. يتطلب القياس الصافي استخدام عداد قادر على الدوران وقياس تدفق الطاقة في كلا الاتجاهين. عندما يسحب المستهلك الطاقة من الشبكة (أي أنه يستخدم طاقة أكثر مما ينتج)، يدور العداد للأمام وعلى العكس، عندما يقوم المستهلك بضخ الطاقة في الشبكة (أي أنه يستخدم طاقة أقل مما ينتج)، يدور العداد إلى الخلف. وفي نهاية شهر معين، تتم محاسبة المستهلك فقط على صافي الكهرباء المستخدم.

يمكن استخدام القياس الصافي فقط للأنظمة المتصلة بالشبكة ومن المزايا الواضحة لهذه التقنية، إلى جانب تعويض استهلاك الطاقة في المنزل باستخدام نظام الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة RES-E، هو أن الطاقة الزائدة التي يتم إرسالها إلى المرفق التذي يدير الشبكة يمكن بيعها مرة أخرى بسعر التجزئة. في حالة كانت الطاقة التي يتم إنتاجها أكبر من التي يتم استهلاكها، فإن المنتجين يستفيدون من هذا التوازن الإيجابي مثل، على سبيل المثال، أرصدة الطاقة المتجددة (RECs)، التي يتم إيداعها في حساب المستهلك في دورة الفوترة التالية. في حالة كان هناك فائض في نهاية العام، عندئذ، وفقاً لسياسة المرفق، يجوز للمستهلك القيام بما يلي: (أ) تلقي دفعة لمجموع رصيد الطاقة المتجددة REC يتم تحصيله بمعدلات تكلفة البيع بالتجزئة (ب) يمكن الاحتفاظ بالمجموع الكلي الذي يتم تحصيله واستخدامه فيما بعد كتعويض عن رصيد سلبي محتمل مستقبلي للمستهلك تجاه المرفق، (ج) يتم إعادة أرصدة الطاقة المتجددة RECs التي تم تحصيلها إلى المرفق<sup>4</sup>.

بموجب نظام الفوترة الصافي، تستند الفاتورة الصادرة من المورد إلى قيمة الطاقة المسحوبة والتي يتم تقليلها وفقاً لقيمة الطاقة المحقونة. في هذه الحالة، يتم إضافة أي فائض متبقي من الطاقة المحقونة خلال فترة الفوترة في الوحدات النقدية إلى فترة الفوترة التالية. يقدر

1 الموق الإلكتروني لنظام القياس الصافي - 1 كيفية عمل نظام القياس الصافي: فهم أساسيات السياسة واللائحة والمعايير،

www.doe.gov.ph

https://web.archive.org/web/20121019232315/http://www.dsireusa.org/solar/incentives/incentive.cfm- 2

?Incentive\_Code=MN01R&re=1&ee=1

.https://www.emissions-euets.com/internal-electricity-market-glossary/1342-net metering 3

4 أندرياس أند كورتيز، جورج أند هادجيباسكليس، إيوانيس (2013)، "مراجعة آلية القياس الصافي لمصادر الطاقة المتجددة الكهربائية"،

الصفحة الرئيسية للمجلة: www.IJEE.org .IJEE Foundation. 4. 1002-975.

فائض الطاقة بمستوى أقل من سعر الكهرباء في البيع بالتجزئة.

أثبتت مخططات القياس الصافي فعاليتها منذ الانطلاقة الأولى في أسواق توزيع الطاقة، ويجري إدخالها تدريجياً في عدد من الولايات. بالإضافة إلى الاتحاد الأوروبي (EU)، يشكل القياس الصافي أساس دعم الطاقة الشمسية الكهروضوئية في معظم الولايات الأمريكية وأستراليا.

ومع ذلك، قد يعتبر القياس الصافي مثيراً للجدل، لأنه يؤثر على المصالح المختلفة على الشبكة. ويمكن القول أن أنظمة توزيع الطاقة، مثل أنظمة الطاقة الشمسية على السطح، تمثل تحديات فريدة لمستقبل مرافق الكهرباء. أدت المرافق في الولايات المتحدة إلى حملة غير ناجحة إلى حد كبير للقضاء على القياس الصافي<sup>5</sup>.

ومن منظور المستهلك، يعد قياس الطاقة الصافي جيداً وسهل التطبيق والفهم، حيث أنه يعتمد على استخدام عداد واحد. من ناحية، يمكن القول إنه في حين أن تدابير توزيع الطاقة الشمسية وغيرها من كفاءة الطاقة تُشكل تحدياً لنموذج الأعمال الحالي للمرافق الكهربائية، حيث أن فوائد توزيع الطاقة تفوق التكاليف، كما أن الفوائد يتفاسمها دافعي الضرائب. تشمل فوائد الشبكة للاستثمارات الشمسية الخاصة الموزعة انخفاض الحاجة إلى محطات توليد الطاقة المركزية وتقليل الضغط على شبكة المرافق. كما يأنهم يشيرون إلى أن، وكحجر أساس للسياسة المتبعة، يعمل القياس الصافي على إنشاء مجموعة من الفوائد المجتمعية لجميع دافعي الضرائب الذين لا يتم حسابهم عموماً عن طريق تحليل المرفق، بما في ذلك فوائد الصحة العامة والعمالة والآثار الاقتصادية النهائية وأثر أسعار السوق، وفوائد أمن الشبكات وتوفير المياه.

من ناحية أخرى، لا يدفع أصحاب أنظمة التوليد كامل تكلفة الخدمة لاستخدام الشبكة، وبالتالي يتم تحويل نصيبهم من التكلفة على المنتجين المستهلكين من دون أنظمة توليد موزعة. لا يزال معظم مالكي أنظمة توليد الطاقة الشمسية على السطح أو أنواع أخرى من أنظمة توزيع الطاقة يعتمدون على الشبكة لتلقي الكهرباء من المرافق في الليل أو عندما لا تستطيع أنظمتهم توليد طاقة كافية.

ومن منظور منظومي، ومع ذلك، يثير القياس الصافي المخاوف عند الوصول إلى مستويات الانتشار الكبيرة. ويرجع ذلك إلى أن الأجر عن الإنتاج الزائد من نظم الطاقة المتجددة في الموقع يتم دفعها بسعر التجزئة الذي يتجاوز في معظم الحالات قيمة هذه الطاقة إلى نظام الكهرباء. في إطار هذا النموذج، يستخدم المستهلكون، ممن يستخدمون التوليد الذاتي، الشبكة لتخزين الكهرباء بشكل صناعي التي يتم إنتاجها في وقت معين لاستهلاكها في نقطة زمنية أخرى دون أن تعكس قيمة الكهرباء التي قد تختلف اختلافاً كبيراً بين الفترات الزمنية. يتم توفير طريقة بديلة من خلال نظام "الفوترة الصافي" الإيطالي الذي يحسب قيمة الكهرباء الزائدة والتي يتم تغذيتها في الشبكة (بسرعة الجملة)<sup>6</sup>. يمكن استخدام هذه القيمة كرسيد لفترة لاحقة أو يتم دفعها للمستهلك.

يعتبر نظام القياس الصافي آلية مناسبة لتشجيع الاستهلاك الذاتي في الفترات محددة الأجل، عندما تكون تركيبات الطاقة الشمسية الكهروضوئية (PV) قد حققت التكافؤ الشبكي. ومع ذلك، فإن الانحدار السريع الأخير لتكاليف التكنولوجيا، إلى جانب المخاوف بشأن استرداد تكاليف الشبكة والتعويض المفرط المحتمل قد أثار نقاشاً واسع النطاق حول إصلاح مخططات الاستهلاك الذاتي. وفقاً لبعض النقاد، يمكن أن يسبب القياس الصافي مشاكل، لأنه يعني أن النظام يُستخدم كطاقة تخزين مجانية. بالإضافة إلى ذلك، تعطي المفوضية الأوروبية الأفضلية لخطط الاستهلاك الذاتي مع ترتيب العرض القياسي عبر أنظمة القياس الصافي، في حين تعتبر هذه الأخيرة مناسبة للفترات محددة الأجل.

<sup>5</sup> <https://www.greentechmedia.com/articles/read/the-utility-industry-can-survive-the-energy-transition-it-leading-it#gs.uKUjttQ>

<sup>6</sup> وثيقة عمل موظفي المفوضية الأوروبية (2015) "أفضل الممارسات بشأن الاستهلاك الذاتي للطاقة المتجددة"، [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1\\_EN\\_autre\\_document\\_travail\\_service\\_part1\\_v6.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1_EN_autre_document_travail_service_part1_v6.pdf)

## 2- نظرة عامة على الممارسات الدولية للقياس الصافي

### 2-1-1 دول حوض البحر الأبيض المتوسط

#### 2-1-1 تونس

في إطار اللوائح السائدة التي تسمح بتوليد الكهرباء لتغطية احتياجات الفرد من الطاقة، نفذت الحكومة التونسية نظام حوافز برنامج الطاقة الشمسية الكهروضوئية (PROSO ELEC)<sup>7</sup>. يهدف هذا البرنامج إلى تعزيز تطوير التركيبات الكهروضوئية المتصلة بالشبكة ذات الجهد المنخفض لغرض التوليد الذاتي، وخاصة في القطاع السكني. تقابل شبكة الجهد المنخفض 230 / 400 فولت بتردد 50 هرتز. يتم تحديد حجم الأنظمة الكهروضوئية التي يتم تركيبها من قبل المستفيدين من خلال استهلاكهم السنوي للكهرباء من أجل التقليل من إدخال الطاقة الفائضة في الشبكة إلى أدنى حد ممكن. في حالة توليد فائض، يحسب عداد ثنائي الاتجاه كمية كيلوواط ساعي المحقونة ويلاحظ حجم الكهرباء الذي يمكن استخدامه على الشبكة، استناداً إلى مبدأ القياس الصافي. يعتبر نظام الفوترة الكهروضوئية الخاص بالشركة التونسية للكهرباء والغاز فريد لجميع المنتجين المستهلكين السكنيين: STEG تتم كل 4 أشهر ويتم إصدار الفواتير كل 2 شهر. يتم تقدير فاتورة واحدة، في حين تعتمد الفاتورة التالية على قراءات العدادات. تقيم كل فاتورة الكيلوواط الساعي الذي تم توليده والكيلوواط الساعي الذي تم استهلاكه. يتم ترحيل المتبقي من الكيلوواط الساعي الذي تم توليده والذي لم يتم استهلاكه إلى الفاتورة التالية.

من وجهة نظر اقتصادية، فإن برنامج الطاقة الشمسية الكهروضوئية (PROSO ELEC) مثير للاهتمام بشكل خاص للمنتجين المستهلكين السكنيين المرتبطين بالشبكة ذات الجهد الكهربائي المنخفض واستهلاك الكهرباء لأكثر من 200 كيلوواط ساعي شهرياً. وبالفعل، فإن تعرفه الكهرباء للأسر منخفضة الدخل هي الأكثر إعانة، والمجموع الذي تم توفيره في فاتورة الكهرباء بفضل استهلاك الطاقة الضوئية الناتجة عن منتج مستهلك سكني أقل من 200 كيلوواط ساعي في الساعة سيكون أقل من نظيره من المنتجين المستهلكين المذكورين أعلاه. وتكمن خصوصية أخرى لبرنامج الطاقة الشمسية الكهروضوئية (PROSO ELEC) في إمكانية قيام منتج الكهرباء الكهروضوئية بتقليل كمية رأس المال الخاص في الاستثمار الأولي للتركيب الكهروضوئي. وبالفعل، فإن تمويل تركيبات الكهروضوئية يتكون من ثلاث مساهمات مختلفة:

#### مساهمة المشتري الخاصة؛

#### دعم الدولة؛

قرض تجاري من التجاري بنك - هو البنك التونسي الوحيد الذي وقع اتفاقية مع الشركة التونسية للكهرباء والغاز (STEG) لتطوير آلية انتماء بنكي في شكل قرض مدعوم بمعدل 5.94٪ سنوياً على مدى 7 سنوات، وتهدف إلى تركيبات كهروضوئية تبلغ 1 أو 2 كيلوواط في أوقات الذروة.

تأتي المساهمة المالية الأولية إلى حد كبير من المُنْتَبِت، الذي يتلقى بشكل مباشر الدعم المقدم من لجنة إدارة الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة (FNME)، بالإضافة إلى قرض التجاري بنك، بغرض الحصول على عملية التركيب وإكمالها باسم المالك الكهروضوئي. بمجرد أن يتم تشغيل التركيب، يقوم المالك الكهروضوئي بسداد كامل قيمة القرض من خلال فاتورة الكهرباء الخاصة به على مدار 7 سنوات. يتم تحديد الدفعات الشهرية لتسديد القرض في نموذج طلب القرض المقدم إلى التجاري بنك ويعتمد على سعة التركيب (1 أو 2 كيلوواط / ساعة). تهدف هذه العملية المالية إلى تحقيق التوازن بين وفورات الكهرباء وتسديد القروض للمنتج المستهلك. كما يتضمن سداد القرض إلى التجاري بنك من قبل الشركة التونسية للكهرباء والغاز (STEG) تسوية مالية بين الشركة التونسية للكهرباء والغاز (STEG) والتجاري بنك.

كما أطلقت تونس برنامجاً خاصاً أطلق عليه برنامج "المباني الشمسية"<sup>8</sup>، الذي يهدف إلى تعزيز تطوير تركيبات كهروضوئية متصلة بالشبكة ذات الجهد المنخفض من أجل غرض توليد الطاقة الذاتية على عكس برنامج الطاقة الشمسية الكهروضوئية (PROSO ELEC) فهو مخصص للمنتجين المستهلكين السكنيين والخاصين بالخدمات والصناعة تقابل شبكة الجهد المنخفض 230 / 400 فولت بتردد 50 هرتز. لا يجوز أن يتجاوز ناتج النظام الكهروضوئي الذي يمكن أن يقوم بتركيبه المنتجين المستهلكين القدرة المكتتبه من قبل المنتجين المستهلكين في الشركة التونسية للكهرباء والغاز (STEG). يتم تغذية الكهرباء الناتجة عن التركيب الكهروضوئي بالكامل في شبكة الشركة التونسية للكهرباء والغاز (STEG) ويتم تسجيلها عبر عداد الكهرباء. ومن ثم، يستخدم المستهلك كهرباء شبكة الشركة التونسية للكهرباء والغاز (STEG). على مبدأ القياس الصافي. تُلخص كل فاتورة معدلة الكيلوواط الساعي الذي تم توليده، بالإضافة إلى الكيلوواط الساعي الذي تم استهلاكه. يتم ترحيل المتبقي من الكيلوواط الساعي الذي تم توليده والذي لم يتم استهلاكه إلى الفاتورة التالية.

يوفر برنامج "المباني الشمسية" منح إعانة من الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة (FNME) أما بالنسبة لبرنامج الطاقة الشمسية الكهروضوئية (PROSO ELEC)، فإن هذا الدعم يبلغ 30٪ من تكاليف الاستثمار ويقتصر على 15000 دينار تونسي لكل مشروع. بعد الانخفاض في أسعار الألواح الكهروضوئية في السوق الدولية، تم تعديل حد الدعم في يونيو / حزيران 2012 ومنذ 1 يناير / كانون الثاني 2013، اقتصر هذا الدعم على 1,800 دينار تونسي من أجل تركيب واحد كيلوواط في أوقات الذروة و1,450 دينار تونسي

<sup>7</sup> [http://www.steg.com.tn/fr/prosol\\_elec/presentation.html](http://www.steg.com.tn/fr/prosol_elec/presentation.html)

<sup>8</sup> <http://www.nama-facility.org/projects/scaling-up-renewable-energy-and-energy-efficiency-in-the-building-sector>

لكل كيلواط في أوقات الذروة لتركيبات +2 كيلواط ساعي<sup>9</sup> بخلاف برنامج الطاقة الشمسية الكهروضوئية (PROSO ELEC)، لن تتمكن المرافق التي تم استكمالها في إطار برنامج المباني الشمسية من الحصول على القروض المدعومة التي يقدمها التجاري بنك والتي تضمها الشركة التونسية للكهرباء والغاز STEG.

معايير الأهلية لبرنامج "المباني الشمسية" هي كما يلي:

**امتلاك المباني للتجهيز وأن يكون حالياً مشتركاً في عقد نافذ منخفض الجهد مع الشركة التونسية للغاز والكهرباء (STEG) باسم الشخص**

**أن تكون القدرة المركبة تساوي على الاكثر لتلك المشتركة في الشركة التونسية للكهرباء والغاز (STEG) من قبل المنتج علاوة على ذلك، قد يكون للتركيب الكهروضوئي عدة مزايا ضريبية.**

أولاً، المعدات والمنتجات المستخدمة لإدارة الطاقة، والتي لا يوجد لديها بدائل مصنعة في تونس، تستفيد من الحد الأدنى من الرسوم الجمركية بنسبة 15٪. وعلاوة على ذلك، تستفيد المعدات والمنتجات الموفرة للطاقة من إعفاء ضريبية القيمة المضافة.

بالنسبة لبرنامج الطاقة الشمسية الكهروضوئية (PROSO ELEC)، يتلقى المثبت إعانة الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة (FNME) مباشرة من أجل الحصول على التركيب باسم المنتج وإكمال تثبيته. يتلقى المثبت أيضاً دفعة مقدمة من المستحضر لإكمال التركيب. وبالتالي، فإن مراحل المشروع ضمن برنامج "المباني الشمسية" هو نفسه بالنسبة للتركيبات التي تم إنجازها تحت إطار برنامج الطاقة الشمسية الكهروضوئية (PROSO ELEC)، باستثناء المراحل المتعلقة بقروض التجاري بنك.

ويُعد القياس الصافي المنصوص عليه في إطار برنامج الطاقة الشمسية الكهروضوئية (PROSO ELEC)، هو نوع آخر من نظام الاستهلاك الذاتي الذي يتضمن حافزاً مالياً يقدم إلى نقطة اقتناء منشأة كهروضوئية ورصيد لكل كيلواط ساعي. يتم إنتاجه فوق متطلبات الكهرباء للمنتج ويتم تغذيته مرة أخرى في الشبكة.

ومن الناحية التاريخية، في تونس. هذا المخطط يعتمد على برنامج الطاقة الشمسية الحرارية في المناطق السكنية (PROSOL) أول أنظمة تسخين المياه بالطاقة الشمسية التي تم تركيبها بواسطة شركة عامة تُدعى سيريت للطاقة الجديدة في عام 1985 بدأ البرنامج في عام 1995 بمستوى متواضع من الإنتاج، ثم تطور بشكل كبير بفضل تمويل صندوق البيئة العالمية (GEF).. وعندما انتهى هذا المصدر المالي، تم فحص إمكانية استئناف عمل النظام و، في عام 2004، تم إطلاق برنامج الطاقة الشمسية الحرارية في المناطق السكنية (PROSOL) بمساعدة الحكومة الإيطالية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP). فهو يجمع بين آلية الحوافز الضريبية وإعانة الاستثمار والائتمان من خلال الشركة التونسية للكهرباء والغاز (STEG). يتمتع القطاع السكني بنمو سريع جداً في تركيب الأنظمة الكهروضوئية. تمتلك تونس حالياً 490.000 متر مربع من الألواح الضوئية في 160.000 منشأة مما يعطي معدل تنفيذ بنسبة 6٪ في القطاع السكني.

يتضمن هذا البرنامج أيضاً عدداً من الإجراءات الأخرى المرتبطة بتطوير تسخين المياه بالطاقة الشمسية في القطاعين الصناعي والثالث:

**قطاع الصناعة الخاص ببرنامج الطاقة الشمسية الحرارية في المناطق السكنية والذي بموجبه تتلقى أي شركة صناعية تستخدم تسخين المياه بالطاقة الشمسية إعانة بنسبة 30٪ من تكاليف الاستثمار حتى 150 ديناراً تونسياً لكل متر مربع من الألواح الشمسية المركبة.**

**القطاع الثالث الخاص ببرنامج الطاقة الشمسية الحرارية في المناطق السكنية، والذي بموجبه يمكن للمستهلكين للمياه الساخنة في القطاع الثالث (الفنادق والعيادات الصحية الخاصة ومساحن الطلاب وغرف البخار وحمامات السباحة المغطاة، وما إلى ذلك) اجتذاب منحة قدرها 50 ٪ من تكلفة الجدوى الفنية والاقتصادية والتجسيم والدعم، ورصد دراسات تصل إلى 5000 دينار تونسي من الصناديق الإيطالية التي يقدمها برنامج الأمم المتحدة للبيئة التي يقدمها برنامج الأمم المتحدة للبيئة ومنحة قدرها 30 ٪ من تكاليف الاستثمار حتى 150 دينار تونسي/ متر مربع من موارد الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة (FNME) ومنحة إضافية بنسبة 10 ٪ تصل إلى ما مجموعه 50 دينار تونسي / متر مربع ومنحة مقابل تكاليف الصيانة للسنوات الأربع الأولى بعد انتهاء ضمان المعدات وتخفيض سعر الفائدة بمقدار نقطتين على القروض التي تقدمها البنوك التجارية لمالكي الفنادق.**

تم إنشاء برنامج لتشجيع بناء 1000 مبنى بالطاقة الشمسية بطاقة إنتاجية ضوئية تبلغ 1500 كيلواط في أوقات الذروة.

ووفقاً للمعلومات المتوفرة على موقع الشركة التونسية للكهرباء والغاز (STEG) الإلكتروني، تتكون هذه الحوافز المالية من:

**منحة الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة (FNME) بنسبة 30٪ من تكاليف الاستثمار بحد أقصى 3000 دينار / كيلواط**

**منحة إضافية بقيمة 10 ٪ من تكاليف الاستثمار من قبل وزارة البيئة الإيطالية من خلال المركز المتوسطي للطاقات المتجددة؛**

**مساهمة عينية من شركة الشركة التونسية للكهرباء والغاز (STEG) في شكل مصدر طاقة حر غير متقطع P**

**قرض بدون فوائد لمدة خمس سنوات يُسدد بواسطة فاتورة الشركة التونسية للكهرباء والغاز (STEG)، وذلك بفضل تخفيض سعر الفائدة الممنوحة من قبل وزارة البيئة الإيطالية.**

جميع المنتجين المستهلكين السكنيين الذين يستوفون الشروط التالية هم مؤهلون للمشروع. يجب عليهم أن:

**يخططوا لتركيبة قدرة ضوئية تبلغ 1 أو 2 كيلواط في أوقات الذروة؛**

**يكونوا المالكين للعقار الذي توضع عليه اللوحات الشمسية وأن يكون لديهم حساب للجهد المنخفض في الشركة التونسية للكهرباء والغاز (STEG) باسمهم؛**

**أن يكون لديهم الحد الأدنى لاستهلاك الكهرباء السنوي 2000 كيلواط ساعي لتركيبات 1 كيلواط و4000 كيلواط ساعي لتركيبات 2 كيلواط.**

وبمجرد إثبات الأهلية، يوقع كل من الشركة التونسية للكهرباء والغاز (STEG) والمنتج "اتفاقية شراء" من قبل الشركة التونسية للكهرباء والغاز (STEG) "للحرباء الفائضة" التي يتم إنتاجها من الطاقة الشمسية الكهروضوئية من قبل المستهلكين السكنيين منخفضي الجهد".

