

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2023



**ΣΤΗΡΙΞΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ
ΠΟΛΙΤΩΝ ΣΤΙΣ ΛΙΓΝΙΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ
ΣΥΝΔΥΑΖΟΝΤΑΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕ ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

Στήριξη ενεργειακών κοινοτήτων πολιτών στις λιγνιτικές περιοχές συνδυάζοντας φωτοβολταϊκά συστήματα με μπαταρίες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας

Έρευνα - Κείμενο:

Στέλιος Ψωμάς, Σύμβουλος σε θέματα ενέργειας και περιβάλλοντος

Σχόλια - Επιμέλεια:

Νίκος Μάντζαρης, Αναλυτής πολιτικής & συνιδρυτής, The Green Tank

Σχεδιασμός εξωφύλλου: Παύλος Παυλίδης

Για αναφορά:

The Green Tank (Σεπτέμβριος 2023) «Στήριξη ενεργειακών κοινοτήτων πολιτών στις λιγνιτικές περιοχές συνδυάζοντας φωτοβολταϊκά συστήματα με μπαταρίες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας»

Copyright © The Green Tank, 2023



Λεωφ. Βασ. Σοφίας 50, Αθήνα 11528
Τ. 210 7233384

<https://thegreentank.gr>

Email: info@thegreentank.gr

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή	3
Ένα νέο θεσμικό τοπίο για τις ενεργειακές κοινότητες.....	5
Μια ακτινογραφία των ενεργειακών κοινοτήτων στις λιγνιτικές περιοχές.....	6
Καταγραφή τρέχουσας και μελλοντικής ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας από οικιακούς καταναλωτές στις λιγνιτικές περιοχές.....	8
Εκτίμηση της απαραίτητης ισχύος φωτοβολταϊκών σταθμών.....	9
Η τρέχουσα φέρουσα ικανότητα των δικτύων	10
Προτεραιότητες στην παροχή όρων σύνδεσης	13
Αναζητώντας λύσεις για τα δίκτυα.....	14
Ενδεικτικά επιχειρηματικά σχέδια	17
Κοινωνικά και περιβαλλοντικά οφέλη.....	18
Σύνοψη – Προτάσεις πολιτικής.....	19

Εισαγωγή

Οι λιγνιτικές περιοχές της χώρας αντιμετωπίζουν την τεράστια πρόκληση μιας εκ βάθρων αλλαγής του παραγωγικού τους μοντέλου, το οποίο για δεκαετίες είχε ως επίκεντρο τη λιγνιτική δραστηριότητα. Η πρόκληση γίνεται ακόμα μεγαλύτερη λόγω της επιταχυνόμενης κατάρρευσης της λιγνιτικής παραγωγής που εξελίσσεται τα τελευταία χρόνια και δεν ανακόπηκε ούτε λόγω της ενεργειακής κρίσης.

Οι ενεργειακές κοινότητες αποτελούν ένα πολύ σημαντικό εργαλείο που μπορεί αφενός να συμβάλλει στην ενεργειακή μετάβαση των περιοχών αυτών προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και αφετέρου να αμβλύνει τις οικονομικές και κοινωνικές προκλήσεις που φέρνει η αλλαγή του ενεργειακού μοντέλου, καθιστώντας τη μετάβαση πιο δίκαιη.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση άλλωστε έχει αναγνωρίσει τον κομβικό ρόλο που πρέπει να διαδραματίσουν οι ενεργειακές κοινότητες στην απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα και μάλιστα βραχυπρόθεσμα. Με βάση το ευρωπαϊκό σχέδιο RePowerEU¹, το οποίο έχει ως πρωταρχικό στόχο την απεξάρτηση από το ορυκτό αέριο, προβλέπεται η **σύσταση μίας τουλάχιστον ενεργειακής κοινότητας βασισμένης στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε κάθε δήμο με πληθυσμό άνω των 10.000 κατοίκων έως το 2025**.