يتم احتساب تعرفه شراء الفائض. كما يلي لكل فترة فوترة. يتم إجراء تقييم لكل من الإنتاج والاستهلاك في الموقع مع أحد النتيجتين المحددتين أدناه:

**حيث يكون الاستهلاك أكبر من الكهرباء التي يتم إنتاجها وتغذيتها في الشبكة، يدفع المستهلك مقابل أي كيلواط ساعي إضافي يتم استهلاكه؛**

**عندما يكون الاستهلاك أقل، يتم ترحيل أي مبلغ مستحق للكيلواط الساعي يتم تغذيته في الشبكة إلى فترة الفوترة التالية.**

تجدر الإشارة إلى أن فائض الكهرباء الموردة إلى الشركة التونسية للكهرباء والغاز (STEG) بموجب الاتفاق لا يجوز التعهد بها أو التنازل عنها للغير تحت أي ظرف من الظروف. وبموجب شروط الاتفاقية، قد يستفيد المنتج نفسه فقط من رصيد الطاقة الذي يظهر في فاتورته. وأخيراً، يتم تجديد الاتفاقية ضمناً لفترات أخرى مدتها سنة واحدة، ما لم يتم إخطار أحد الطرفين بالإلغاء من قبل أحد الطرفين بموجب خطاب مسجل مع إقرار بالاستلام قبل شهر واحد على الأقل من نهاية السنة الحالية. في الواقع، يعد حق الإلغاء هذا بمثابة حق انفرادي في الإنهاء ويمثل عقبة أمام مصداقية البرنامج على المدى الطويل. ويُعد هذا فشلاً منهجياً لاتفاقية الشراء من حيث أنه يخلق عدم اليقين للمستثمرين.

## 2-1-2 إسبانيا<sup>10</sup>

في إسبانيا، كان مخطط الدعم لما يسمى "النظام الخاص" (مصادر الطاقة المتجددة - شريط الطاقة المائية الكبيرة -، التوليد المشترك للحرارة والطاقة (CHP) - والنفايات) أحد الأسباب الرئيسية للنشر السريع لهذه التقنيات. وبالتوازي مع الزيادة في القدرة المثبتة، ازداد عدد محطات توليد في إسبانيا إلى حد كبير جداً في السنوات القليلة الماضية.

### 2-1-2-1 اللانحة الحالية للقياس الصافي/ القياس المتجدد في إسبانيا: المرسوم الملكي رقم 1699 2011 الصادر في 18 تشرين الثاني/نوفمبر

والغرض الرئيسي من هذا المرسوم الملكي هو تعيين الشروط الإدارية والتقنية للشبكة التي تربط مصانع توزيع الطاقة الصغيرة والتوليد المشترك للحرارة والطاقة (CHP). التسهيلات المتضمنة في النطاق هي مصادر الطاقة المتجددة حتى 100 كيلواط والتوليد المشترك للحرارة والطاقة (CHP). حتى 1000 كيلواط من السعة المركبة.

بعض الأهداف الرئيسية لهذا المرسوم الملكي هي كما يلي:

**تبسيط المتطلبات وتجاوز العقبات أمام المرافق الصغيرة.**

**وضع إطار تقني عام لقياس "الاستهلاك الذاتي".**

### 2-1-2-2 قانون الطاقة الإسباني الجديد: القانون رقم 24-2013 الصادر في 26 كانون الأول/ديسمبر

يحدد هذا القانون الأحكام المتعلقة بحالات محددة من "الاستهلاك الذاتي" للكهرباء؛ وفقاً للمادة 9، "لأغراض المبينة هنا، يعني الاستهلاك الذاتي استهلاك الكهرباء الناشئة عن منشآت التوليد المتصلة داخل شبكة المستهلك أو من خلال خط مباشر [نوع من الاستخدام الخاص، خط الملكية، بدلاً من الخطوط العامة، مفتوحة لنظام وصول الغير] من الكهرباء المرتبطة بالمستهلك".

هناك العديد من أشكال القياس الصافي التي ينص عليها القانون، وأحدها هو "الإمداد بالاستهلاك الذاتي"، وهو عبارة عن مستهلك له مرفق توليد لاستهلاكه متصل بشبكة خاصة به. في هذه الحالة، سيتم اعتبار جهاز الإنتاج جزءاً من منشأة المستهلك -وليس كمنتج بمفرده. لا ينص القانون الإسباني على دور مختلط للمنتج المستهلك، بل أنه ينسب إليه دوراً واحداً أو الآخر. يجب إدراج المستهلكين بموجب "طرائق الاستهلاك الذاتي" في سجل إداري محدد، تم إعداده لهذا الغرض في وزارة الصناعة والطاقة والسياحة. يتعين على المستهلكين الخاضعين للاستهلاك الذاتي دفع نفس تعريفات الوصول إلى الشبكة والرسوم المرتبطة. بتكاليف النظام مثل بقية المستهلكين. ومع ذلك،

<sup>10</sup> فريق عمل مصادر الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة التابع لميدريغ (2014) "دراسة لتقييم أنظمة القياس الصافي في بلدان البحر الأبيض المتوسط"، [http://www.medreg-regulators.org/Portals/\\_default/Skeda/Allegati/Skeda4506-59-2015.1.9/7b\\_Med14-18GA-7b%-20RES.pdf?IDUNI=wtszovwhwypxp0mrmvlfgg234132](http://www.medreg-regulators.org/Portals/_default/Skeda/Allegati/Skeda4506-59-2015.1.9/7b_Med14-18GA-7b%-20RES.pdf?IDUNI=wtszovwhwypxp0mrmvlfgg234132)

يمكن للحكومة إنشاء / فرض / إدخال تخفيضات في تلك التعريفات والرسوم، إذا كان الاستهلاك الذاتي يقلل من تكاليف النظام الإجمالية (على سبيل المثال، تقليل خسائر الشبكة أو تحسين كفاءة التوليد).

### 2-1-2-3 مشروع المرسوم الملكي لتنظيم الاستهلاك الذاتي

في تموز/يوليه عام 2013، أرسلت وزارة الصناعة والطاقة والسياحة الإسبانية مشروع "مرسوم ملكي" بشأن الشروط الإدارية والتقنية والاقتصادية للاتصال إلى الشبكة المرافق مع الاستهلاك الذاتي "السلطة التنظيمية الوطنية" (الآن الهيئة الوطنية للأسواق والمنافسة "CNMC") لتقريرها الواجب.

يقترح المشروع أن تكون أجهزة الإنتاج المتصلة بالمستهلكين في إطار الاستهلاك الذاتي محدودة بحد أقصى 100 كيلوواط، ولا يمكن أن تكون الطاقة الإنتاجية المركبة أعلى من الطاقة الاستهلاكية المتعاقد عليها كمستهلك (نقطة التوريد). يجب أن يكون نظام القياس الخاص بهؤلاء المستهلكين قادراً على التسجيل، بشكل مستقل، كل الطاقة المستهلكة وكل الطاقة المولدة ولذلك، لا يتوقع تحقيق توازن صاف مؤجل؛ ولن يسمح بالقياس الصافي إلا على الفور. يحدد المشروع أيضاً بعض الجوانب الاقتصادية. على سبيل المثال، لن يكون هؤلاء المستهلكون مؤهلين للحصول على إمدادات الملاذ الأخير (سعر المستخدم النهائي المنظم)، نظراً لأنهم يعتبرون أكثر تطوراً من المستهلكين العاديين، القادرين على درجة معينة من إدارة الطلب النشط.

### 2-1-2-4 التشريعات الأخرى ذات الصلة

وينظم المرسوم الملكي رقم 2011/647، المؤرخ 9 أيار/مايو، الأنشطة المتعلقة بمديري نقاط الشحن (الشركات التي يسمح لها بشراء وأعادته بيع الطاقة الكهربائية حصراً لشحن السيارات الكهربائية؛ ومن المتوقع تحديد تعريفات إمكانية وصول منخفضة محددة لعمليات إعادة الشحن أثناء الليل / خارج أوقات الذروة).

المرسوم الملكي رقم 2014/216، المؤرخ 28 آذار/مارس، الذي يحدد الأسعار النهائية لمستهلكي الكهرباء وفقاً للقياس الحقيقي بالساعة.

تتطلب حزمة الطاقة الثالثة من الدول الأعضاء ضمان تنفيذ أنظمة قياس ذكية لتحقيق فائدة طويلة الأجل للمستهلكين. وينظم هذا التنفيذ في إسبانيا بموجب المرسوم الملكي رقم 2006/1634 المؤرخ 29 كانون الأول/ديسمبر والقرار الوزاري ITC / 3860/2007، الذي وضع مجموعة كاملة وواسعة النطاق من عدادات الكهرباء الذكية للجميع (حوالي 28 مليون) نقطة توريد، ومن المتوقع أن تكتمل بحلول نهاية عام 2018؛ كما يتم أيضاً تحديد مواعيد نهائية وسيطة جزئية، كما يُتوقع تقديم تقارير عن وجوب التقدم.

## 2-2 الأمريكتان

### 2-2-1 المكسيك

منذ 7 يونيو /حزيران 2007، قامت المكسيك بتفعيل نموذج عقد لتوصيل أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية صغيرة النطاق بشبكة الطاقة وفي إطار هذا النموذج، يمكن لأي منتج منزلي صغير للكهرباء من شركة أنظمة الطاقة المتجددة (RES) أن يتصل بالكهرباء ويتبادلها مع شبكة الهيئة الاتحادية للكهرباء (CFE)، وهي مرفق الكهربائية المملوكة للدولة في المكسيك.

في عام 2010، تطور نظام القياس الصافي، من الناحية الأولى، خلال توفير الأهلية للتكنولوجيات الجديدة التي تولد الكهرباء من شركة أنظمة الطاقة المتجددة (RES) (مثل مزارع الرياح الصغيرة والكتلة الحيوية) والتوليد المشترك، ومن الناحية الأخرى، الانفتاح على المنتجين المتوسطين.<sup>11</sup> في عام 2012، عقب عدة التماسات من جانب المستخدمين، تمت الموافقة على نموذج تكميلي لعقد التوصيل البيئي ليشمل المصادر الجماعية لشركة أنظمة الطاقة المتجددة (RES) أو التوليد المشترك في نظام القياس الصافي.<sup>12</sup> لذلك، تم تصميم هذا النموذج التكميلي خصيصاً للتركيبات التي تستخدم نطاقاً صغيراً من RES أو التوليد المشترك والمباني متعددة الأسر أو المباني التجارية.

وفقاً لنظام القياس الصافي المكسيكي، يمكن لجميع أنواع مصادر الطاقة المتجددة ومصادر التوليد المشترك الاتصال بشبكة الهيئة الاتحادية للكهرباء (CFE). إن تعريف ما يعتبر مصدراً للطاقة المتجددة منصوص عليه في قانون استخدام الطاقة المتجددة وتمويل انتقال الطاقة (المادة 3، الفقرة 2)<sup>13</sup>، والذي ينص على أن RES تشمل على مزارع الرياح والطاقة الشمسية والطاقة الكهرومائية والطاقة الحرارية الأرضية وبعض مصانع الطاقة الحيوية. تستخدم الغالبية العظمى من التركيبات التي يتم توصيلها حالياً من خلال القياس الصافي تقنية الطاقة الشمسية الكهروضوئية.

وفقاً للتشريعات القائمة، هناك ثلاث فئات مختلفة من التركيبات التي يمكن توصيلها بالشبكة، اعتماداً على قدرتها المركبة.

### تركيبات صغيرة: يمكن تقسيمها إلى فئتين فرعتين تعتمدان على الاستخدام النهائي للكهرباء المولدة

<sup>11</sup> <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=a209a583-86c1-4531-ab28-ddf95d441d9b>

<sup>12</sup> كارل لينفيل ودونا بروتكوس (2015)، "تصميم توزيع الطاقة في المكسيك"، <https://www.nrel.gov/docs/fy17osti/66026.pdf>

<sup>13</sup> <https://www.iea.org/policiesandmeasures/pams/mexico/name-24706-en.php>

إذا كان التركيب الذي يستخدم RES أو التوليد المشترك هو للاستخدام السكني، فسيكون لديه أقصى سعة تركيبية تبلغ 10 كيلوواط.

إذا كان التركيب الذي يستخدم RES أو التوليد المشترك هو للاستخدام العام (شركات صغيرة أو محلات)، فيمكن أن تصل أقصى سعة تركيبية لديه الي 30 كيلوواط.

في كلتا الحالتين، تتصل التركيبات بالشبكة ذات الجهد الأدنى من 1 كيلو فولت.

**التركيبات متوسطة الحجم:** يتضمن هذا النوع من التركيب تلك التي تبلغ سعتها القصوى 500 كيلوواط في أوقات الذروة والتي تتصل بشبكة الهيئة الاتحادية للكهرباء (CFE) بجهد أعلى من 1 كيلو فولت وأقل من 69 كيلو فولت. هذا هو نوع النموذج المناسب للشركات التي ترغب في إنتاج الكهرباء الخاصة بها.

**تركيبات التوليد المجتمعي:** هذه هي التركيبات الجماعية باستخدام RES أو التوليد المزدوج المشترك بشبكات الكهرباء بجهد أقل من 1 كيلو فولت. هذا هو نوع العقد المناسب لمنازل الأسرة الواحدة أو مجموعة من الشركات الصغيرة حيث لا يستطيع المستخدمون احضار معدات توليدهم فعلياً لأسباب تتعلق بالمساحة ولا يكون لديهم نقطة اتصال محددة بالشبكة. ولغرض الاتصال بالشبكة، يجب عليهم الاستفادة من المساحات المشتركة والاستفادة من نقطة الاتصال المشتركة للمبنى إلى الشبكة. تم تصميم هذا النموذج التعاقدى بحيث يمكن للعديد من سكان المبنى المشاركة، بأشكال متساوية أو مختلفة، في تركيبات RES، باستخدام التركيب بشكل مشترك.

ويمكن اعتبار هذا العقد بمثابة تكييف لنموذج العقد الخاص بالنظام صغير النطاق، لأنه يميز بين الاستخدام السكني والتجاري للتركيبات.

وبإضافة مختلف المشاركين إلى هذه التركيبات المجتمعية، من المرجح أن تتجاوز الطاقة الكلية التي يستهلكها النظام 10 كيلوواط أو 30 كيلوواط المسموح بها لوحدة واحدة مشتركة، تصل إلى مستويات التركيبات متوسطة الحجم. والفرق بين تركيب الجيل المجتمعي والتركيب متوسط النطاق هو توتر الاتصال، الذي يكون أدنى من / أقل / أقل من 1 كيلو فولت على المدى بين 1 كيلو فولت و 69 كيلو فولت من التركيب متوسط النطاق) وعمل وحدة المحاسبة من الطاقة المستخدمة.

يمكن للأسرة أو الشركة المنتجة للكهرباء من خلال شركة RES أن تبيعها إلى شبكة الهيئة الاتحادية للكهرباء (CFE). في حال عدم استخدامها بشكل كامل لاحتياجاتها الداخلية وكذلك سحب الطاقة من الشبكة عندما يكون إنتاج الطاقة غير كافٍ. يتم تسجيل جميع الطاقة التي يتم حقنها / أخذها من الشبكة من خلال عداد مزدوج. كل شهر يتم حساب رصيد الطاقة. قد تحدث إحدى الحالتين التاليتين:

يضخ منتج طاقة RES طاقة أكبر في الشبكة من الكمية التي يستهلكها: في هذه الحالة، سيحصل المنتج على توازن إيجابي، مساو للفرق بين الكيلوواط الساعي الذي تم حقنه وسحبه، والذي يمكنه استرداده من الشبكة خلال 12 شهرًا. بعد انقضاء هذا الموعد النهائي، لم يعد بإمكان المنتج المطالبة بتعويض (لا بالنقد ولا من حيث الطاقة).

يسحب منتج الطاقة RES طاقة من الشبكة أكثر من الكمية التي ينتجها: سوف تقوم الهيئة الاتحادية للكهرباء (CFE). بتخفيض الطاقة الناتجة من الطاقة المستهلكة وتطبيق التعرفة ذات الصلة.

## 2-2-2 الولايات المتحدة الأمريكية

في الولايات المتحدة الأمريكية، يُطلب من جميع المرافق العامة الكهربائية بموجب التشريع إتاحة خدمات القياس عند الطلب للمنتجين المستهلكين الخاصين بهم. بشكل عام، تطبق 47 ولاية آلية القياس الصافي لتعزيز تقنيات الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة -RES-E، باستثناء ألاباما وميسيسيبي وساوث داكوتا وتينيسي. تضع معظم الدول الحد الأقصى لسعة القدرات لتقنيات الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة RES-E المؤهلة للقياس الصافي، باستثناء المنتجين المستهلكين للمرافق المملوكة للمستثمرين (IOU) والتعاونيات الكهربائية في ولاية أريزونا وولاية نيو جيرسي وأوهايو من أجل المنتجين المستهلكين في أشلاندا الكنتريك في ولاية أوريغون. كذلك، تستخدم 28 ولاية الحد الأقصى للقدرة الإجمالية لآلية القياس الصافي لها والتي يتم التعبير عنها كنسبة مئوية من ذروة الطلب لمرافق الولاية.<sup>14</sup>

في 30 ولاية يتم إضافة أي فائض توليد صاف (NEG) للمنتج المستهلك إلى فاتورة الكهرباء القادمة للمنتج المستهلك من أجل دورة فواتير مدتها 12 شهرًا بسعر التجزئة، في حين يتم قيدها في 5 ولايات بسعر مرفق الولاية للتكاليف المتجنبة. أيضًا، في 4 ولايات، يتم إضافة فائض التوليد الصافي بمعدلات أخرى مختلفة، مثل (أ) معدل وقت الاستخدام، (ب) سعر محدد مسبقاً من قبل المرفق و (ج) كنسبة مئوية من سعر التجزئة أو معدل التكلفة المتجنبة. علاوة على ذلك، وفي 8 ولايات، يتم إضافة فائض التوليد الصاف (NEG) إلى فاتورة الكهرباء القادمة للمنتج المستهلك عبر مزيج من سعر البيع بالتجزئة ومعدل التكلفة المتجنبة، أو بين سعر التجزئة وأي سعر آخر من الأسعار المختلفة كما ذكر أعلاه.<sup>15</sup> يتم تحديد النوع الفعلي لحساب فائض التوليد الصافي خلال عدد من المعايير المحددة، مثل نوع تقنية الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة RES-E وحد قدرة RES-E ونوع المنتج المستهلك ونوع المرفق.

فيما يتعلق بأي رصيد فائض في نهاية دورة الفوترة لمدة 12 شهرا، في 11 ولاية يتم منح هذا إلى المرافق، في حين أنه في 8 ولايات

<sup>14</sup> <http://freeingthegrid.org>

<sup>15</sup> [https://www.energy.gov/sites/prod/files/2014/05/f15/fupwg\\_may2014\\_net\\_metering.pdf](https://www.energy.gov/sites/prod/files/2014/05/f15/fupwg_may2014_net_metering.pdf)

فإنه يحمل إلى أجل غير مسمى إلى فاتورة الكهرباء للمنتج المستهلك المقبلة<sup>16</sup> في 6 دول يتم تسوية الرصيد الزائد سنويًا بمعدل التكلفة المتجنبة وفي 5 ولايات بأي من الأسعار الأخرى المختلفة المذكورة أعلاه. تمنح إحدى الولايات أي رصيد فائض مرة أخرى إلى المرفق كل شهر وتقدم ولايتان الخيار إلى المنتجين المستهلكين التابعين لها لإضافة أية أرصدة زائدة في نهاية الفترة السنوية بأي حال أو منحها للمرافق. وأخيرًا، تقدم 8 ولايات خيارًا إلى المنتجين المستهلكين التابعين لها لإضافة أية أرصدة زائدة في نهاية الفترة السنوية إما إلى فاتورة الكهرباء الخاصة بهم القادمة إلى أجل غير مسمى أو لتلقي الدفع بأية سعر. تم وصف آلية القياس الصافي في ولاية كاليفورنيا وكوينتيكت، وهي الولايات الأكثر خبرة في القياس الصافي، ويرد بمزيد من التفاصيل أدناه.

### 2-2-2-1 كاليفورنيا

ينطبق القياس الصافي في كاليفورنيا على جميع المرافق باستثناء مرفق واحد. وتعفى مرافق الكهرباء المملوكة للقطاع العام التي تضم أكثر من 750 ألف من الأشخاص الذين يوفر المرفق المياه أيضًا من تقديم القياس الصافي. يتم تطبيق القياس الصافي على أنظمة طاقة الرياح وأنظمة الطاقة الشمسية والأنظمة الهجين (طاقة الرياح / الطاقة الشمسية) ومرافق كهرباء الغاز الحيوي حتى 1 ميغاواط وخلايا الوقود التي تصل إلى 45 ميغاواط داخل منطقة الخدمة للمرفق ذات ذروة لا تقل عن 10,000 ميغاواط أو ما يصل إلى 22.5 ميغاواط داخل منطقة الخدمة للمرفق ذات ذروة تبلغ 10000 ميغاواط أو أقل<sup>17</sup>.

الحد الأقصى لإجمالي سعة جميع خلايا الوقود المقاسة صافيًا في جميع مناطق الخدمة يقتصر على 500 ميغاواط<sup>18</sup> يتم تعيين الحد الإجمالي لأنظمة القياس الصافي في منطقة خدمات المرافق بنسبة 50٪ من ذروة الطلب الإجمالي للمنتج المستهلك التابع للمرفق. يتم ترحيل صافي فائض التوليد لفاتورة المنتج المستهلك القادمة بسعر التجزئة. يمتلك المنتجين المستهلكين خيارين لصافي فائض التوليد المتبقي بعد فترة 12 شهرًا. يمكنهم ترحيل المتبقي من فائض التوليد الصافي من شهر لآخر لأجل غير مسمى، أو يمكنهم الحصول على تعويض مالي من المرفق الخاص بهم مقابل المتبقي من فائض التوليد الصافي.

حددت لجنة المرافق العامة في كاليفورنيا (CPUC) معدل التعويض عند متوسط سعر السوق الفورية لمدة 12 شهرًا للساعات من 7 صباحًا إلى 5 مساءً للسنة التي تم فيها توليد الطاقة الفائضة. يجب على السلطات المسؤولة عن وضع الأسعار لمرافق البلدية تطوير أساليب التعويض الخاصة بهم المتعلقة بفائض التوليد الصافي المتبقي خلال إجراءات عامة. تظل شهادات الطاقة المتجددة المرتبطة بالكهرباء المنتجة والمستخدم في الموقع مع المنتج المستهلك. ومع ذلك، إذا اختار المنتج المستهلك الحصول على تعويض مالي لفائض التوليد الصافي المتبقي بعد فترة 12 شهرًا، سيتم منح المرفق شهادات الطاقة المتجددة المرتبطة بالفائض الذي يشترطه فقط. يُسمح للحكومة المحلية، إذا تم استيفاء شروط معينة، بتوزيع أرصدة الفواتير من نظام الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة RES-E عبر أكثر من عداد واحد. لكي تكون مؤهلًا لترتيب الفوترة هذا، يجب أن تحصل جميع الحسابات الكهربائية المعنية على الكهرباء بموجب تعرفه معدل وقت الاستخدام، TOU، ويجب أن تكون جميع الحسابات مملوكة لنفس الكيان. كما تسمح كاليفورنيا بالقياس الصافي الظاهري لبعض المنتجين المستهلكين التابعين للمرفق. ويتعلق القياس الصافي الظاهري بجميع الممتلكات متعددة المستأجرين وجميع تقنيات توليد الطاقة. إنه يسمح بتوزيع أرصدة الفاتورة المرتبطة بالكهرباء التي ينتجها النظام عبر جميع فواتير الكهرباء للمستأجرين.

### 2-2-2-2 كونيتيكت

في كونيتيكت، يُطلب من المرافق المملوكة للمستثمرين (IOUs) توفير قياس صافي للمنتجين المستهلكين لتوليد الكهرباء باستخدام أنظمة الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة RES-E، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وغاز مدافن القمامة وخلايا الوقود والكتلة الحيوية المستدامة والطاقة الحرارية للمحيطات والطاقة الموجية أو المد والجزر وانخفاض الانبعاثات وتقنيات متطورة لتحويل الطاقة المتجددة ومرافق الطاقة الكهرومائية تصل سعتها إلى 2 ميغاواط وات<sup>19</sup> لا يوجد حد محدد للقدرة الإجمالية لنظم القياس الصافي في منطقة خدمات المرافق. يتم ترحيل أي فائض توليد صافي للمنتج المستهلك خلال فترة فواتير شهرية إلى الشهر التالي كرسيد كيلوواط ساعي. في نهاية الفترة السنوية يدفع المرفق إلى المنتج المستهلك مقابل أي فائض توليد متبقي بسعر التكلفة المتجنبة للمرفق. في الأونة الأخيرة، أنشأت كونيتيكت قياس صافي ظاهري فقط للمنتجين المستهلكين التابعين للبلدية.

قد تخدم منشأة القياس الصافي الظاهري احتياجات الكهرباء للمنتج المستهلك الذي تستضيفه البلدية وحسابات مستفيدة إضافية طالما أن الحسابات المستفيدة والحساب المضيف يقعان في نفس منطقة خدمة شركة التوزيع الكهربائية. قد يتم تعيين ما يصل إلى خمسة حسابات مستفيدة. في حالة كان المنتج المستهلك الذي تستضيفه البلدية ينتج كهرباء أكثر من التي يستخدمها، يتم إضافة الكهرباء الزائدة إلى فترة الفوترة القادمة إلى الحسابات المستفيدة بسعر التجزئة. تم ترحيل الرصيد الزائد شهريًا لمدة عام واحد. تقوم شركة التوزيع بتعويض المنتجين المستهلكين الذين تستضيفهم البلدية مقابل أرصدة القياس الصافي الظاهري، إذا وجدت، والمتبقية في نهاية السنة الميلادية بسعر التجزئة للتوليد.

<sup>16</sup> <http://freeingthegrid.org>

<sup>17</sup> <http://www.cpuc.ca.gov/General.aspx?id=3800>

<sup>18</sup> <http://www.cpuc.ca.gov/General.aspx?id=3800>

<sup>19</sup> [https://www.energy.gov/sites/prod/files/2014/05/f15/fupwg\\_may2014\\_net\\_metering.pdf](https://www.energy.gov/sites/prod/files/2014/05/f15/fupwg_may2014_net_metering.pdf)

### 3- التركيز على تشغيل مخطط القياس الصافي لإسرائيل ومصر

#### 3-1 نظام قياس الصافي - التجربة الإسرائيلية

##### 3-1-1 معلومات عامة - مخطط RES الإسرائيلي

تم تأسيس الإطار القانوني لسوق RES الإسرائيلي في عام 2009 في قرار حكومي (4450) أعلن عن هدف وطني يبلغ (10٪) من توليد الطاقة لإسرائيل بحلول عام 2020. ومنذ ذلك الحين، تم التصديق على الهدف في ثلاثة قرارات حكومية (2011 و 2014 و 2016)، بالإضافة إلى التزامات إسرائيل بانبعاثات غازات الدفيئة في مؤتمر باريس في عام 2015.

وقد تغير المخطط المقرر وصوله إلى هدف عام 2010 على مر السنين. في الفترة 2010-2011، قدر أنه سيتم الحصول على الهدف بـ 1.7 جيجاواط من الطاقة الشمسية و 0.8 جيجاواط من الرياح الداخلية و 0.2 جيجاواط من الغاز الحيوي والكتلة الحيوية - ولكن في عام 2014، وأخيراً في عام 2016، وبسبب بطء وتيرة التنفيذ للتقنيات غير الشمسية، قام وزير الطاقة الإسرائيلي بتحويل الجهود إلى الطاقة الشمسية الكهروضوئية - والهدف الحالي المحدث للطاقة الشمسية هو الآن 3.6-7.3 جيجاواط بحلول عام 2020.

وقد عُهد إلى هيئة المرافق العامة - الكهرباء (PUA) بتنفيذ هذه القرارات. وكانت الآلية الاقتصادية الرئيسية التي استخدمت في الأصل لتشجيع الأفراد والشركات التي تقوم بتثبيت RES هي التعرفة حسب التغذية (FIT)، مصحوبة بسلسلة من الحصص للمنشأة. التشريعات والتخطيط المتعلقة بأربعة أحجام مختلفة من التركيبات: سكنية (حتى 15 كيلوواط في أوقات الذروة) وتجارية (حتى 50 كيلوواط في أوقات الذروة) ونطاق متوسط للمرفق (حتى 10 كيلوواط في أوقات الذروة) ونطاق كبير للمرفق (أعلى من 10 كيلوواط في أوقات الذروة).

وفقاً لهذه القرارات الحكومية، نشرت هيئة المرافق العامة، منذ عام 2008، العديد من القرارات التنظيمية التي تتضمن تعريفات حسب التغذية والمزادات وحصص المقياس الصافي، على النحو التالي:

| مخطط الطاقة الشمسية الإسرائيلية المعتمدة لعام 2018                  |                    |  |                     |                 |
|---|--------------------|--|---------------------|-----------------|
| تعليق   | إجمالي الحد الأقصى | التقنية  | نوع نظام التحفيز    | حجم النظام      |
| جميعها تم تركيبها   | 310 ميغاواط        | الكهروضوئية                                    | التعرفة حسب التغذية | × > 15 كيلو واط |
| جميعها تم تركيبها   | 300 ميغاواط        | الكهروضوئية                                    | التعرفة حسب التغذية | × > 50 كيلو واط |
| جميعها تم تركيبها   | 200 ميغاواط        | الكهروضوئية                                    | التعرفة حسب التغذية | × > 10 ميغاواط  |
| سيتم تركيبها بحلول نهاية عام 2018                                   | 180 ميغاواط        | طاقة شمسية مركزة تم تحويلها إلى طاقة كهروضوئية | التعرفة حسب التغذية | × > 10 ميغاواط  |
| 16 ميغاواط تم تركيبها، وسيتم تركيب 60 ميغاواط إضافية بحلول عام 2020 | 120 ميغاواط        | الكهروضوئية                                    | مناقصة أرض          | × > 50 كيلو واط |

|                               |   |   |  |  |
|-------------------------------|---|---|--|--|
| 10 ميغاواط > ×                | مزاد - اشاليم                                 | الطاقة الكهروضوئية + الطاقة الشمسية المركزة | 315 ميغاواط (بما في ذلك اشاليم)  | سيتم تركيب 35 ميغاواط من الكهروضوئية، وسيتم تركيب 240 ميغاواط من الطاقة الشمسية المركزة CSP بنهاية عام 2018، ولم يتم نشر 40 ميغاواط من الطاقة الكهروضوئية للمزاد بعد |
| 5 > × ميغاواط                 | القياس الصافي                                 | الكهروضوئية                                 | 400 ميغاواط  | تم تركيب 180، ويوجد 70 تحت التركيب، وسيتم إكمال الحصة بحلول عام 2020   |
| 50 كيلو وات > × > 10 كيلو وات | مزادات الطاقة الكهروضوئية                     | الكهروضوئية                                 | 1,000  | تم بيع 400 في مزاد عام 2017  |
| 10 ميغاواط > ×                | مزادات الطاقة الكهروضوئية                     | الكهروضوئية                                 |  |  |
| 100 < × كيلو وات              | مزادات كبرى للأنظمة الكهروضوئية على الأسطح    | الكهروضوئية                                 | 200 ميغاواط (الحد الأدنى من القدرة)  | يتم تنفيذها في 2018-2019   |
| 100 < × كيلو وات              | أنظمة كهروضوئية صغيرة للأسطح تعرف حسب التغذية | الكهروضوئية                                 | 300 ميغاواط  | يتم تنفيذها في - 2018  |
| حصص إضافية يتم تخصيصها:       |   | الكهروضوئية                                 | 410 ميغاواط  | يتم تنفيذها في 2018-2019   |
| الإجمالي                      |   |   | إجمالي القدرة: 3,735 ميغاواط منها: - ~ 1,000 ميغاواط تم تركيبها حالياً - سيتم تركيب 3,652 ميغاواط بحلول عام 2020 |  |

جدول 1. مخطط الطاقة الشمسية الإسرائيلية المعتمدة لعام 2018

كما هو موضح في الجدول - تم وضع لائحة القياس الصافي (المنشورة في عام 2012) بحد أقصى لقدرة تبلغ 400 ميغاواط، كجزء من مخطط إجمالي الطاقة لإسرائيل RES الذي يبلغ 3.7 جيجاواط - من أجل الوصول إلى الهدف الوطني في عام 2020.

### 3-1-2 الإطار الخاص بلانحة القياس الصافي

في كانون الأول / ديسمبر 2012، وافق مجلس إدارة هيئة المرافق العامة PUA على لائحة قياس صافي جديدة لأنظمة RES التي بدأت التنفيذ في عام 2013، بعد أقصى ثابت يبلغ 400ميجاواط.

ووفقاً للقرار، فإن المستهلكين الذاتيين الذين يمتلكون نظام RES سيمنحهم من توفير الكهرباء بأسعار التجزئة من خلال الاستهلاك الذاتي، وذلك وفقاً للشروط التالية:20

بالنسبة للاستهلاك الذاتي، يوفر المستهلك بنسبة تعرفه معدل وقت الاستخدام/ تعرفه التجزئة الثابتة البديلة ولكن يتم تكليفهم بتكاليف الموازنة (15 شيكل /ميجاواط في الساعة) وتكاليف الملاءمة (حتى 60 شيكل /ميجاواط في الساعة) لكل كيلوواط ساعي يتم استهلاكه.

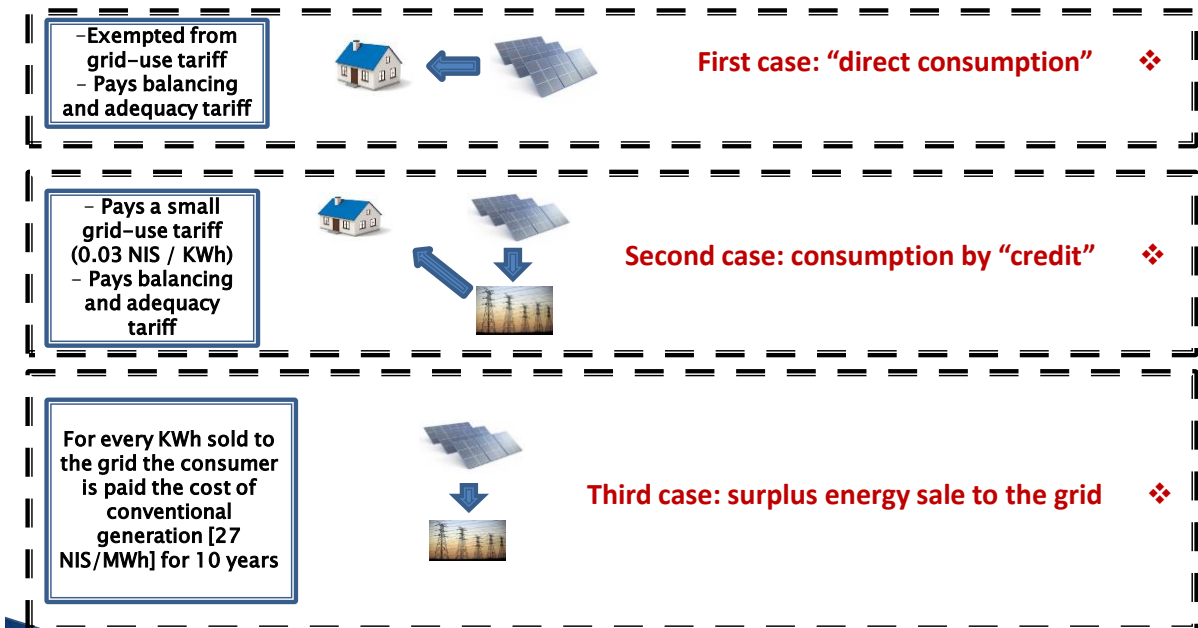
بالنسبة للطاقة المصدرة إلى الشبكة، يتم مكافأة المستهلكين من خلال "الرصيد" الذي يتم حسابه من خلال تعرفه معدل وقت الاستخدام / التعرفه الثابتة مخصص منها التكاليف والملاءمة بالإضافة إلى تعرفه استخدام الشبكة (على سبيل المثال 27 شيكل /ميجاواط في الساعة لمستهلكين الجهد المنخفض).

سيتم تخفيض الرصيد من فاتورة الكهرباء للمستهلك في نهاية الشهر (سيتم مقابلة فائض الإنتاج بفائض الاستهلاك). وسيكون من الممكن تجميع ونقل فائض الرصيد من فاتورة إلى أخرى، لفترة أقصاها سنتان

تتضمن اللانحة إمكانية بيع فائض الرصيد إلى الشبكة. في هذه الحالة، ومع ذلك، بما أن المستهلك يتحول فعلياً إلى مولد، سيتم تحديد قيمة الرصيد من خلال مستوى التعرفه للتوليد بالتجزئة. يهدف هذا الخيار إلى تقليل المخاطر وزيادة قابلية التمويل المصرفي لأنظمة RES من خلال ضمان إمكانية استخدام واسترداد الكهرباء المولدة في نظام RES حتى في حالة حدوث انخفاض دائم في الاستهلاك (على سبيل المثال، إغلاق المصنع، انخفاض استهلاك الأسر على مر السنين، وما إلى ذلك).

فيما يلي ملخص للحالات التي يتم فيها استخدام القياس الصافي في إسرائيل.

## Net Metering – how does it work?



جدول 2. خلاصة نظام القياس الصافي في إسرائيل

20 أنظر: الوكالة الدولية للطاقة العالمية 2011 المنهجية (صفحة 191)،  
[https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2011\\_WEB.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2011_WEB.pdf)

### 3-1-3 ست سنوات من القياس الصافي في إسرائيل - الدروس المستفادة

تم نشر اللائحة الخاصة بالقياس الصافي في 2012/12 وبدأ تنفيذها في عام 2013. فيما يلي ملخص للقرارات المثبتة منذ بدايتها:

| 2018/3/21                        | 2018/1/1 | 2017/1/1 | 2016/1/1 | 2015/1/1 | 2014/1/1 |                                 |
|----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------------------------------|
| 170~                             | 146.0    | 91.7     | 59.5     | 26.9     | 0.0      | القدرة (ميغاواط)                |
| 24 ميغاواط<br>في أقل من؟<br>شهور | 54.3     | 32.2     | 32.6     | 26.9     | 0        | قدرة إضافية -<br>ميغاواط (سنوي) |
| 2,105                            |          |          |          |          |          | عدد الأنظمة                     |
| 85 كيلوواط                       |          |          |          |          |          | متوسط حجم<br>النظام             |

الجدول 3. ملخص تطور أنظمة القياس الصافي في إسرائيل

كما هو موضح في الجدول، بعد السنة الأولى من عدم وجود تركيبات تقريباً، استقر سوق القياس الصافي عند 30 ميغاواط سنوياً خلال 2014-2016، وارتفع إلى أكثر من 50 ميغاواط في عام 2017، ويسجل حالياً ارتفاعاً قياسياً، مع توقع يفوق 100 ميغاواط في عام 2018.

على الرغم من أن القدرة المركبة (170 ميغاواط) لا تزال بعيدة عن الحد الأقصى، فإن "الاندفاع" في التطبيقات في 2018 يجعل من الممكن تحقيق / الانتهاء من الحد الأقصى في وقت قريب:

| إجمالي الميغاواط | حالة التطبيقات  |
|------------------|---|
| 170 ميغاواط      | القدرة التي تم تركيبها                                      |
| 80 ميغاواط       | التطبيقات المعتمدة  |
| 100 ميغاواط      | التطبيقات قيد التنفيذ                                       |
| 350 ميغاواط      | إجمالي التطبيقات (التي تم تركيبها + المعتمدة + قيد التنفيذ) |
| 400 ميغاواط      | إجمالي الحد الأقصى  |

جدول 4. ملخص حالة تطبيقات القياس الصافي في إسرائيل

وفيما يلي بعض الرؤى والدروس المستفادة في السنوات الست لتطبيق القياس الصافي في إسرائيل:

- **تجنب "الاستغلال" من خلال نظم الحوافز التنافسية** - وهو أحد الجوانب التي أدت إلى تباطؤ تطوير القياس الصافي كان حقيقة أنه في 2013-2014 كان لا يزال هناك حوافز تعرفه حسب التغذية لأنظمة الطاقة الكهروضوئية على الأسطح تصل إلى حجم 50 كيلوواط وقد أدى ذلك إلى خلق وضع لا تزال فيه السوق مشغولة بهذه الآليات، التي تعتبر أكثر قابلية للتداول ومألوفة، كما أن التحول الطبيعي نحو القياس الصافي قد تم الحيد عنه.
- **رفع الضوابط التنظيمية الخاص بمنطقة الإطار التنظيمي المحيط أمر حاسم للنجاح** لقد خلقت لائحة قواعد القياس الصافي سلسلة من ردود الفعل لرفع الضوابط التنظيمية في جميع الجوانب البيروقراطية للوائح RES أنظمة الصغيرة والمتوسطة للأسطح. وكان أهم معلم في هذه العملية هو إعفاء التركيبات الكهروضوئية على الأسطح من متطلبات تراخيص البناء التي تصل إلى 700 كيلوواط من حجم النظام والإعفاء من إضافات التحسين، والتي تعد إلزامية لجميع أعمال البناء في إسرائيل. هذه الإعفاءات -وغيرها (انظر أدناه) - خلقت أجواء أعمال بسيطة وسريعة ومحددة لشركات أنظمة الطاقة الكهروضوئية للأسطح، وهي المحفز الرئيسي "للزدهار" في عام 2018 لتطبيقات الأسطح (أكثر من 100 ميغاواط في 3 أشهر).

| رفع الضوابط التنظيمية لأنظمة الطاقة الكهروضوئية على الأسطح في إسرائيل |   |   |
|---|---|---|
| المتطلبات   | الحالة  |   |
| هيئة الكهرباء   | رخصة التوليد                                    | ملغاة - تم استبدالها بعملية التطبيق للاتصال |
| مصلحة الضرائب   | ضريبة الدخل على أنظمة الطاقة الكهروضوئية للأسطح | الإعفاء من الدخل > 24,000 شيكل في السنة     |

|  |   |               |
|--|---|---------------|
| الإعفاء من الدخل > 70,000 شيكل في السنة                      | تقرير ضريبية القيمة المضافة السنوي                      | مصلحة الضرائب |
| الإعفاء من الطاقة الكهروضوئية > 700 كيلواط من تصريح البناء   | شروط الحصول على تصريح بناء                              | لوائح البناء  |
| الإعفاء من الطاقة الكهروضوئية > 700 متر مربع من تصريح البناء | متطلبات ضريبية التحسين لأنظمة الطاقة الكهروضوئية للأسطح | لوائح البناء  |

جدول 5. ملخص التغييرات في اللائحة الخاصة بأنظمة الطاقة الكهروضوئية PV للأسطح

- **تفضيل البساطة على الدقة المثالية في تصميم المخطط -** على الرغم من أنه من الواضح أكثر دقة من الناحية الاقتصادية لتشغيل مخطط القياس الصافي عندما يتم احتساب الرصيد وتراكمه من قبل المستهلك من خلال تعرفه معدل وقت الاستخدام TOU أو حتى التعريفات في الوقت الحقيقي بدلاً من التعرفة الجمركية الثابتة الشائعة لمعظم المستهلكين، هو ما يجعل التنظيم أكثر تعقيداً بالنسبة للمستهلكين العاديين. قد تكون النتيجة: تباطؤ تنفيذ المخطط. قد تحدث نفس النتيجة عندما يكون هناك الكثير من "الرسوم" المختلفة المحسوبة بطريقة غير واضحة أو شفافة بما فيه الكفاية. الاستنتاج: "إبقاء الأمر بسيطاً قدر الإمكان".
- **"شبكة الأمان"، خاصة للأنظمة الأكبر، أمر ضروري لزيادة قابلية التمويل المصرفي والحد من المخاطر -** في البداية (أوائل 2013)، لم تكن خطة القياس الصافي واضحة بما فيه الكفاية فيما يتعلق بإمكانية استخدام فائض الرصيد لأي غرض باستثناء الاستهلاك الذاتي. وهذا أدى إلى خلق خطر على المستهلكين والمؤسسات المالية في حالة المستهلك "الافتراضي". في هذه الحالة، ماذا سيفعل المستهلك بفائض الرصيد الخاص به؟ وما هي الضمانات التي توفرها مؤسسة التمويل لعودة ديونها؟ أدت هذه الدروس إلى مراجعة المخطط وإضافة إذن محدد للمستهلك لبيع فائض الرصيد إلى الشبكة بسعر التعرفة التوليدية.

## 3-2 مخطط القياس الصافي في مصر

### 3-2-1 مقدمة

اعتمدت مصر هدفاً طموحاً للغاية لزيادة تكامل موارد الطاقة المتجددة بشكل كبير في مزيج الطاقة لديها لتصل إلى 40% من إجمالي إنتاج الكهرباء بحلول عام 2035. تعمل الحكومة المصرية والهيئة المصرية لتنظيم الكهرباء الهدف (EgyptERA) عن كثب لوضع إطار للمخططات التي يمكن من خلالها تحقيق هذا الهدف. تم اعتماد خمسة مخططات رئيسية في وقت واحد مع أطر تنظيمية مختلفة جداً لتناسب مختلف المستثمرين والعملاء والفئات. المخططات الخمس هي:

- محطات توليد الطاقة القائمة على اتفاقية البناء والتملك والتشغيل
- محطات توليد الكهرباء المملوكة للدولة
- محطات توليد الطاقة المستقلة (IPP) على أساس تجاري
- محطات توليد الطاقة القائمة على التعرفة حسب التغذية
- محطات توليد الطاقة الكهروضوئية القائمة على القياس الصافي

يقدم هذا القسم نظرة روى متعمقة لتطبيق نظام القياس الصافي في مصر.

### 3-2-2 الإطار التشريعي والتنظيمي

على عكس المخططات الأربعة الأخرى المذكورة أعلاه، لم يتم ذكر خطط القياس الصافي في قانون الطاقة المتجددة الذي صدر في عام 2015. تم تصميم مخطط القياس الصافي واعتماده، وإصداره من قبل جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك (EgyptERA). تم تمرير مخطط القياس الصافي كما هو اليوم من خلال ثلاث مراحل مختلفة:

#### 3-2-2-1 المرحلة الثانية

##### الإطار التنظيمي

في يناير/ كانون الثاني 2013، شرع جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك (EgyptERA) في تطبيق نظام القياس الصافي الذي يمكن من خلاله استخدام التكنولوجيا الكهروضوئية حصرياً لخدمة الطاقة الكهربائية للمستهلك الذي يمتلك النظام. على أساس التسوية الشهرية، يقوم مشغل الشبكة بالتحقق من العداد ثنائي الاتجاه لتحديد ما إذا كان المنتج المستهلك، في هذه الحالة، مستورداً صافياً أو مصدراً صافياً للكهرباء. عندما يولد نظام الطاقة الكهروضوئية الطاقة أكثر مما يستهلكه المنتج المستهلك، يمكن لمالك النظام تصدير

هذا الفائض إلى الشبكة. تتم التسوية على أساس شهري وفي حالة وجود فائض، فيعتبر الفائض بمثابة رصيد في حساب العميل ويمكن استخدامه في الأشهر التالية. وبحلول نهاية العام إذا كان لا يزال هناك فائض في حساب المنتج المستثمر، فلن يتم إضافة الرصيد له للاستخدام اللاحق ولن يتم دفعه من قبل مشغل الشبكة مما يعني أنه سيتم اعتباره طاقة مجانية يتم تصديرها إلى الشبكة.

### المرحلة الأولى: التسجيلات

فشل المخطط تقريباً في تحقيق أي تسجيلات معقولة، فمن ناحية انحسرت تعرفه المرافق للغاية مما يجعل تعريفات الكهرباء منخفضة للغاية ومن ناحية أخرى كانت أسعار التكنولوجيا الكهروضوئية عالية جداً لدرجة أنه كان من المستحيل تقريباً لهذا النوع من الاستثمار الوصول لنقطة تعادل. علاوة على ذلك، فقد أعلنت الحكومة بالفعل عن نيتها الشروع في مخطط التعرفة حسب التغذية لكل من تكنولوجيا الطاقة الكهروضوئية وطاقة الرياح، لذا كان من الأفضل انتظاره.

### 3-2-2-2 المرحلة الثانية

#### الإطار التنظيمي

كان لخفض قيمة الجنيه المصري في نوفمبر/تشرين الثاني 2016 تأثير سلبي كبير على التعرفة حسب التغذية الذي ينطبق على المشروعات الكهروضوئية صغيرة النطاق ومشروعات السقف العلوي منذ إصدار التعرفة حسب التغذية لهذا النطاق وقد تم إصدارها بالجنيه المصري. ولذلك، فإن معدل التعرفة حسب التغذية يظل ثابتاً بعد تخفيض قيمة العملة، في حين أن أسعار التكنولوجيا الكهروضوئية تضاعفت تقريباً، ونتيجة لذلك، فإن المعدلات المطبقة ليست أكثر جذباً. مرة أخرى، جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك قد تدخلت بشكل كبير للحفاظ على دعم المشاريع الكهروضوئية في مصر عن طريق استبدال مخطط تعريفات تغذية الشبكة بمخطط صافي القياس جديد أعيد تصميمه بطريقة تجعله جذاباً للاستثمار في هذا المجال، مع مراعاة العوامل الرئيسية التالية:

- وكان مخطط تعريفات تغذية الشبكة الخاص بالتكنولوجيا الكهروضوئية قريباً جداً من تاريخ انتهاء الصلاحية في أكتوبر/تشرين الأول عام 2017.
- لقد فتح مخطط تعريفات تغذية الشبكة السوق بالفعل. ولذلك، فإن المستثمرين في مصر يُدبرون بالفعل مشاريعهم في إطار مخطط تعريفات تغذية الشبكة وهم ببساطة حريصون على مواصلة الاستثمار في مثل هذه السوق المزدهرة.
- وفقاً لإصلاح الإعانات التعريفية التي نفذتها الحكومة لأول مره في 2014 للتخلص التدريجي الكامل من الإعانات التعريفية للكهرباء على مدى فترة من 5 إلى 7 سنوات، فقد تضخمت تعريفات المرافق العامة بشكل كبير وستستمر بذلك حتى تخلص الإعانة تدريجياً بشكل كامل.
- لقد انخفض سعر التكنولوجيا الكهروضوئية بشكل لا يُصدق خلال السنوات الأربع الماضية إلى الحد الذي تستطيع فيه التكنولوجيا الكهروضوئية التنافس مع التكنولوجيات التقليدية من حيث تكلفة الطاقة المستوية.
- وعملاً بقانون الطاقة المتجددة الصادر في عام 2014، سيتم إعفاء جميع المنتجين الذين ينتجون الكهرباء من مشاريع تقل عن 500 كيلوواط
- وبالإشارة إلى جميع العوامل القائدة والواعدة أعلاه جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك، في فبراير / شباط 2017، أصدر الإطار التنظيمي لمخطط القياس الصافي المعد تصميمه. والخطوط الرئيسية للمخطط المعد تصميمه هي:
- فقط الأنظمة الكهروضوئية التي تساوي أو تقل عن 500 كيلو بايت مؤهلة للاستفادة من نظام القياس الصافي الجديد.
- فقط المستهلكين الذين يتصلون مباشرة بشبكات التوزيع مؤهلون للاستفادة من هذا المخطط.
- تتم التسوية على أساس شهري وفي حالة وجود فائض، فيعتبر الفائض بمثابة رصيد في حساب العميل ويُمكن استخدامه في الأشهر التالية.
- وبحلول نهاية العام إذا كان لا يزال هناك فائض في حساب المنتجين المستهلكين فإن شركه التوزيع ستشتره بسعر مكافئ للتكلفة المتجنبه لإنتاج هذه الكمية من الطاقة من أسطول التوليد المملوك للدولة. يتم احتساب هذه التكلفة والموافقة عليها سنوياً من قبل الجهة التنظيمية ولعام 2017/2018، وتبلغ 0.714 جنيه مصري (حوالي 0.040 دولار أمريكي).

### 3-2-2-3 المرحلة الثالثة

#### الإطار التنظيمي

بسبب الضغط الناجم عن المستهلكين الكبار (المستهلكين الذين يتصلون بشبكات الجهد المتوسط والعالي) للمشاركة في مخطط القياس الصافي الجديد، ووافقت الجهة التنظيمية في أغسطس / آب 2017 على بعض التعديلات على نظام صافي القياس الجديد والتي عبارة عن:

- جميع المشروعات الكهروضوئية التي تساوي أو تقل عن 20 ميغاواط في أوقات الذروة مؤهلة للاستفادة من نظام صافي القياس الجديد.

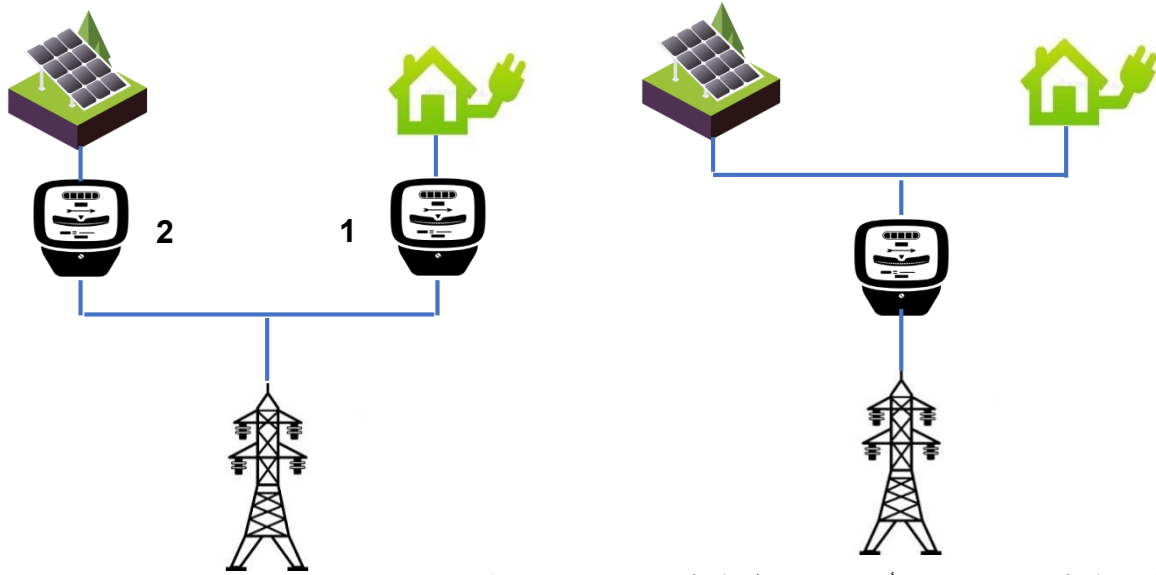
- جميع المستهلكين، سواء كانوا متصلين مباشرة بشبكات التوزيع أو الإرسال، مؤهلون للاستفادة من هذا المخطط.
- عندما تتجاوز قدرة المشاريع الكهروضوئية المثبتة 500 كيلو وات، يجب على المالك التقدم للحصول على رخصة توليد من جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك.

### تسجيلات المرحلة الثانية والمرحلة الثالثة

منذ إصدار نظام القياس الصافي الجديد لأول مرة من قبل جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك في فبراير / شباط 2017، قدرات كهروضوئية تتم اضافتها للنظام يومياً. وفقاً للتقرير الأخير في مارس / آذار 2018، فقد تجاوز إجمالي الطاقة الكهروضوئية المركبة في مصر من خلال مخططات القياس الصافية 6.5 ميغاواط في أوقات الذروة. علاوة على ذلك، هناك مستثمر قد تقدم بالفعل للحصول على رخصة توليد من أجل مشروع طاقة كهروضوئية مبني على صافي قياس قدره 10 ميغاواط في أوقات الذروة.

### 3-2-3 أنظمة القياس

ووفقاً لتوافر العدادات في مخزون مُشغل الشبكة، يوجد مخططان مختلفان للقياس يمكن تطبيقهما على مخطط صافي القياس. يتكون نظام القياس الأول من عداد واحد ثنائي الاتجاه، في حين يتكون الثاني من عدادين أحاديين الاتجاه. ويظهر مخطط التوصيلات لكل نظام في الشكل 1 والشكل 2 أدناه.



الشكل 2. نظام القياس باستخدام عدادين أحادي الاتجاه مقابل نظام القياس باستخدام عداد واحد ثنائي الاتجاه.

وفقاً لتوافر العدادات، يجب وصل كل مشروع قائم على القياس الصافي بنظام القياس باستخدام أحد البدائل المذكورة أعلاه. بالرجوع إلى النظام القائم على عدادين أحاديين الاتجاه، من أجل اجراء التسوية الشهرية، فيجب تسجيل قراءات العدادين في آن واحد. سيتم حساب صافي الاستهلاك باستخدام المعادلة 1. إذا كان صافي الاستهلاك ايجابياً فهذا يعني أن المنتج المستهلك هو الجهة المستوردة الصافية لهذا الشهر وفي حالة القيمة السلبية فإن المنتج المستهلك يُعتبر كجهة مُصدرة صافية لهذا الشهر. بالرجوع للعداد ثنائي الاتجاه، فإنه يتم تسجيل صافي الاستهلاك تلقائياً بواسطة العداد.

$$\text{الاستهلاك الصافي} = \text{قراءة العداد 1} - \text{قراءة العداد 2}$$

الشكل 3. معادلة لحساب صافي الاستهلاك

## 4- حالة صافي القياس في فلسطين

### 4-1 قانون وسياسة صافي القياس في فلسطين

تستند سياسة صافي القياس في فلسطين على عدة وثائق قانونية:

- قرار رئيس الجمهورية بموجب القانون رقم 13 لعام 2009 بشأن القانون العام للكهرباء وتعديلاته؛
- قرار رئيس الجمهورية بموجب القانون رقم 14 لعام 2015 بشأن قانون الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة؛
- قرار مجلس الوزراء رقم 03/77/17 لعام 2015 بإضافة مادة إلى قرار المجلس بشأن الموافقة على تعرفه الكهرباء؛ و

قرار مجلس الوزراء رقم 04/77/17 لعام 2015 بشأن المبادئ التوجيهية لمشاريع الطاقة المتجددة المتصلة بشبكة الطاقة عن طريق نظام صافي القياس.

بعد مشاورات عميقة مع مختلف أصحاب المصلحة بما في ذلك: مجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني قد أوصى رئيس سلطة الطاقة والموارد الطبيعية الفلسطينية<sup>21</sup> مجلس الوزراء الفلسطيني باللوائح والمبادئ التوجيهية فيما يتعلق بتنفيذ سياسة صافي القياس في فلسطين. يمكن لهذه التعليمات أن يتم تصنيفها على النحو التالي:

#### 4-1-1 شروط عامة

- أ. يجب سداد جميع المستحقات ومبالغ الدين لمنتجي صافي القياس المستهلكين الجدد (ممن يرغبون في تركيب نظام صافي القياس) لشركات التوزيع إلى الموزع أو يتم الاتفاق مع الموزع على جدول زمني.
- ب. يجب أن يكون لدى منتجي - صافي القياس المستهلكين اشتراك دائم للموزع.
- ت. الالتزام بتركيب معدات تتماشى مع المعايير الفلسطينية.
- ث. الالتزام بالامتثال للمواصفات الفنية للموزع فيما يتعلق بالمشروع ونقطة التوصيل.

#### 4-1-2 الشروط الفنية

- أ. تعتبر مواد هذه المبادئ التوجيهية سارية لمشاريع الاستهلاك الذاتي التي لا تتجاوز قدرتها 1000 كيلو واط.
- ب. مع عدم وجود تعارض مع هذه المبادئ التوجيهية، يجب ألا يتجاوز الإنتاج السنوي للكهرباء من المشروع 100٪ من متوسط استهلاك الكهرباء السنوي للمنتج المستهلك.
- ت. إذا كانت مدة الاشتراك الخاصة بالمنتج المستهلك أقل من عام واحد، وهو ما لا يسمح بمعرفة واضحة عن الاستهلاك السنوي الحقيقي، فيجب ألا يتجاوز الإنتاج السنوي للكهرباء من المشروع 50٪ من متوسط استهلاك الكهرباء السنوي المقدر من الموزع. سيتمكن المنتج المستهلك من زيادة قدرة مشروعه بعد عام واحد وفقاً للبند "ب" من المادة الماثلة.
- ث. مع عدم وجود تعارض مع البندين (أ) و(ب) من المادة الماثلة، فإنه يجب ألا تتجاوز قدرة المشروع القدرة الإنتاجية للمبنى التي يقدرها الموزع أو قدرة المحول، إذا كانت خاصة.
- ج. سيتم تقدير قدرة المشروع على أساس معادلة خاصة.
- ح. يجب أن يقوم الموزع بدراسة الوضع الفني للشبكة فيما يتعلق بقدرات مشاريع الطاقة المتجددة المرتبطة به، ومن شأنه أن يُقرر حول إمكانية ربط المزيد من المشاريع بالشبكة من منظور فني.

#### 4-1-3 العدادات

- أ. يجب استبدال العداد الحالي للمنتج المستهلك بعداد ثنائي الاتجاه لقياس استهلاك الكهرباء والكهرباء المصدرة إلى شبكة الموزع. وسوف يدفع المنتج المستهلك لهذا الاستبدال.
- ب. إذا كان العداد الذي تم ذكره في البند (أ) غير متاحاً لأي سبب من الأسباب، فينبغي إضافة عداد آخر لقياس الكهرباء المصدرة إلى شبكة الموزع؛ وفي هذه الحالة، سيكون لدى المنتج المستهلك عدادين وسيتم عليه دفع ثمن العداد الإضافي. في حال كان لدى المنتج المستهلك عداد مسبق الدفع، فعلى الموزع استبداله بعداد عادي مؤجل الدفع ليكون من الممكن إجراء الحسابات المالية. سيتمكن على المنتج المستهلك الدفع مقابل العداد الإضافي.

#### 4-1-4 الحساب والتعرفة

- أ. يُصدر الموزع تقريراً شهرياً يوضح كمية الكهرباء المصدرة من المشروع إلى شبكة التوزيع والقدرة المستهلكة من

<sup>21</sup>تم إنشاء سلطة الطاقة والموارد الطبيعية الفلسطينية PENRA وفقاً للقانون رقم 12 لعام 1995 (استناداً للقانون رقم 13/2009) والمأذون لها بأن تكون السلطة الوطنية الوحيدة المسؤولة عن إدارة قطاع الطاقة الفلسطيني، بما في ذلك، على سبيل المثال لا الحصر، صياغة السياسات والتنمية وإعادة الهيكلة والتنسيق. لدى سلطة الطاقة والموارد الطبيعية الفلسطينية الأهداف التالية: التأكد من توصيل الكهرباء للمواطنين من خلال تطوير وإعادة تأهيل شبكات الكهرباء الداخلية وخطوط الكهرباء الرئيسية. استكمال مشروع كهرباء الريف لتوفير الكهرباء لجميع المواطنين وإعادة تأهيل محطة توليد الكهرباء في غزة. تأمين قطاع النقل بالجهد العالي عن طريق إنشاء الشركة الفلسطينية لنقل الكهرباء المحدودة (PETL) وخصخصة قطاع التوزيع من خلال إنشاء العديد من شركات التوزيع في قطاع غزة والضفة الغربية؛ خفض تكلفة استهلاك الكهرباء من خلال وضع خطط للربط مع شبكات الكهرباء والغاز الإقليمية العربية ولتأهيل البترول؛ مواصلة العمل نحو الاستغلال الفعال لحقل الغاز في غزة قبالة سواحل غزة واستخدام الغاز الطبيعي لتوليد الكهرباء وتطوير مصادر بديلة للطاقة، بما في ذلك الطاقة المتجددة وتحسين الأداء المالي لقطاع الكهرباء من خلال تطبيق قانون الكهرباء ودمج شركات التوزيع والحد من صافي الإقراض والحد من الاستهلاك غير القانوني

## الموزع.

- ب- إذا كانت كمية الكهرباء المستهلكة أكبر من كمية الكهرباء المصدرة، فيدفع المنتج المستهلك صافي كمية الكهرباء الشهرية
- ج- إذا كانت كمية الكهرباء المستهلكة أقل من كمية الكهرباء المصدرة، يقوم الموزع بترحيل فائض الكهرباء إلى حساب الشهر التالي، مطروحاً منه 25% من كمية الكهرباء المصدرة للشبكة وذلك بناءً على قرار مجلس الوزراء رقم 17/04/77 من عام 2015
- د- (1) يتم إجراء تسوية مالية في نهاية العام الانتاجي للمشروع (1 أبريل / نيسان - 31 مارس / آذار) بحيث يتم ترحيل رصيد الطاقة المصدرة الى المنتج المستهلك خلال عام واحد فقط من الانتاج.

### 4-1-5 مواقع مختلفة للمشروع ومكان الاستهلاك

- أ- مع عدم وجود تناقض مع شروط التعليمات، يحق لأي منتج مستهلك آخر داخل منطقة التشغيل الخاصة بالموزع إقامة مشروع لإنتاج الطاقة المتجددة (بسعة قصوى تبلغ 1000 كيلو واط) وتوصيلها بشبكة الموزع. يُمكن أن يكون مكان استهلاك الكهرباء المنتج من هذا المشروع في موقع مختلف عن مكان الإنتاج شريطة أن يكون كلا المكانين في نفس منطقة التشغيل الخاصة بالموزع. في هذه الحالة، وبناءً على قرار مجلس الوزراء رقم 04/77/17 لعام 2015، سيخصم الموزع 10% من الكهرباء المنتجة كرسوم إرسال.
- ب- يجب أن تلتزم الجهات المستفيدة من البند (أ) بجميع القواعد والتعليمات الأخرى التي تنظم مشاريع الطاقة المتجددة المتصلة بشبكة الكهرباء ذات نظام صافي القياس.

### 4-1-6 الاجراءات

#### أ- تقديم الطلب

يجب على الراغبين في المشاركة التقدم الى الموزع باستخدام استمارة خاصة، حيث ستكون هناك معلومات حول المنتج المستهلك ومشروعه بما في ذلك: الاشتراك الحالي في الكهرباء لدى المنتج المستهلك والوضع المالي تجاه الموزع ومعلومات حول قدرة مشروعه ومكان تركيبه وبعض المعلومات الأخرى والوثائق الداعمة.

سوف يقوم المنتج المستهلك الجديد بدفع رسوم طلب 70 شيكل اسرائيلي جديد (20 دولار أمريكي).

يجب على المنتج المستهلك الجديد أن يزود الموزع بدراسة أولية لمشروعه بما في ذلك تصاميم المشروع وتفاصيل نقطة الاتصال بعد الموافقة المبدئية.

#### ب- دراسة الطلب

يقوم الموزع بدراسة الطلب خلال 30 يوم من تاريخ التقديم.

يجب دراسة تأثير ربط المشروع بشبكة التوزيع ومدى تلبية المشروع للشروط الفنية.

إذا كانت هناك تعليقات على المشروع، سيتم إخطار المنتج المستهلك في غضون عشرة أيام من الانتهاء من الدراسة.

#### ج- اتفاقية الربط

بعد قيام المنتج المستهلك بتعديل الطلب بناءً على ملاحظات الموزع، أو إذا كان الطلب متوافقاً مع شروط الموزع، يجوز له توقيع اتفاقية الربط وفقاً لاتفاقية نموذج محددة.

يبدأ المنتج المستهلك بتنفيذ المشروع ويكمله خلال ستة أشهر من تاريخ توقيع الاتفاقية. إذا كان المنتج المستهلك لا يمثل لهذه الفترة، فتعتبر الاتفاقية لاغية كأن لم تكن.

يحق للموزع تمديد فترة التنفيذ بناءً على طلب من المنتج المستهلك ولفترة إضافية من ثلاثة أشهر فقط لا غير.

### 4-1-7 المعاينة والربط والتشغيل

- أ- يجب على المنتج المستهلك طلب ربط المشروع بعد ملء طلب المعاينة والربط من الموزع وفقاً لنموذج مُعد لهذا الغرض.
- ب- يجب على الموزع التحقق من توافق المشروع مع الشروط المطبقة خلال 20 يوماً مقابل رسوم معاينة غير قابلة للاسترداد

- بقيمة 50 شيكل و150 شيكل إسرائيلي جديد من أجل عداد أحادي الطور<sup>22</sup> أو ثلاثي الطور<sup>23</sup>، على التوالي.
- ج- في حالة عدم امتثال المشروع للشروط الفنية، يقوم المنتج المستهلك بتعديل مشروعه وفقاً لملاحظات الموزع خلال شهر واحد فقط، وتقديم طلب معاينة وربط جديد وفقاً للبند (2).
- د- إذا كان المشروع متوافقاً مع الشروط الفنية للموزع، يجب على الموزع ربط المشروع بشبكة التوزيع وتشغيله مقابل رسوم ربط غير قابلة للاسترداد بقيمة 50 شيكل و150 شيكل إسرائيلي جديد مقابل عداد أحادي الطور أو ثلاثي الطور، على التوالي.

#### 4-1-8 علاقة الموزع والمنتج المستهلك

- أ- تكاليف الربط: يتحمل المنتج المستهلك جميع التكاليف لربط المشروع بنقطة الاتصال الموافق عليها من قبل الموزع.
- ب- تحديد المسؤولية: يكون المشترك مسؤولاً بشكل مباشر عن تشغيل وصيانة المشروع وحتى نقطة الربط. لذلك، لن يكون الموزع مسؤولاً عن أي أضرار ناجمة عن أي عطب أو خطأ أو تغيير أو سوء استخدام للمشروع.
- ج- فصل المشروع: يجوز للموزع مؤقتاً تعليق مشروع / نظام الطاقة المتجددة بناءً على الشروط التالية دون أي التزامات مالية؛

في حالة الانقطاع المبرمج لنظام التوزيع وبعد تقديم اخطار للمستخدم.

في حالة الانقطاعات غير المخطط لها أو حالات الطوارئ على نظام التوزيع.

- د- يجوز للموزع القيام بمعاينة دورية للمشروع لمراقبة امتثاله للشروط الفنية. إذا كان المشروع لا يمتثل لهذه المعايير، يجب على المنتج المستهلك تعديل شروط المشروع وفقاً للتعليقات المقدمة من الموزع.
- هـ- في حالة عدم التزام المنتج المستهلك بالملاحظات الفنية، فيجوز للموزع فصل المشروع عن شبكة التوزيع دون أي التزامات مالية. إذا قام المنتج المستهلك بتعديل المشروع بناءً على التعليقات التي قدمها الموزع، فسوف يقوم الموزع بإعادة ربط المشروع وفقاً للبند د-4 أعلاه.
- و- في حالة رغبة المنتج المستهلك في التعليق المؤقت للمشروع المتصل بالشبكة، فعليه / عليها إبلاغ الموزع قبل خمسة أيام من بدء فترة التعليق.
- ز- في حالة غربة المنتج المستهلك في التعليق المؤقت للمشروع المتصل بالشبكة، فعليه / عليها إبلاغ الموزع قبل خمسة أيام من بدأ فترة التعليق وتوضيح أسباب هذا التعليق من خلال إخطار.

#### 4-2 أهداف صافي القياس في فلسطين

ليس لدى سياسة صافي القياس في فلسطين أهداف كمية محددة. ومع ذلك، فهو يدعم بشكل عام تحقيق أهداف 2020 و2030. ومع ذلك، تُظهر نتائج هذا التقرير أن ما يقرب من 41٪ من إنتاج الطاقة المتجددة في عام 2020 سيكون من خلال مشاريع صافي القياس. كجزء من تقييم الأساس المنطقي للسياسة وأهداف برنامج القياس الصافي في فلسطين، فإنه يتوفر تحليل موجز لإمكانية قياس صافي المساهمة في تلبية أهداف الطاقة المتجددة الوطنية وأمثلة من بلدان أخرى حول السبل التي يمكن بها تحقيق فوائد التنمية الاقتصادية.

#### 4-2-1 قياس صافي المساهمة في تلبية أهداف الطاقة المتجددة

تهدف استراتيجية الطاقة الوطنية الفلسطينية إلى الحصول على 10٪ من الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة الإجمالي بحلول عام 2020، والتي يمكن الوفاء بها من خلال تنفيذ مجموعة طموحة من تدابير السياسة التي يمكن أن يكون صافي العدادات مكوناً أساسياً لها. وبما أن مصدر الطاقة المتجددة الرئيسي في استراتيجية الطاقة الوطنية للطاقة المتجددة سيكون الطاقة الشمسية، فإن القياس الصافي يمكن أن يقدم مساهمة مهمة.

لسوء الحظ، لم تحدد استراتيجية الطاقة الفلسطينية هدفاً محدداً لكل مصدر أو تكنولوجيا للطاقة المتجددة مما يحد من القدرة على تحليل

<sup>22</sup>التيار أحادي الطور هو عبارة عن سلكي دائرة كهرباء تيار متردد (AC). يستخدمه معظم الناس يوميًا لأنه أكثر الدوائر الكهربائية المنزلية شيوعًا من أجل إنارة الأضواء والتلفزيون وما إلى ذلك. عادة، يكون هناك سلك كهرباء واحد وسلك محايد واحد وتدفقات الكهرباء بين سلك الكهرباء (من خلال الحمل) والسلك المحايد. في الولايات المتحدة، 120 فولت هو الجهد أحادي الطور القياسي باستخدام سلك كهرباء 120 فولت وسلك محايد واحد. في بعض البلدان، يكون 230 فولت هو الجهد القياسي أحادي الطور باستخدام سلك كهرباء 230 فولت وسلك محايد واحد.

<sup>23</sup>التيار ثلاثي الطور هو عبارة عن ثلاث أسلاك دائرة كهرباء تيار متردد (AC). تستخدم معظم المباني التجارية ترتيب الكهرباء 4 أسلاك ثلاثية الطور Y/120V208 بسبب كثافته ومرونته. بالمقارنة مع أحادي الطور، يوفر ترتيب الكهرباء ثلاثي الطور 1.732 (الجذر التربيعي لـ 3) أضعاف الكهرباء مع نفس التيار ويوفر (7) دوائر كهربائية.

تأثير صافي العدادات في إطار سياسة الطاقة المتجددة العامة كميًا.

ووفقاً لمجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني (PERC)، فقد بلغ إجمالي قدرة مشاريع الطاقة المتجددة 4.308 كيلو واط و6.015 كيلو واط و11.843 كيلو واط للسنوات 2015 و2016 و2017 على التوالي.

في حين بلغ إجمالي القدرة المركبة على القياس 5483 كيلو واط في نهاية عام 2017 بإجمالي إنتاج 6,715,199 كيلو واط في الساعة وتجدد ملاحظة أن هذه لإحصائيات متوفرة لـ 5 شركات توزيع كهرباء من أصل 246 على النحو التالي:

شركة كهرباء محافظة القدس "JEDCO".

شركة توزيع كهرباء الشمال "NEDCO".

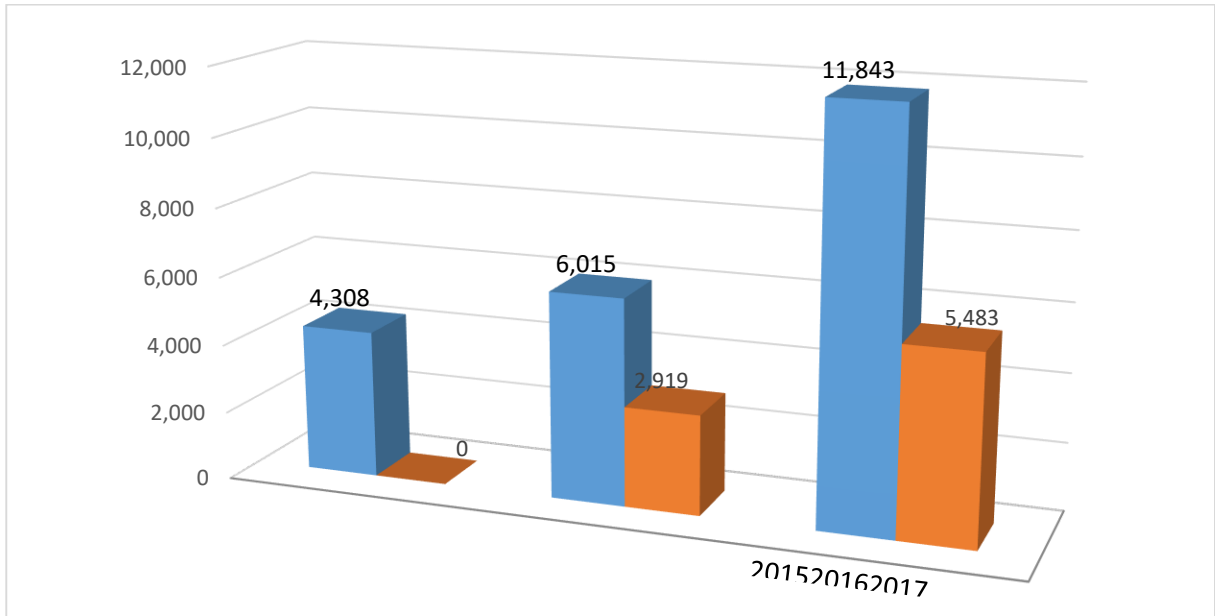
شركة كهرباء الخليل "HEPCO".

شركة كهرباء الجنوب "SELCO"، و

شركة كهرباء محافظة طوباس "TEDCO".

| الوصف                        | الوحدة                   | 2015      | 2016      | 2017       |
|------------------------------|--------------------------|-----------|-----------|------------|
| القدرة المركبة المتجددة      | كيلو واط في أوقات الذروة | 4,308     | 6,015     | 11,843     |
| الإنتاج المتجدد              | كيلو واط في الساعة       | 5,792,000 | 7,104,000 | 13,648,733 |
| القدرة المركبة لاصافي القياس | كيلو واط في أوقات الذروة | 0         | 2,919     | 5,483      |
| ناتج صافي القياس             | كيلو واط في الساعة       | 0         | 3,164,435 | 6,715,199  |

جدول 6. الطاقة المتجددة وصافي قدرات القياس للفترة (2015-2017)<sup>25</sup>.



الشكل 4. الطاقة المتجددة وصافي قدرات القياس للفترة (2015-2017) كيلو واط في أوقات الذروة

<sup>24</sup> شركة توزيع كهرباء محافظات غزة (GEDCO) غير مضمونة.  
<sup>25</sup> وفقاً للمؤشرات الإحصائية الرئيسية لمجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني التي وردت في 2 أبريل/نيسان 2018.

## 2-2-4 صافي مساهمة القياس في التنمية الاقتصادية والابتكار التكنولوجي والصناعة المحلية وخلق فرص العمل

من بين العديد من البلدان التي تم تحليلها، ينظر الكثيرون إلى التنمية الاقتصادية والجوانب ذات الصلة مثل خلق فرص العمل كحافز رئيسي لتنفيذ صافي القياس. في حين أن المعلومات المتعلقة بالمساهمة الفعلية قليلة وقد لا تعزى الإنجازات المدرجة فقط إلى صافي القياس في حد ذاتها، فإن النتائج التالية تعطي بعض الأمثلة على المصالح الاقتصادية<sup>26</sup>

في تونس، مع 739 من المنتجين المستهلكين وما يقرب من 1.3 ميجاواط في أوقات الذروة من الكهرباء الكهروضوئية الشمسية بموجب القياس الصافي كما في شهر فبراير / شباط 2012، سهّل البرنامج ظهور 30 شركة جديدة لتكبيبات الطاقة الكهروضوئية الشمسية. ويعزى النجاح جزئياً إلى الإعانات الاستثمارية المقدمة من الحكومة.

علاوة على ذلك، أدت إمكانات السوق التي كان هدفها الأولي 15 ميجاواط في أوقات الذروة إلى إنشاء الوحدة الأولى من مرفق لتصنيع وحدة الطاقة الشمسية الكهروضوئية بقدرة سنوية تبلغ 25 ميجاواط في أوقات الذروة.

في الولايات المتحدة، يعطي أكثر من 3500 ميجاواط من القدرة اللامركزية، ومعظمها بموجب القياس الصافي عبر أكثر من 300 ألف من المنتجين المستهلكين في ديسمبر / كانون الأول 2012، مؤشراً على مستوى الطلب من توليد الطاقة الشمسية الكهروضوئية الموزعة التي تساعد في دعم ما يقرب من 120,000 وظيفة "عامل بالطاقة الشمسية" في البلد مع معدل نمو العمالة في 12 نوفمبر / تشرين الثاني 2012 من 13.2 ٪ مقابل 2.3 ٪ للاقتصاد الأمريكي ككل.<sup>27</sup> ومن بين هذه الوظائف، يوجد 26000 في كاليفورنيا، حيث يُلاحظ أن النجاح في توليد العمالة يرجع إلى تنوع الوظائف المتاحة في هذه الصناعة: التصميم والتصنيع والمبيعات والتسويق والتركييب والصيانة. وحيث أن الكتلة الحيوية والغاز الحيوي لم يتم تضمينهما إلا مؤخراً (2011) كنوعين مؤهلين من المشاريع في كاليفورنيا، فمن المتوقع أن تحقق فوائد اقتصادية إضافية في قطاع الزراعة حيث يمكن استخدام المخلفات الزراعية لتوليد الطاقة للاستهلاك الخاص وتصدير الشبكة بموجب القياس الصافي.<sup>28</sup> ولا يشمل عدد الوظائف العمل غير المباشر مثل مقدمي الخدمات المالية والوظائف الحكومية للإشراف على القطاع ودعمه. وفي حين أن هناك دوافع أخرى وراء هذه الصناعة ونمو الوظائف (مثل حوافز التمويل)، فإنه يمكن القول إن آليات القياس الصافي تلعب دوراً هاماً.

وتشمل الفوائد الأخرى في ولاية كاليفورنيا، على وجه الخصوص، توافر الطاقة الشمسية التي تبلغ ذروتها مع تعزيز القدرة على التكيف مع الانقطاعات غير المتوقعة في الإمدادات، وكلاهما له آثار اقتصادية إيجابية. من ناحية أخرى، فإن الطاقة الشمسية الكهروضوئية الموزعة بموجب القياس الصافي قد لعبت دوراً في رفض الطلب لمحطة واحدة على الأقل لتوليد الطاقة من الغاز الطبيعي بقدرة 100 ميجاواط، والتي قد تكون لها تداعيات مالية سلبية على لشركة المعنية.

ومن الأمثلة الإضافية التي تتجاوز الدراسات الإفرادية التي حللناها سربلانا، حيث انه نظراً للمطالب الوطنية والإقليمية المحتملة من صافي القياس وغيره من البرامج، فإن شركة كهرباء لانكا، وهي أصغر شركات المرافق العامة في البلد، قد أنشأت منشأة محلية لتصنيع عدادات الطاقة عالية التكنولوجيا بقدرة إنتاجية سنوية من وحدات 500000 وحدة. يُمكن للمصنع أن يقوم بإنتاج كلاً من العدادات الكهروميكانيكية والإلكترونية أحادية أو ثلاثية الطور ويمكنه إنتاج عدادات متعددة الأطوار وعدادات ذكية، وعدادات مُسبقة الدفع وعدادات تمكين القارئ تلقائياً أو عند بعد وعداد الحزمة العريضة عبر خطوط الطاقة. وقد ساعد هذا أيضاً على فائدة تنوع مصالحتها التجارية وتدفقات الإيرادات.

وهناك بلا شك المزيد من الأمثلة. ومع ذلك، فإن القليل المُختار منها والمُقدم هنا يُبين لماذا بعض البلدان قد أخذت في الاعتبار الاعتبارات الاقتصادية الوطنية عند اعتماد نظام القياس الصافي.

## 3-4 السوق المرتقب لصافي القياس في فلسطين

### 1-3-4 الحمل الأقصى للكهرباء واسقاطات الهدف من الطاقة المتجددة الفلسطينية

كما تم توضيحه في البندين 2-4 و 3-4-1، فإنه لا توجد أهداف محددة لصافي القياس في فلسطين؛ لذا، كان من الصعب الحصول على معلومات عن إرسال الكهرباء اليومي، حيث أن شركة الكهرباء الإسرائيلية لا تزال تسيطر على الشبكة، ولا يوجد تاريخ طويل للحصول على معلومات عن الطاقة الكهروضوئية. وإذا كانت هذا هو الحال، فسنقوم ببعض الاقتراضات فيما يتعلق بتقدير السوق:

سيتم اعتبار إجمالي الحمل المقاس لخمس شركات توزيع والذي يُقدمه مجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني كسوق الكهرباء بأكمله.

معامل القدرة هو 0.92 للجهد المنخفض طبقاً لمجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني PERC.

<sup>26</sup> ما لم يتم الإشارة إلى غير ذلك، يتم أخذ النتائج من النظرات العامة للبلد، حيث تتوفر مراجع لكل منها.  
<sup>27</sup> الموقع الإلكتروني لمؤسسة الطاقة الشمسية التعداد الوطني لوظائف الطاقة الشمسية، نوفمبر / تشرين الثاني 2012، a-2012-2013-2013 <http://thesolarfoundation.org/research/national-solar-jobs-census-2012> تمت الزيارة في 25 أغسطس / آب

<sup>28</sup> ويسمان وستيفن وناثانيل جونسون، شباط/فبراير 2012، فوائد الدولة العديدة لنظام القياس الصافي في ولاية كاليفورنيا وعواقب التغييرات في البرنامج، جامعة كاليفورنيا، مركز القانون والطاقة والبيئة، نظام القياس الصافي

تقدر نسبة الزيادة في الطلب على الكهرباء من قبل مجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني PERC بمعدل 8٪ سنوياً مما يجعل إجمالي أعلى طلب في عام 2020 هو 994 ميغا فولت أمبير (914.5 ميغاواط).

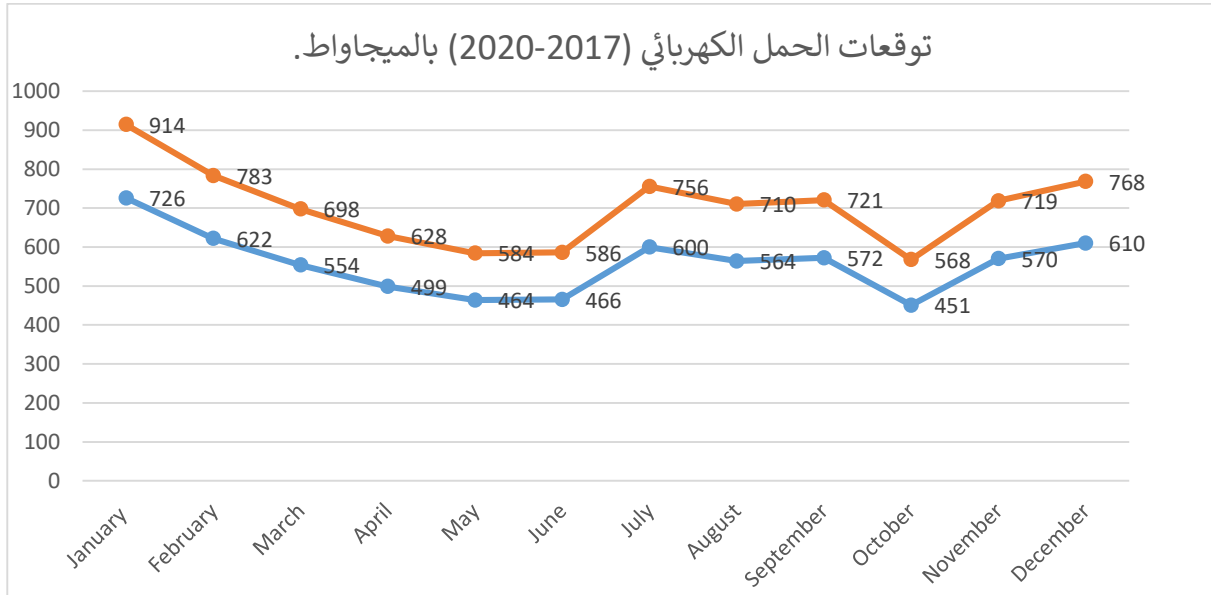
متوسط الحمل في عام 2020 سيكون حوالي 764 ميغا فولت أمبير (703 ميغاواط)

إذا كانت فلسطين تستهدف 10٪ من مصادر الطاقة المتجددة في عام 2020، فسيبلغ هذا حوالي 70.5 ميغاواط على أساس متوسط الحمل وحوالي 91.5 ميغاواط على أساس أعلى حمل متوقع.

| توقعات الحمل لعام 2020 | توقعات الحمل لعام 2019 | توقعات الحمل لعام 2018 | توقعات الحمل لعام 2017 (أساسي) | الشبكة والأحمال       |
|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 914                    | 847                    | 784                    | 726                            | يناير / كانون الثاني  |
| 783                    | 725                    | 672                    | 622                            | فبراير / شباط         |
| 698                    | 646                    | 598                    | 554                            | مارس / آذار           |
| 628                    | 582                    | 539                    | 499                            | أبريل / نيسان         |
| 584                    | 541                    | 501                    | 464                            | مايو / أيار           |
| 586                    | 543                    | 503                    | 466                            | يونيو / حزيران        |
| 756                    | 700                    | 648                    | 600                            | يوليو / تموز          |
| 710                    | 658                    | 609                    | 564                            | أغسطس / آب            |
| 721                    | 667                    | 618                    | 572                            | سبتمبر / أيلول        |
| 568                    | 526                    | 487                    | 451                            | أكتوبر / تشرين الأول  |
| 719                    | 665                    | 616                    | 570                            | نوفمبر / تشرين الثاني |
| 768                    | 711                    | 659                    | 610                            | ديسمبر / كانون الأول  |

جدول 7. توقعات الحمل الكهربائي لخمسة شركات توزيع حتى عام 2020 بالميجاواط.<sup>29</sup>

<sup>29</sup> حُسبت استناداً إلى إحصائيات عام 2017 الواردة من مجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني في 4 مارس / آذار 2018.



الشكل 4. توقعات الحمل الكهربائي حتى 2020 بالميجاواط.

### 2-3-4 تقدير إنتاج الطاقة المتجددة وحجم سوق صافي القياس

في هذا القسم، سنبحث في تركيبات الطاقة المتجددة الفعلية في فلسطين، ونتوقع حجم السوق لأعوام قادمة حتى عام 2020 مع تركيز واضح على صافي القياس وفقاً لإحصائيات مجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني للأعوام من 2015 إلى 2017 ولشركات التوزيع الخمس المرصودة. وبناءً على هذه الإحصائيات، سنقوم بإعداد إسقاط تقديري للطاقة المتجددة في السنوات التالية حتى عام 2020 لتقدير حجم القياس الصافي بحلول عام 2020.

ويوضح الجدول أدناه هذا الإسقاط الذي تم على أساس المعلومات الواردة من مجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني PERC والافتراضات التالية:

القدرة المركبة للطاقة المتجددة يتم توقعها بأخذ متوسط الزيادة السنوية بمعدل 112%<sup>30</sup>.

يتوقع إنتاج الطاقة المتجددة بأخذ متوسط الزيادة السنوية بنسبة 104%<sup>31</sup>.

القدرة المركبة لصافي القياس يتم توقعها بأخذ متوسط الزيادة السنوية بمعدل 94%<sup>32</sup>.

يتوقع إنتاج صافي القياس بأخذ متوسط الزيادة السنوية بنسبة 106%<sup>33</sup>.

تظهر نتائج التوقعات أن حجم سوق الطاقة المتجددة في فلسطين سيكون حوالي 113 ميجاواط في عام 2020، ووفقاً لأشكال الحمل الموضحة في القسم السابق، فإن قدرة الطاقة المتجددة سوف تصل إلى 12.4% (2.4% عند العدد المستهدف) من أعلى حمل متوقع. وحوالي 16% من متوسط الحمل السنوي في عام 2020 (6% عن العدد المستهدف).

على جانب القياس الصافي، وكما يظهر من خلال التوقعات، ستصل القدرة المركبة على القياس الصافي إلى حوالي 49 ميجاواط في أوقات الذروة بعام 2020 والتي تمثل 51.8%، 47.3% و 43.3% من القدرة المتوقعة للطاقة المتجددة في 2018 و 2019 و 2020 على التوالي. ولكن من ناحية الإنتاج، سيمثل صافي القياس حوالي 40.5% و 40.6% و 41% من إنتاج الطاقة المتجددة المتوقع في الأعوام 2018 و 2019 و 2020 على التوالي.

| الأعوام | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|---------|------|------|------|------|------|------|
|---------|------|------|------|------|------|------|

<sup>30</sup> يتم حساب نسبة الزيادة السنوية للإسقاط كمتوسط الزيادة في القدرة المركبة بين عامي 2015 و 2017 وفقاً لإحصائيات مجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني PERC.

<sup>31</sup> يتم حساب نسبة الزيادة السنوية للتوقعات كمتوسط زيادة إنتاج الطاقة المتجددة بين عامي 2015 و 2017 وفقاً لإحصائيات مجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني PERC.

<sup>32</sup> يتم حساب نسبة الزيادة السنوية للإسقاط كمتوسط الزيادة في القدرة المركبة لصافي القياس بين عامي 2016 و 2017 وفقاً لإحصائيات مجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني PERC.

<sup>33</sup> يتم حساب نسبة الزيادة السنوية للتوقعات كمتوسط زيادة إنتاج صافي القياس بين عامي 2016 و 2017 وفقاً لإحصائيات مجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني PERC.

|                 |                |                |                |               |              |   |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|--------------|---|
| 113,116         | 53,313         | 25,127         | 11,843         | 6,015         | 4,308        | القدرة المركبة المتجددة<br>(KWP)        |
| 117,459<br>034, | 57,317,<br>652 | 27,969,<br>864 | 13,648,<br>733 | 7,104         | 5,792        | الانتاج المتجدد (كيلو واط<br>في الساعة) |
| 48,954          | 25,247         | 13,021         | 5,483          | 2,919         | غير<br>متوفر | القدرة المركبة لـصافي<br>القياس (KWP)   |
| 47,931,<br>377  | 23,267,<br>659 | 11,294,<br>980 | 6,715,1<br>99  | 3,164,4<br>35 | غير<br>متوفر | نتاج صافي القياس (كيلو<br>واط ساعي)     |

جدول 8. إنتاج الطاقة المتجددة وتوقعات حجم سوق صافي القياس<sup>34</sup>.

<sup>34</sup> حُسبت استنادًا إلى إحصائيات عام 2015 و2016 و2017 الواردة من مجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني في الرابع من مارس / آذار 2018. والثاني من أبريل / نيسان 2018.

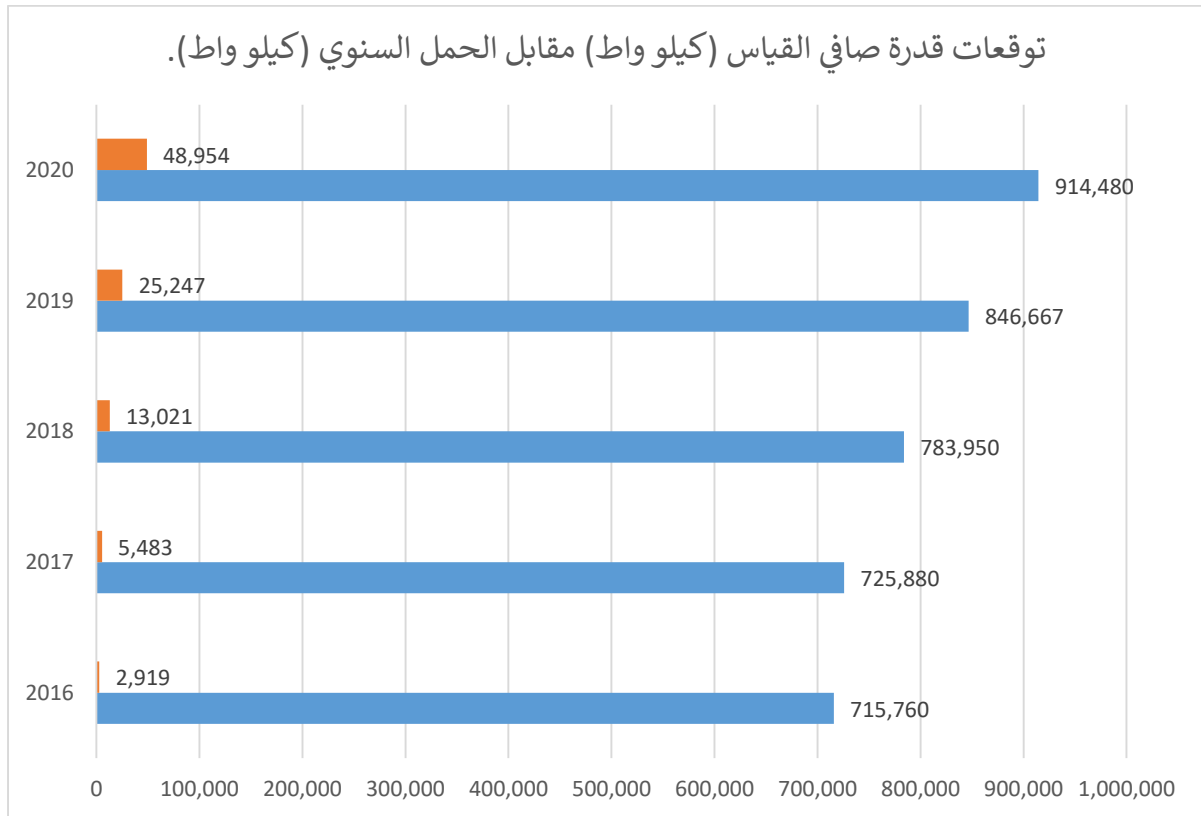
## 5- التأثير الفني لصافي القياس على شبكة الطاقة الفلسطينية

يدرس هذا القسم التأثير الفني عالي المستوى الذي يمكن أن يحدثه القياس الصافي على استقرار الشبكة الفلسطينية، بهدف تحديد أي قيود على اعتماد واستخدام القياس الصافي. نحن نعتبر حجم إمكانات سوق صافي القياس (على المستويات الحالية والمستقبلية) وتأثيرها على عمليات الشبكة، من منظور إقليمي وكنلي على حد سواء. نحن أيضاً نضع في عين الاعتبار وقت العرض واستهلاك المنتج المستهلك.

عند النظر في تأثير استخدام صافي القياس في فلسطين، نفترض أن قدرة أنظمة صافي القياس في عام 2020 قد تم تركيبها بقدرة 49 ميجاواط كما هو موضح في الجدول 8.

وبما أن إحصائيات الإرسال اليومي غير متوفرة، فسيكون من الصعب تقييم أثر القياس الصافي في أوقات الذروة وخارج أوقات الذروة أثناء النهار. وأيضاً، لا تظهر الإحصائيات المستلمة الإنتاج الشهري لقياس صافي القياس، ولكن تُظهر الإنتاج والقدرة السنوية. تستند التوقعات المرتبطة بتأثير الحمل على الافتراض الأساسي بأن إنتاج صافي القياس الشهري سيتم قياسه وفقاً للنسبة المئوية السنوية لإنتاج صافي القياس إلى إجمالي الحمل في السنوات 2017 و2018 و2019 و2020 كما هو موضح في الشكل (3) أدناه.

تمثل القدرة المركبة لصافي القياس 1.66% و2.98% و5.36% من متوسط الحمل السنوي لعام 2018 و2019 و2020 على التوالي.



الشكل 5. توقعات صافي القياس (KWp) مقابل الحمل السنوي (كيلو واط).

ومع أخذ نتائج التوقعات والتحليلات السابقة بعين الاعتبار، فإن الإنتاج المتوقع من الطاقة المتجددة البالغ 117 ميجاواط والإنتاج المتوقع لصافي القياس ما يقرب من 48 ميجاواط بحلول 2020 سيؤدي إلى:

ازاحة / استبدال الطاقة المشتراة من شركة الكهرباء الإسرائيلية "IEC"؛ و

تقليل الحمل السنوي لعام 2018 و2019 و2020 بنسبة 1.66% و2.98% و5.36% على التوالي؛ و

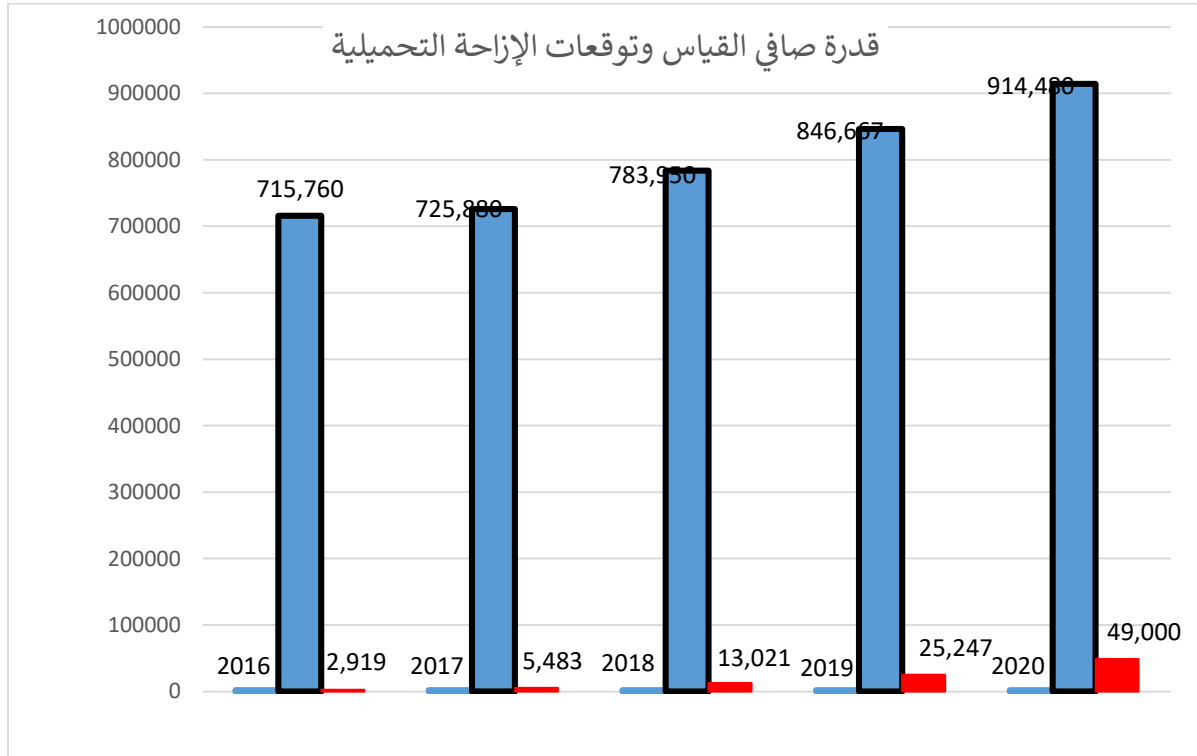
المساهمة بنسبة 41% كحد أقصى من حمل إنتاج الطاقة المتجددة بحلول عام 2020.

يمكننا أيضاً ملاحظة أن صافي القياس لن يساهم بشكل كبير في توليد الطاقة أثناء ساعات ذروة الطلب استناداً إلى الملف التعريف الحالي للحمل ومزيج التوليد.

| العام | الحمل الأقصى (ميجا فولت أمبير) | الحمل الأقصى (كيلو واط) | صافي القياس (KWp) | % |
|-------|--------------------------------|-------------------------|-------------------|---|
|-------|--------------------------------|-------------------------|-------------------|---|

|       |        |         |        |      |
|-------|--------|---------|--------|------|
| %0.41 | 2,919  | 715,760 | 778    | 2016 |
| %0.76 | 5,483  | 725,880 | 789    | 2017 |
| %1.66 | 13,021 | 783,950 | 852.12 | 2018 |
| %2.98 | 25,247 | 846,667 | 920.29 | 2019 |
| %5.36 | 49,000 | 914,480 | 993.91 | 2020 |

جدول 9. قدرة صافي القياس وتوقعات الإزاحة التكميلية



الشكل 6. قدرة صافي القياس وتوقعات الإزاحة التكميلية

## 6- التأثير الاقتصادي لصافي القياس على قطاع الطاقة الفلسطيني

في هذا القسم، نحدد ونقيس التأثيرات الاقتصادية الايجابية والسلبية المحتملة لإدخال صافي القياس على الطاقة الفلسطينية.

كما، كما سيكون لصافي القياس تأثير أوسع على المجتمع الفلسطيني. وهذا يشمل:

**التنمية الاقتصادية:** من خلال الابتكار التكنولوجي والصناعة المحلية وخلق فرص العمل.

**فوائد بيئية:** صافي القياس من شأنه أن يحل محل توليد الحرارة من الديزل أو الوقود الثقيل. وهذا من شأنه أن يكون له فوائد بيئية إيجابية حيث يتم تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وأكسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت والمواد الحبيبية.<sup>35</sup>

### 6-1 حساب التكاليف والفوائد

نقوم بتقييم أثر القياس الصافي على المرافق من منظور تأثير المعدل على أساس المنهجية المقترحة من قبل مجلس الطاقة الشمسية الأمريكي الخاص بالقوانين والمعايير (SABCS 2012)<sup>36</sup>. يتضمن منهجه بعض جوانب "اختبار تكلفة المنفعة" كما هو موضح في آثار المرفق والمستهلكين المنتجين الاقتصادية لنظام القياس الصافي لمواد الطاقة المتجددة الموزعة (نيرا 2013) ولكنه يختلف عن البدائل مثل اختبار التكلفة الإجمالية للموارد<sup>37</sup>. تم اختيار نهج معمم لمعدل التأثيرات في هذا التقييم بسبب تضمين مجموعة مختارة من الاعتبارات في تحديد التكاليف والفوائد مع بعض التركيز على منظور الفوائد وتركيزها على التجربة في الولايات المتحدة، التي لديها معظم الدراسات على تأثيرات صافي القياس.

وكثيراً ما يُقال إن تكاليف صافي القياس هي إيرادات الفوائد المفقودة وأي تكاليف إدارية مرتبطة بها. كل كيلو واط ساعي (kWh) التي تم توليدها من المنتجين المستهلكين لصافي القياس يعني أقل كيلوات في الساعة تُباع من قبل المرافق بأسعار التجزئة. معدل البيع بالتجزئة في السؤال يعتمد على نوع المنتج المستهلك. يملك صغار المنتجين المستهلكين التجاريين والمقيمين (DC و SC) سعراً مجمعاً يغطي كل من تكاليفهم الثابتة والمتغيرة، في حين أن لدى كبار المنتجين المستهلكين التجاريين والصناعيين رسوم "طاقة" على أساس كيلو واط في الساعة بتكاليف متغيرة، ووجود رسوم "الطلب" على ذروة استخدام المنتج المستهلك، ثم قياسه بالكيلو فولت أمبير، للتكاليف الثابتة.

وفيما يتعلق بجانب الفوائد من حساب أثر المعدل، تشير الدراسات الثلاث التي تمت مراجعتها في SABCS 2012 إلى أن صافي القياس يسمح للمرافق بتوفير مصاريف الوقود وتجنب خسائر الخطوط وإطلاق بعض على الأقل من فوائد القدرة.

تحليل ونتائج مثل هذه الدراسات هي ذات مرفق خاص، ولكن لا ينبغي أن تكون المنهجية كذلك. إذا تجاوزت الفوائد التكاليف، فقد يرغب الجهات المنظمة في النظر في رفع القيود المفروضة على صافي القياس وتسجيل المنتجين المستهلكين لصافي القياس على صافي الفوائد التي يقدمونها. إذا تجاوزت التكاليف الفوائد، فعندئذٍ يقوم دافعو الضرائب الآخرون بدعم المنتجين المستهلكين لصافي القياس، ويجب على الجهات المنظمة أن يقرروا ما إذا كانت العوامل الخارجية مثل انخفاض التلوث وخلق فرص العمل وتنوع الموارد تبرر هذه الاعانة.

بالنسبة لحالة فلسطين المحددة، تم تحديد فوائد وتكاليف صافي القياس الموضحة في الجدول 5، وتم تحديد العديد منها في الأقسام الفرعية التالية.

| فوائد للمرفق   | تكاليف للمرفق                                     |
|--|---|
| مشتريات الطاقة المُتجنية                                   | قروض فاتورة صافي القياس NEM                       |
| خسائر النقل والتوزيع المُتجنية                             | إدارة البرنامج                                    |
| مشتريات القدرة المُتجنية                                   | تكاليف الربط/الموافقة (عداد، معاينة فنية، وغيرها) |
| استثمارات النقل والتوزيع المتجنبة وعمليات التشغيل والصيانة | تخطيط الطاقة/نظام إعادة التشكيل                   |
| مشتريات توليد أنظمة الطاقة المتجددة المُتجنية              |   |
| فوائد المصدقية   |   |

<sup>35</sup> إذا افترضنا أن استهلاك الديزل 500 لتر / ميغاواط في الساعة، فإن 100 ميغاواط في أوقات الذروة من الطاقة الشمسية الكهروضوئية سيكون لديها القدرة على ان تحل محل حوالي 90000 متر مكعب من الديزل سنوياً. سوف تصل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المُتجنية إلى حوالي 230,000 طن من ثاني أكسيد الكربون/ سنوياً. ونظراً للاتجاه الهبوطي المطول في أسعار تخفيضات الانبعاثات المعتمدة، فإنه من غير المتوقع أن تسهم تخفيضات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون مساهمة كبيرة في فوائد صافي القياس من الناحية النقدية.

<sup>36</sup> كيز، جيسون ب. وجوزيف ف. ويدمان (كانون الثاني/يناير 2012). نهج معمم لتقييم آثار معدل القياس الصافي للطاقة. تقرير مجلس الطاقة الشمسية لأمريكا الخاص بالقوانين والمعايير

<sup>37</sup> هيدل، جيم ومايك كينغ (حزيران/يونيه 2013). آثار المرفق والمستهلكين المنتجين الاقتصادية لنظام القياس الصافي لمواد الطاقة المتجددة الموزعة. وثيقة "نيرا" للاستشارات الاقتصادية.

جدول 10. قائمة فوائد وتكاليف صافي القياس لقطاع الطاقة الفلسطيني.

## 6-2 حسابات الفوائد

### 6-2-1 مشتريات الطاقة المُتجنبة

يقوم هذا القسم بتحليل مصدر الطاقة الذي يتم حل محله بواسطة إنتاج الطاقة المتجددة ولا سيما صافي القياس والتكلفة المرتبطة به. بينما في الدول التي تولد الكهرباء، تنقسم تكاليف مشتريات الطاقة إلى تكاليف أساسية تهدف إلى دفع تكاليف ثابتة ومتغيرة لمولدات باستثناء تكاليف الوقود وتكاليف الوقود. في فلسطين، معظم الكهرباء مستوردة من إسرائيل، ولا يوجد توليد كهرباء حقيقي. لذلك، يجب ملاحظة النقاط الرئيسية التالية:

افتراض أنه لا يمكن تعويض / استبدال التكاليف الثابتة للنقل والتوزيع عن طريق صافي القياس، فإن تكلفة الكهرباء المشتراة هي فقط تعتبر ذات صلة؛

عند حساب مشتريات الطاقة المُتجنبة، تم استخدام معدل ثابت قدره 0.3792 شيكل اسرائيلي جديد لكل كيلو واط في ساعة. ويتم تقديم هذا السعر الثابت من قبل مجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني PERC.

وسيقودنا هذا إلى تعديل النموذج على النحو التالي:

تكلفة الطاقة = تكلفة الشراء من شركة الكهرباء الاسرائيلية + التكلفة المتغيرة للنقل والتوزيع

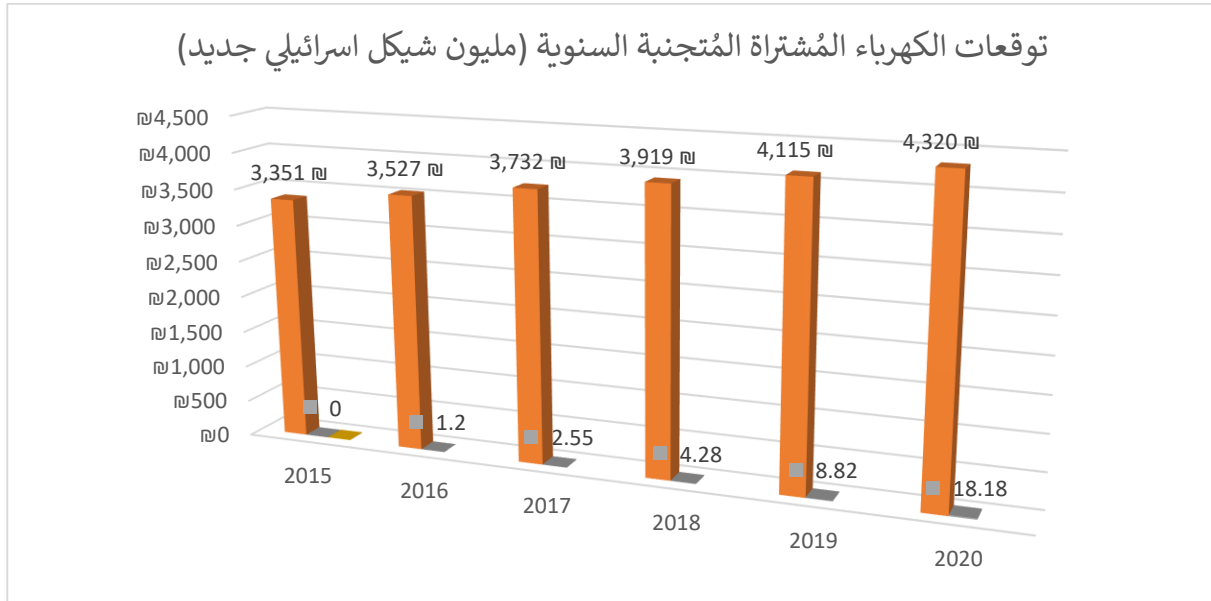
مع هذا النموذج، فإن الكهرباء التي تم شراؤها من شركة الكهرباء الإسرائيلية IEC سوف يتم استبدالها جزئياً مع إنتاج الطاقة المتجددة، بما في ذلك صافي القياس.

ويبين الجدول 11 أدناه المشتريات السنوية المتجنبة للطاقة عن طريق إنتاج الطاقة المتجددة وصافي القياس، في عامي 2016 و 2017، وتجنب فلسطين تكاليف الكهرباء التي تبلغ 1,199,954، 2,446,403 و 18,175,578 شيكل اسرائيلي جديد يكافئ 5,086,326.45 دولار أمريكي.

| العام | الكهرباء المشتراة بالكيلو واط في الساعة | انتاج الطاقة المتجددة (كيلو واط في الساعة) | %    | الكهرباء المُتجنبة بالشيكل الاسرائيلي الجديد | نتاج صافي القياس (كيلو واط ساعي) | %     | الكهرباء المُتجنبة بالشيكل الاسرائيلي الجديد |
|-------|---|--|------|--|----------------------------------|-------|--|
| 2015  | 3,350,676,304                           | 5,792,000                                  | 0.17 | 2,196,326                                    | 0                                | 0     | 0  |
| 2016  | 3,526,891,928                           | 7,104,000                                  | 0.20 | 2,693,837                                    | 3,164,435                        | 0.09% | 1,199,954                                    |
| 2017  | 3,732,181,032                           | 13,648,733                                 | 0.37 | 5,175,600                                    | 6,715,199                        | 0.18% | 2,546,403                                    |
| 2018  | 3,918,790,084                           | 27,969,864                                 | 0.71 | 10,606,172                                   | 11,294,980                       | 0.29% | 4,283,056                                    |
| 2019  | 4,114,729,588                           | 57,317,652                                 | 1.39 | 21,734,854                                   | 23,267,659                       | 0.57% | 8,823,096                                    |
| 2020  | 4,320,466,067                           | 117,459,034                                | 2.72 | 44,540,466                                   | 47,931,377                       | 1.11% | 18,175,578                                   |

جدول 11. توقعات الكهرباء المُتجنبة السنوية<sup>38</sup>.

<sup>38</sup> جميع الأرقام المحتسبة من التكاليف غير شاملة لضريبة القيمة المضافة.



الشكل 6. توقعات الكهرباء المُشتراة المُتجنبة السنوية (مليون شيكل اسرائيلي جديد)

## 6-2-2 خسائر النقل والتوزيع المُتجنبة

بغض النظر عن نوع التوليد الذي يتم تعويضه، يعد توفير خسارة الخط فائدة مهمة في قياس الشبكة. وفقاً لمجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني (PERC)، فإن خسائر النظام تمثل 22% إلى 23% من إجمالي الطاقة الموردة. خسائر النقل والتوزيع العالية هي نتيجة لمشاكل شبكة توزيع الكهرباء.

يوضح الجدول رقم 12 أدناه إجمالي الخسائر المتوقعة للسنوات 2018 و2019 و2020 بناءً على المعلومات التي تم تلقيها من مجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني PERC حول الخسائر لعام 2015 و2016 و2017.

ينقسم إجمالي الخسائر في فلسطين إلى: خسائر سوداء بنسبة 50% تقريباً وخسارة فنية تبلغ حوالي 50%،<sup>39</sup>

| العام | اجمالي الخسائر (شيكال اسرائيلي جديد) | الخسائر السوداء السنوية (شيكال اسرائيلي جديد) | %   | الخسائر الفنية السنوية (شيكال اسرائيلي جديد) | %   |
|-------|--------------------------------------|---|-----|--|-----|
| 2015  | 349,000,000                          | 174,500,000                                   | 50% | 174,500,000                                  | 50% |
| 2016  | 331,000,000                          | 165,500,000                                   | 50% | 165,500,000                                  | 50% |
| 2017  | 370,000,000                          | 185,000,000                                   | 50% | 185,000,000                                  | 50% |
| 2018  | 331,000,000                          | 165,500,000                                   | 50% | 165,500,000                                  | 50% |
| 2019  | 331,000,000                          | 165,500,000                                   | 50% | 165,500,000                                  | 50% |
| 2020  | 331,000,000                          | 165,500,000                                   | 50% | 165,500,000                                  | 50% |

جدول 12. إجمالي خسائر النقل والتوزيع المتوقعة بما في ذلك ضريبة القيمة المضافة.

في المقابل، يحدث توليد صافي القياس في موقع المنتج المستهلك، مع عدم وجود أي خسارة في الخط. من المتوقع أن يتم استهلاك التوليد الزائد من مرفق صافي القياس من قبل المستهلكين المجاورين بخسائر ضئيلة للغاية (هناك خسائر ضئيلة للغاية مرتبطة بزيادة التوليد إلى جهد خط المرفق ثم الهبوط مرة أخرى عند استخدامها في مكان قريب في نفس الدائرة).

تم استخدام ما معدله 22% من الخسائر في مجال النقل والتوزيع للسنوات 2018 و2019 و2020 لتقدير وتجنب خسائر النقل والتوزيع ولا ينظر هذا في خسائر النقل والتوزيع الثابتة والتي لا يُمكن تجنبها (مثل خسائر المحولات) التي لا يمكن معالجتها عن طريق التوليد الموزع. ومع ذلك، لن يتم النظر في نظام صافي القياس "المفقود" بسبب انقطاع الشبكة في التحليل.

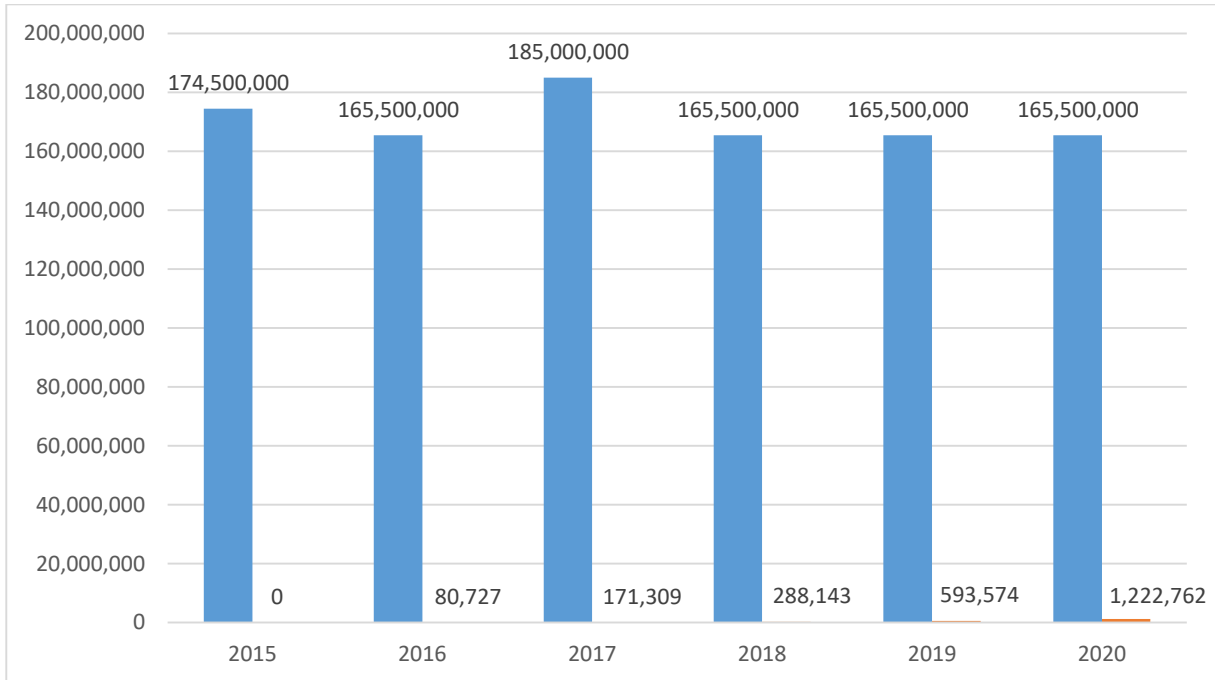
تم حساب الخسارة المقدرة المُتجنبة للنقل والتوزيع للسنوات 2015 و2016 و2017 وذلك وفقاً لتقرير مؤشرات مجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني PERC الرئيسية لقطاع الطاقة في فلسطين. حيث بلغت هذه الخسائر 349 و331 و370 مليون شيكل للسنوات

<sup>39</sup> وفقاً لمجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني PERC في العاشر من أبريل / نيسان 2018.

المذكورة على التوالي. ومن المتوقع أن تكون للسنوات 2018 و2019 و2020 بنسبة 22٪ سنوياً أو 331 مليون شيكل سنوياً. ولمراعاة أفضل لخسائر النقل والتوزيع الثابتة والتي لا يمكن تفاديها مع الاعتراف أيضاً بتأثير إنتاج صافي القياس المفقود بسبب توقف الشبكة المقدر بـ 4 - 6.5٪ استناداً إلى خبرة صافي القياس العالمية، سيتم اعتبار 5.25٪ في المتوسط خسائر صافي القياس الفني. يرد في الجدول 13 أدناه الخسائر التقنفة المقدرة التي يمكن تجنبها بواسطة صافي القياس؛

| العام | القياس الصافي (كيلو واط في الساعة) | نتاج صافي القياس بالشبكة الاسرائيلي الجديد | الخسائر الفنية الممكنة لصافي القياس | إجمالي الخسائر الفنية المتجنبة بالشبكة الاسرائيلي الجديد | % من الخسائر الفنية | % من إجمالي الخسائر |
|-------|------------------------------------|--|-------------------------------------|--|---------------------|---------------------|
| 2015  | 0                                  | 0  | 0                                   | 0  |                     |                     |
| 2016  | 3,164,435                          | 1,403,946                                  | 73,707                              | 80,727   | 0.05%               | 0.02%               |
| 2017  | 6,715,199                          | 2,979,292                                  | 156,413                             | 171,309  | 0.09%               | 0.05%               |
| 2018  | 11,294,980                         | 5,011,176                                  | 263,087                             | 288,143  | 0.17%               | 0.09%               |
| 2019  | 23,267,659                         | 10,323,023                                 | 541,959                             | 593,574  | 0.36%               | 0.18%               |
| 2020  | 47,931,377                         | 21,265,426                                 | 1,116,435                           | 1,222,762  | 0.74%               | 0.37%               |

جدول 13. إجمالي خسائر النقل والتوزيع المتجنبة المتوقعة<sup>40</sup>.



الشكل 8. إجمالي خسائر النقل والتوزيع المتجنبة المتوقعة.

### 6-2-3 مشتريات القدرة المتجنبة

وكما سبق ذكره في هذا التقرير، لا توجد معلومات تفصيلية عن وقت الذروة وما خارج وقت الذروة وإيصال الكهرباء لكل نظام الطاقة الفلسطيني لإعطاء أي إشارة. ولكن لأغراض التوجيه، تقدم الحالات الإسرائيلية والأمريكية المذكورة أدناه نظرة عامة على مشتريات القدرة التي تم تجنبها.

يوضح الشكل (7) أوقات الذروة وأوقات خارج الذروة بالنسبة لـ 20٪ من المنتجين المستهلكين لشركة توزيع كهرباء القدس حيث:

حدث ذروة الطلب عادة في وقت متأخر من الظهيرة / المساء (16:00 - 22:00) في فصل الشتاء (ديسمبر / كانون الأول - فبراير / شباط) مع ما مجموعه 6 ساعات في اليوم، و 540 ساعة في الموسم بأكمله.

<sup>40</sup> جميع الأرقام المحسوبة من التكاليف شاملة ضريبة القيمة المضافة، وقد تم اعتبار ضريبة القيمة المضافة بنسبة 17٪ حيث تم حساب الخسائر بالنظر إلى ضريبة القيمة المضافة على مشتريات الكهرباء من شركة الكهرباء الإسرائيلية.

يحدث ذروة الطلب طوال اليوم تقريباً (06:00- 20:00) في الموسم الانتقالي (مارس / آذار -نوفمبر / تشرين الثاني)، 14 ساعة في اليوم و2982 ساعة في كل الفترة.

وتحدث ذروة الطلب 7 ساعات خلال النهار في الصيف (يوليو / تموز -أغسطس / آب) التي مجموعها 434 ساعة.

|   |                             | Hours of the Day |          |    |    |    |    |    |          |    |    |    |    |          |          |    |          |    |    |          |          |    |    |    |    |    |
|---|-----------------------------|------------------|----------|----|----|----|----|----|----------|----|----|----|----|----------|----------|----|----------|----|----|----------|----------|----|----|----|----|----|
|   |                             | From             | 00       | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06       | 07 | 08 | 09 | 10 | 11       | 12       | 13 | 14       | 15 | 16 | 17       | 18       | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|   |                             | To               | 01       | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07       | 08 | 09 | 10 | 11 | 12       | 13       | 14 | 15       | 16 | 17 | 18       | 19       | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Winter<br>season<br>(Dec,<br>Jan,<br>Feb)   | Weekday                     | Off Peak         | Mid Peak |    |    |    |    |    | Off Peak |    |    |    |    |          | On Peak  |    |          |    |    |          | Off Peak |    |    |    |    |    |
|   | Fri, and<br>holiday<br>eve* | Off Peak         |          |    |    |    |    |    |          |    |    |    |    | Mid Peak |          |    |          |    |    | Off Peak |          |    |    |    |    |    |
|   | Sabbath<br>and<br>holiday*  | Off Peak         |          |    |    |    |    |    |          |    |    |    |    | On Peak  |          |    | Mid Peak |    |    | Off Peak |          |    |    |    |    |    |
|   |                             | Hours of the Day |          |    |    |    |    |    |          |    |    |    |    |          |          |    |          |    |    |          |          |    |    |    |    |    |
| Transi-<br>tion<br>season<br>(March,<br>Apr,<br>May,<br>Jun,<br>Sept,<br>Oct,<br>Nov) | Weekday                     | Off Peak         | On Peak  |    |    |    |    |    |          |    |    |    |    |          | Mid Peak |    |          |    |    |          | Off Peak |    |    |    |    |    |
|   | Fri, and<br>holiday<br>eve* | Off Peak         | Mid Peak |    |    |    |    |    |          |    |    |    |    |          | Off Peak |    |          |    |    |          |          |    |    |    |    |    |
|   | Sabbath<br>and<br>holiday*  | Off Peak         |          |    |    |    |    |    |          |    |    |    |    | Mid Peak |          |    |          |    |    | Off Peak |          |    |    |    |    |    |
|   |                             | Hours of the Day |          |    |    |    |    |    |          |    |    |    |    |          |          |    |          |    |    |          |          |    |    |    |    |    |
| Summer<br>season<br>(Jul,<br>August)  | Weekday                     | Off Peak         | Mid Peak |    |    |    |    |    | On Peak  |    |    |    |    |          | Mid Peak |    |          |    |    |          | Off Peak |    |    |    |    |    |
|   | Fri, and<br>holiday<br>eve* | Off Peak         |          |    |    |    |    |    |          |    |    |    |    |          |          |    |          |    |    |          |          |    |    |    |    |    |
|   | Sabbath<br>and<br>holiday*  | Off Peak         |          |    |    |    |    |    |          |    |    |    |    |          |          |    |          |    |    |          |          |    |    |    |    |    |
|   |                             | Hours of the Day |          |    |    |    |    |    |          |    |    |    |    |          |          |    |          |    |    |          |          |    |    |    |    |    |

الشكل 9. وقت ذروة الطلب على الكهرباء وخارج الذروة من قبل شركة توزيع كهرباء القدس.

تمت مراجعة دراسات صافي القياس لمختلف المرافق في الولايات المتحدة الأمريكية، واختلفت جميعها في معاملتها لفوائد القدرة. تشير دراسة صادرة عن مجلس الطاقة المتجددة المشترك في الولايات المتحدة (IREC 2012) إلى أن فوائد الطاقة يمكن اعتبارها حقيقية وتزايدية، حيث أن توليد الطاقة الشمسية الموزع الكلي أكثر استقراراً وقابلية للتنبؤ من الطبيعة المتقطعة لمرافق الطاقة الشمسية الفردية. ومع ذلك، فبدون بيانات تاريخية عن الطاقة المتجددة في الشبكة الفلسطينية، سيكون تقدير فوائد القدرة موضع خلاف. في هذه المرحلة، لا يتم تحديد فوائد القدرة، ويُقترح النظر في ذلك في مرحلة لاحقة بعد توصيل مشاريع الطاقة المتجددة بنطاق أوسع في فلسطين.

#### 6-2-4 العمليات المُتجنبَة للنقل والتوزيع وعمليات التشغيل والصيانة

تتبع تأجيلات الاستثمار في النقل والتوزيع من انخفاض حمل المنتج المستهلك في مستوى التغذية والمحطات الفرعية ومستويات الإرسال ويمكن أن تشمل تأجيل الاستثمار وتأجيل الاستثمار في تحديثات النقل والتوزيع. كما هو الحال بالنسبة لمشتريات القدرة المُتجنبَة، مع بلوغ ذروة الطلب في الغالب في المساء، يمكن اعتبار فوائد صافي القياس في تجنب استثمارات النقل والتوزيع لا يكاد يُذكر في هذه المرحلة.

#### 6-2-5 عمليات شراء توليد مصادر الطاقة المتجددة المُتجنبَة

يُنظر إلى صافي القياس كوسيلة يمكن للبلدان من خلالها تحقيق أهداف الطاقة المتجددة. عندما يتم تفضيل هذه الأهداف بموجب القانون، يمكن تحديد قيمة عمليات شراء توليد مصادر الطاقة المتجددة المُتجنبَة. في فلسطين، تبلغ حصة إنتاج الطاقة المتجددة أو الالتزام 10٪ من مزيج الطاقة بحلول عام 2020، ولكن لا توجد أهداف كمية لكل تقنية من تقنيات الطاقة المتجددة، بما في ذلك صافي القياس

#### 6-2-6 فوائد المصدقية

وقد تم الاعتراف على نطاق واسع بقدرة التوليد اللامركزي على توفير الخدمات المساعدة ودعم الفولت -أمبير التفاعلي VAR للأنظمة المستندة إلى العاكس. ومع ذلك، فإن جهد الخرج عادة ما يتم ضبطه مسبقاً بدلاً من أن يكون رد فعل على جهد شبكة الكهرباء، لذلك لا يتم استخدام القدرة على تقديم الدعم في الوقت الحاضر.

ومع ذلك، فمن المرجح جداً أن يتم استغلال هذه القدرة، على الأقل لمرافق الطاقة الشمسية الكبيرة ويمكن أن تضيق قيمة كبيرة. وقد حددت الدراسات السابقة للمرافق في الولايات المتحدة (IREC 2012) دعم الفولت - أمبير التفاعلي VAR وقيم الطاقة الاحتياطية

عند الصفر ولكن تم توجيهها بشكل صحيح إلى أنه ينبغي تقدير هذه القيم.

في هذه المرحلة، وبدون تاريخ كبير من الطاقة الشمسية الكهروضوئية الموصولة بالشبكة في النظام الفلسطيني، لا يتم تقدير هذه الفائدة وسيتم تركها للتحليل المستقبلي.

### 6-3 حساب التكاليف

#### 6-3-1 استخدام قروض فاتورة صافي القياس في أوقات الذروة

فعندما يُنتج المنتجين المستهلكين لصافي القياس الطاقة أكثر من استهلاكهم، ويتم تصدير هذا الفائض إلى الشبكة، فيُقرض هذا المرفق الطاقة إلى هؤلاء المنتجين المستهلكين. يتم استهلاك هذا القرض خلال ساعات عندما يكون إنتاج الطاقة من المنتج المستهلك لصافي القياس أقل من الطلب على الطاقة. عادةً ما يتم استهلاك قروض الطاقة خلال ساعات ذروة الطلب (عندما تكون تكلفة الطاقة أعلى) أو خلال ساعات الليل وساعات الصباح الأولى (عندما يكون الطلب منخفضًا، وتكون الطاقة أقل تكلفة).

في فلسطين، مع وجهة نظر المشتري الوحيد (شركة النقل)، يتم شراء معظم الكهرباء من إسرائيل بمعدل تعرفه ثابت قدره 0.3792 شيكل اسرائيلي جديد لكل كيلو واط في الساعة، ولن يتغير هذا المعدل حسب وقت الاستخدام (باستثناء شركة توزيع كهرباء محافظة القدس). وينطبق الشيء نفسه على المستهلكين الذين سيدفعون سعرًا ثابتًا لكل كيلو واط في ساعة (باستثناء 20٪ من شركة توزيع كهرباء محافظة القدس).

عندما تبدأ جميع الشركات في استخدام تعرفه مدة الاستخدام (TOU) للمنتجين المستهلكين، وسوف نحصل على إحصائيات التوزيع اليومي، سنتمكن بعد ذلك من حساب مقدار الخسائر التي قد تخسرها الشركات عن طريق بيع كميات أقل من الكهرباء في أوقات الذروة حيث الأسعار هي الأعلى بين جميع أوقات اليوم. بالإضافة إلى ذلك سيسمح هيكل تعرفه مدة الاستخدام بإجراء تقييم شفاف للطاقة التي يتم تصديرها إلى الشبكة من قبل المنتجين المستهلكين لصافي القياس مقابل الطاقة المستهلكة في وقت مختلف من اليوم، بالإضافة إلى إحصائيات التوزيع اليومي.

ومع ذلك، يمكننا محاولة وضع بعض المؤشرات مع الأخذ في الاعتبار تعريفات مدة الاستخدام التي تستخدمها شركة توزيع كهرباء محافظة القدس "جدكو"، حيث أنهم يشترون ويبيعون الكهرباء لـ 20٪ من منتجهم المستهلكين باستخدام مدة الاستخدام. وتوضّح نتائج هذه التوقعات في الجدول رقم 14

تُظهر الأرقام أنه في فصل الصيف، اشترت شركة توزيع كهرباء محافظة القدس 1 كيلو واط في الساعة مقابل 0.9331 شيكل اسرائيلي جديد والذي يعتبر أعلى ما في العام، في حين يبلغ وقت الذروة في الصيف حوالي 58٪ من فترة الاستهلاك.

في فصلي الربيع والخريف، تشتري شركة توزيع كهرباء محافظة القدس كل كيلو واط في الساعة مقابل 0.4034 شيكل اسرائيلي جديد لما يقرب من 75٪ من الوقت الذي يشكل وقت الذروة خلال سبعة أشهر.

وفي فصل الشتاء، تشتري شركة توزيع كهرباء محافظة القدس كل كيلو واط في الساعة بسعر 0.8548 شيكل اسرائيلي جديد مقابل 24٪ من استهلاكها.

يُظهر العرض أنه إذا استخدمت فلسطين تعريفات مدة الاستخدام، فإن سلوك منتجي صافي القياس سوف يستهلك كهرباء القرض خلال وقت الذروة، ومعظمها في فصول الصيف والربيع والخريف عندما يكون الإشعاع الشمسي جيدًا أيضًا.

| الفصل   | مدة الاستخدام   | السعر مقابل الكيلو واط في الساعة | اجمالي ساعات الاستهلاك | %         |
|---|-----------------|----------------------------------|------------------------|-----------|
| الصيف (يوليو / تموز وأغسطس / آب)  | خارج الذروة     | 0.2762                           | 620                    | 42%       |
|   | وسط الذروة      | 0.4086                           | 434                    | 29%       |
|   | في أوقات الذروة | 0.9331                           | 434                    | 29%       |
| الإجمالي  |                 |                                  | 1488                   | 100%      |
| الربيع والخريف (مارس / آذار وحتى نوفمبر / تشرين الثاني، باستثناء فصل الصيف) | خارج الذروة     | 0.2701                           | 836                    | 16%       |
|   | وسط الذروة      | 0.3296                           | 426                    | 8%        |
|   | في أوقات الذروة | 0.4034                           | 3850                   | بنادق 75% |

|                 |      |      |
|-----------------|------|------|
| الإجمالي        | 5112 | 100% |
| خارج الذروة     | 1484 | 67%  |
| وسط الذروة      | 184  | 8%   |
| في أوقات الذروة | 540  | 24%  |
| الإجمالي        | 2208 | 100% |

جدول 14. مؤشرات استخدام فروع فاتورة صافي القياس في أوقات الذروة. 41

### 6-3-2 تكاليف إدارة البرنامج

الجانب الآخر لتكاليف صافي القياس هو المصاريف الإدارية للمرفق. تستخدم معظم الأدوات المساعدة برنامجًا لفوترة الملكية يكون مكلفًا للتوافق مع صافي القياس. لذلك، على المدى القصير، تستخدم العديد من المرافق الفوترة اليدوية للمنتجين المستهلكين لصافي القياس لتجنب تحمل تكلفة كبيرة لمجموعة صغيرة نسبيًا من المستفيدين. ومع ذلك، على المدى المتوسط إلى المدى الطويل، ستحدث التغييرات في برنامج إعداد فواتير المرفق المساعدة لدعم أنماط استخدام الطاقة المتغيرة -على سبيل المثال، التعريفات المحددة مدة الاستخدام -في سياق الأعمال الاعتيادية. ومن الناحية المنطقية، يمكن أن يحدث تحديث برنامج إعداد الفواتير للتعامل مع المشاركين في برنامج صافي القياس كجزء من هذا التطور على المدى الطويل.

في هذه المرحلة، تم تقدير تكاليف إدارة البرنامج على أساس التكاليف التي أبلغت عنها المرافق في الولايات المتحدة الأمريكية، حيث حقق صافي القياس النطاق. أشارت دراسة لمجلس الطاقة المتجددة المشترك في الولايات المتحدة 2012 IREC إلى أن التكاليف المبلغ عنها من قبل المرافق تختلف اختلافًا كبيرًا (ما بين 3 و18 دولار أمريكي/ للمنتج المستهلك شهريًا). كتقدير أولي، قدرت تكاليف إدارة البرنامج بمتوسط التكاليف المبلغ عنها في الولايات المتحدة الأمريكية بمعدل 9 دولارات أمريكية / لكل منتج مستهلك/ شهرياً. من المرجح أن تختلف التكاليف في فلسطين عن تلك الموجودة في الولايات المتحدة الأمريكية، حيث إن معظم الشركات تقوم بإدارة نظام صافي القياس يدويًا مما يؤدي إلى خفض التكلفة إلى الحد الأدنى.

وفقًا لمجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني PERC، لا تزال شركات التوزيع تستخدم الفوترة اليدوية لصافي القياس لتجنب التكاليف الإضافية للبرنامج.

### 6-3-3 تكاليف الربط / الموافقة

يمكن استيعاب تكلفة الربط والموافقة على أنظمة صافي القياس (لكل من تكاليف التقييم / الإدارة وتكاليف الأجهزة التي تتكدها المرافق) من قبل المنتج المستهلك لصافي القياس كرسوم لمرة واحدة في وقت الربط بالشبكة. بهذه الطريقة، لن يكون لهذه التكلفة الأولية تأثير على أسعار الكهرباء.

### 6-3-4 تكاليف تخطيط الطاقة/نظام إعادة التشكيل

إذا كان من المتوقع استيعاب صافي القياس بشكل كبير، فسوف ينبغي النظر في التخطيط المستقبلي لقطاع الكهرباء ما إذا كان يجب اعتبار المنتجين المستهلكين لصافي القياس كمولدين أو كحمل سلبي. وبما أن دراسات تخطيط قطاع الطاقة ودراسات الأنظمة يتم تنفيذها بالفعل على أساس دوري وتحتاج إلى النظر في مجموعة من المتغيرات، لا يتوقع أن يكون العبء الإضافي لصافي القياس ذا أهمية وأن هذه التكاليف مستبعدة في هذا التقييم.

41 تم توفير المعلومات حول السعر ومدة الاستخدام من قبل مجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني.

## 7- تأثير صافي القياس على الإيرادات الحكومية

في هذا القسم، نقوم بتحليل التأثير على تحصيل ضريبة القيمة المضافة وغيرها من الرسوم القانونية.

### 7-1 ضريبة القيمة المضافة (VAT)

يعني صافي القياس "للخدمات المصرفية" للكهرباء أن المعاملات النقدية بين المستهلكين والمنفعة تقل إلى أدنى حد ممكن. قد تؤدي الكهرباء التي لم تتم فوترتها إلى المنتجين المستهلكين إلى تخفيض تحصيل ضريبة القيمة المضافة من الحكومة، خاصةً في حالة المنتجين المستهلكين المحليين. ومع ذلك، قد يكون من الممكن تحقيق التوازن بين هذه الخسائر مقابل ضريبة القيمة المضافة التي يتم جمعها من مبيعات الطاقة الشمسية أو غيرها من معدات الطاقة المتجددة المخصصة لاصفي القياس.

إن القيمة، سياسة الضريبة المضافة، المطبقة في فلسطين لا تستثني معدات الطاقة المتجددة من ضريبة القيمة المضافة. الآثار المترتبة على هذه السياسة لتحليل صافي القياس هي:

معدات الطاقة الشمسية والكهروضوئية: معدل ضريبة القيمة المضافة بنسبة 16% ينطبق على جميع مواد ومعدات الطاقة والملحقات المتجددة.

مبيعات الكهرباء: معدل ضريبة القيمة المضافة بنسبة 16% ينطبق على جميع مبيعات الكهرباء من قبل المرافق المرخص لها في فلسطين.

نظرًا لأن معدل ضريبة القيمة المضافة بنسبة 16% ينطبق على كل من المعدات الكهروضوئية الشمسية وكهرباء قطاع الطاقة في فلسطين، فإن الحكومة كما ذكر من قبل يمكن أن توازن بين تخفيض ضريبة القيمة المضافة من استخدام صافي القياس.

لتحليل هذا التأثير، وبما أن المعلومات حول ضريبة القيمة المضافة التي تجمعها الحكومة بشأن التكلفة الرأسمالية للمعدات غير متاحة لمجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني PERC، يتعين علينا النظر في بعض الافتراضات على النحو التالي:

كما أن استهلاك الكهرباء بشكل مباشر سيعادل رسوم ضريبة القيمة المضافة أيضًا، ولكن نظرًا لأن التوليد الذاتي لا يتطلب سياسة صافي القياس، فإن معاملات الكهرباء الوحيدة ذات الصلة هي تلك التي تتجاوز الاستهلاك المباشر للكهرباء.

يتم تصدير فقط ثلث الكهرباء المنتجة إلى الشبكة. يتم استهلاك الثلثين بشكل مباشر.

كما هو مبين في الجدول 15 أدناه، ومع الأخذ في الاعتبار الافتراضات أعلاه، فإن ضريبة القيمة المضافة التي سيتم تعويضها من قبل المنتجين المستهلكين لاصفي القياس سيتم احتسابها على 33% من صافي إنتاج صافي القياس كما هو متوقع في الجدول (3) من هذا التقرير. سيكون التخفيض الحكومي لضريبة القيمة المضافة 228,430 و 470,565 و 969,364 شيكل للأعوام 2018 و 2019 و 2020 على التوالي.

| العام | القياس الصافي (كيلو واط في الساعة) | القياس الصافي (شيكيل اسرائيلي جديد) | مُستهلكة من قبل المنتج المستهلك (شيكيل اسرائيلي جديد) | %   | مصدرة لNW | %   | تخفيض ضريبة القيمة المضافة (شيكيل اسرائيلي جديد) |
|-------|------------------------------------|-------------------------------------|---|-----|-----------|-----|--|
| 2015  | 0                                  | 0                                   | 0   | 0   | 0         | 0   | 0  |
| 2016  | 3,164,435                          | 1,199,954                           | 799,969   | 67% | 399,985   | 33% | 63,998   |
| 2017  | 6,715,199                          | 2,546,403                           | 1,697,602   | 67% | 848,801   | 33% | 135,808  |
| 2018  | 11,294,980                         | 4,283,056                           | 2,855,371   | 67% | 1,427,685 | 33% | 228,430  |
| 2019  | 23,267,659                         | 8,823,096                           | 5,882,064   | 67% | 2,941,032 | 33% | 470,565  |
| 2020  | 47,931,377                         | 18,175,578                          | 12,117,052  | 67% | 6,058,526 | 33% | 969,364  |

جدول 15. توقعات ضريبة القيمة المضافة يقابلها صافي القياس

### 7-2 رسوم قانونية أخرى

في فلسطين، لا يجمع الموزعون أي رسوم حكومية غير ضريبة القيمة المضافة (16%).

## 8- التلخيص وتوصيات السياسة

## 8-1 توصيات السياسة

بما أنه لا يوجد هدف محدد لسياسة صافي القياس في فلسطين، فإننا نوصي بتحديد هدف كمي وواضح لسياسة صافي القياس في فلسطين للفترة التالية لمدة عامين على الأقل (حتى عام 2020). يجب أن يتضمن الهدف أيضاً سقف سعر الفائدة لقدرة صافي لقياس نظراً لأن معظم البلدان التي لديها برامج صافي قياس ناجحة تبدأ بسقف سعر الفائدة. ينصح بالتنسيق المنظم بين جلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني PERC والمركز الفلسطيني لأبحاث الطاقة والبيئة PEC وسلطة الطاقة والموارد الطبيعية الفلسطينية PENRA في هذه القضية.

حالياً، تعفى مواد مشاريع الطاقة المتجددة من الرسوم الجمركية؛ نوصي بالحفاظ على الوضع الحالي لمدة عامين على الأقل حتى يتم إنشاء نظام القياس الصافي ويتم تميزه.

ينبغي أن تشجع السياسة مالكي الأنظمة القائمة المنفصلة عن الشبكة المناسبة لتوصيل أنظمتهم بالشبكة تحت القياس الصافي، بمجرد وصول الشبكة إلى مناطقهم ووضع سياسة القياس الصافي

جعل جميع مصادر الطاقة المتجددة مؤهلة للبرنامج، ليس فقط الكهروضوئية التي هي التكنولوجيا المسيطرة التي تم نشرها ومناقشتها في التقرير.

نوصي بهيكل برنامج القياس الصافي في فلسطين على مرحلتين من التنفيذ، المرحلة (1) من 2016-2020 كمرحلة تجريبية ومرحلة (2) من 2021-2025. ستستخدم ملاحظات ونتائج المرحلة التجريبية لتعديل السياسة في المرحلة الثانية.

## 8-2 توصيات تنظيمية

السماح فقط بالأعمال المصرفية، وليس السداد لصافي الصادرات، على الأقل للمرحلة الأولى (2016-2020) التي ستجعل تنفيذ البرنامج بسيطاً من الناحية الإدارية وتسهل على المنتجين المستهلكين فهمه وتحدد القياس الصافي من تعريفات حسب التغذية التي تدفع لتوليد الطاقة المتجددة. حالياً، يسمح بالأعمال المصرفية لمدة أقصاها سنة واحدة.

مراعاة إجراءات الموافقة المبسطة أو التلقائية لمرافق القياس الصافي المقترحة التي تستوفي متطلبات معينة؛ على سبيل المثال، أنظمة من 10 كيلواط أو أقل أو أنظمة لا تتخطى أكثر من 15٪ من سعة خط التغذية المشتركة.

يركز التوجيه الحالي على المشروعات التي تبلغ 1 ميغاواط أو أقل فقط من المستحسن تعديل هذه اللوائح للسماح لجميع فئات المنتجين المستهلكين لتركيبة أنظمة القياس الصافي.

السماح باستغلال جميع مصادر الطاقة المتجددة من خلال القياس الصافي، وليس فقط من خلال الطاقة الشمسية.

## 8-3 التوصيات الاقتصادية

مرعاه في رسم سنوي (القياس الصافي) المعتمدة على حجم النظام الكهروضوئية لزيادة ربح المرفق.

الاستمرار في السماح بالترحيل الشهري للكهرباء الزائدة، لكن مع منع السداد السنوي للمرافق إلى المنتجين المستهلكين.

تحديد الرسوم العادلة التي تتناسب مع حجم المشروع.

## 8-4 توصيات إجرائية

من أجل ضمان جودة وسلامة الأنظمة الكهروضوئية المتصلة بالشبكة تحت القياس الصافي، ينبغي أن تكون المرفق المؤهل والمختص مسؤول عن اعتماد وفحص جميع الأنظمة المثبتة من خلال إجراء ثابت وشفاف وكفء.

ضمان أن تكون السياسات شفافة وموحدة وتفصيلية وعامة وأن تحدد اللائحة السياسات الدنيا المطلوبة دون الإفراط في تنظيم السوق.

يجب معالجة التطبيقات بسرعة؛ يجب أن تحدث القرارات في غضون أيام قليلة، وليس خلال 30 يوماً كما تنص اللوائح الحالية.

تصنيف الطلبات حسب درجة التعقيد واعتماد قواعد التوصيل والتشغيل للأنظمة ذات النطاق السكني وتعجيل إجراءات الأنظمة الأكبر.

يمكن أن يكون الإجراء المثالي تهيئة المحطة الكهروضوئية على القياس الصافي:

- أ- حتى يصل إلى معدلات طاقة معينة، لا يلزم الحصول على تصريح أو تأكيد شبكة الجهد المنخفض من شركة التوزيع؛
- ب- إما أن تقوم شركة التوزيع أو فني مع شهادة من شركة التوزيع بتشغيل المحطة؛
- ج- يجب أن يعد المستثمر/ المنتج المستهلك بروتوكول تشغيل موثق بشكل صحيح مقدم من مجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني؛ و

د- تعتبر شركة التوزيع هذا المستهلك منتج مستهلك بمجرد تقديم بروتوكول تشغيل موثق الخاص مجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني.

### 8-5 التوصيات الفنية

نوصي بإضافة قسم إلى قانون الشبكة الفلسطينية للمولدات التي تعمل بالعاكس أو المولدات المتصلة بشبكة الجهد المنخفض. وهذا من شأنه أن يوضح المتطلبات لمنتجي الطاقة المستقلين المحتملين.

نوصي باستخدام المحولات الحديثة التي تتوافق مع قانون الشبكة الفلسطينية ويمكنها إجراء التصفية النشطة عن طريق الضغط الذي التوافقيات الحالية والتحكم التفاعلي للطاقة والتحكم في مستوى الجهد والتحكم في تماثل المرحلة وتقليل الخسائر في شبكة النقل وشبكة التوزيع ودعم الشبكة أثناء الاضطرابات (القدرة على تجاوز العطل، وتوازن الأحمال غير المتماثلة).

على المدى القصير، بالنسبة للقدرة الكهروضوئية المنخفضة، يمكن استخدام الكهروضوئية مباشرة من خلال القياس الصافي دون أي تأثير سلبي على نظام الطاقة. وعلى أساس متوسط الأجل، ينبغي تهيئة إعدادات نطاقات التردد سلوك التردد المرتفع لإعدادات الشبكة العامة.

منع متطلبات الأجهزة الخارجية، مثل مفاتيح قطع الاتصال الزائدة، ولا تتطلب تأميناً إضافياً.

مرعاة التحديث المستمر للمعايير والمتطلبات التقنية للأنظمة الكهروضوئية وأنظمة القياس الصافي، وخاصة المعايير الفنية الأوروبية.

ولضمان العائدات الاقتصادية لتوليد الطاقة التابعة للمنتجين المستهلكين على النحو المتوقع بالنسبة للمرفق والحد الأدنى من مخاطر استقرار الشبكة، من المهم للغاية وصف معايير التثبيت والخدمة عالية الجودة للأنظمة الكهروضوئية المتصلة بالشبكة.

يجب ضمان مراقبة جودة الأنظمة المثبتة من خلال إجراء كما هو موضح أعلاه، تحت إشراف مجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني.

### 8-6 توصيات تنمية القدرات

ويوصى بتدريب الموظفين الرئيسيين المسؤولين عن شبكات التوزيع لكي يكونوا على دراية بشبكة دعم إمكانات العاكسون الجدد واستخدامها لتحقيق الفائدة في حالة الشبكة الخاصة التابعة لهم.

يتطلب تطوير سوق الكهروضوئية وجود قدرة قوية متاحة للخدمات. لذلك، يوصى بشدة ببناء قدرات الفنيين على تصميم وتثبيت الأنظمة الكهروضوئية المتصلة بالشبكة.

## ملحق 1 – قائمة الاختصارات

| المصطلح     | التعريف   |
|-------------|---|
| BOO         | البناء، التملك، التشغيل   |
| CFE         | الهيئة الاتحادية للكهرباء -المكسيك  |
| CHP         | مصادر الطاقة المتجددة -شريط الطاقة المائية الكبيرة -، التوليد المشترك للحرارة والطاقة |
| CNMC        | الهيئة الوطنية للأسواق والمنافسة في أسبانيا   |
| EgyptERA    | جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك  |
| Fit         | التعرف على حسب التغذية  |
| FNME        | اللجنة التونسية لإدارة الصندوق الوطني للتحكم في الطاقة                                |
| GEF         | مرفق البيئة العالمي   |
| HEPCO       | شركة كهرباء الخليل  |
| Hz          | هيرتز   |
| IEC         | شركة الكهرباء الاسرائيلية   |
| IOU         | مرافق مملوكة للمستثمرين   |
| IPP         | منتج الطاقة المستقل   |
| JDECO       | شركة كهرباء محافظة القدس  |
| KW          | كيلو واط  |
| kWh         | كيلوواط/ساعة  |
| KWp         | كيلوواط في أوقات الذروة   |
| LV          | جهد منخفض   |
| MW          | ميغاواط   |
| MWh         | ميغاواط في الساعة   |
| MWp         | ميغاواط الذروة  |
| NEDCO       | شركة توزيع كهرباء الشمال  |
| NEG         | فائض توليد صاف  |
| NIS         | شيكول إسرائيلي جديد   |
| O&M         | عمليات التشغيل والصيانة   |
| PEC         | المركز الفلسطيني لأبحاث الطاقة والبيئة  |
| PENRA       | سلطة الطاقة و الموارد الطبيعية الفلسطينية   |
| PERC        | مجلس تنظيم قطاع الكهرباء الفلسطيني  |
| PROSOL ELEC | البرنامج التونسي للكهرباء/ جزء من إطار الطاقة المتجددة.                               |
| PV          | الكهرباء الضوئية  |
| RE          | الطاقة المتجددة   |
| REC         | أرصدة الطاقة المتجددة   |

| المصطلح | التعريف  |
|---------|--|
| RES     | مصادر الطاقة المتجددة                                  |
| SABCS   | مجلس الطاقة الشمسية الأمريكي الخاص بالقوانين والمعايير |
| SELCO   | شركة كهرباء الجنوب                                     |
| STEG    | الشركة التونسية للكهرباء والغاز                        |
| T&D     | النقل والتوزيع   |
| TEDCO   | شركة كهرباء محافظة طوباس                               |
| TND     | الدينار التونسي  |
| TOU     | مدة الاستخدام  |
| UNEP    | برنامج الأمم المتحدة للبيئة                            |
| V       | فولت   |
| VAR     | فولت - أمبير تفاعلي                                    |
| VAT     | ضريبة القيمة المضافة                                   |