Στο πλαίσιο αυτό, το ΥΠΕΝ έχει εξαγγείλει ότι **θα διατεθούν από το Ταμείο Ανάκαμψης 100 εκατ. € σε ΟΤΑ (με επιδότηση του επενδυτικού κόστους) για τη δημιουργία Ενεργειακών Κοινοτήτων προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες σε ηλεκτρική ενέργεια ευάλωτων νοικοκυριών** στις περιοχές ευθύνης τους². Ένα ακόμα σχέδιο το οποίο βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο είναι η ενίσχυση ορεινών κοινοτήτων στο πλαίσιο ενός ευρύτερου **Στρατηγικού Σχεδίου Ορεινότητας**³. Με βάση τον προκαταρκτικό σχεδιασμό, θα μπορούσαν να εγκατασταθούν αρχικά 48,4 MW φωτοβολταϊκών για την κάλυψη των αναγκών του οικιακού τομέα σε επιλεγμένες ορεινές κοινότητες, κάνοντας χρήση του εικονικού ενεργειακού συμψηφισμού. Η κάλυψη των αναγκών των νοικοκυριών αποτελεί κομμάτι ενός ευρύτερου σχεδίου ενίσχυσης των ορεινών περιοχών προϋπολογισμού 100 εκατ. €, το οποίο αποσκοπεί στην εγκατάσταση συνολικά 142,6 MW φωτοβολταϊκών σε ορεινές κοινότητες.

Ειδικότερα για τις λιγνιτικές περιοχές, είναι ιδιαίτερα θετικό ότι στο **Πρόγραμμα Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης (ΠΔΑΜ) 2021-2027 ύψους 1,63 δις ευρώ**⁴ που βασίζεται σε ευρωπαϊκούς πόρους και προορίζεται να μετασχηματίσει το παραγωγικό μοντέλο των υπό μετάβαση περιοχών της χώρας, υπάρχει η δυνατότητα χρηματοδότησης έργων αυτοπαραγωγής από ενεργειακές κοινότητες. Μάλιστα πρόσφατα η Επιτροπή Παρακολούθησης του Προγράμματος Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης αποφάσισε τη διοχέτευση 26,845 εκ. ευρώ για την ανάπτυξη έργων αυτοπαραγωγής από ενεργειακές κοινότητες λιγνιτικών δήμων⁵. Η ίδια

¹ Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 18.05.2022. REPowerEU: A plan to rapidly reduce dependence on Russian fossil fuels and fast forward the green transition <https://bit.ly/44vYxq7>

² ΚΕΔΕ, 24.04.2023. 100 εκ. ευρώ για χρηματοδότηση ενεργειακών κοινοτήτων δήμων <https://bit.ly/45eeH7U>

³ Τράτσα, Μ. 21.02.2023. Επαρχία: Στρατηγικό σχέδιο με κίνητρα για 2.158 ορεινά χωριά <https://bit.ly/3YFqidS>

⁴ Ειδική Υπηρεσία Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης (ΕΥΔΑΜ), Πρόγραμμα Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης 2021-2027 <https://bit.ly/46VolbG>

⁵ The Green Tank, 07.08.2023. ΝΑΙ αλλά με αστερίσκους του Green Tank στα σχέδια ενίσχυσης ενεργειακών κοινοτήτων και εγκατάστασης αντλιών θερμότητας στις υπό μετάβαση περιοχές <https://bit.ly/30AbOr4>

δυνατότητα υπάρχει και από τους εθνικούς πόρους του **Πράσινου Ταμείου που διοχετεύονται στις λιγνιτικές περιοχές και προέρχονται από τη δημοπράτηση δικαιωμάτων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου**. Στην πρώτη πενταετία εφαρμογής του μέτρου έχουν συγκεντρωθεί **127,6 εκατομμύρια ευρώ⁶** που προορίζονται να στηρίξουν τη μετάβαση των λιγνιτικών περιοχών, αν και, μέχρι στιγμής, μόνο ένα μικρό τμήμα 3 εκ. ευρώ από αυτούς τους πόρους προορίζεται να ενισχύσει έργα ενεργειακών κοινοτήτων.

Ακόμα ενθαρρυντικότερο είναι ότι οι ίδιοι οι πολίτες των λιγνιτικών περιοχών, και ειδικά στην Κοζάνη και τη Φλώρινα, ήδη έχουν επιδείξει μεγάλο ενδιαφέρον για τη χρήση του θεσμού των ενεργειακών κοινοτήτων, τόσο για την παραγωγή και πώληση ηλεκτρικής ενέργειας στο δίκτυο, όσο και για την αυτοπαραγωγή προκειμένου να καλύψουν ίδιες ανάγκες. Όπως έδειχναν τα επίσημα πλήρη στοιχεία του ΓΕΜΗ τον Νοέμβριο του 2022 (που ως τότε ήταν διαθέσιμα δημοσίως), η Δυτική Μακεδονία ήταν δεύτερη πανελλαδικά σε πλήθος ενεργειακών κοινοτήτων (261), πίσω μόνο από την Κεντρική Μακεδονία (263)⁷. Ταυτόχρονα παρατηρείται αύξηση του αριθμού των αιτήσεων έργων αυτοπαραγωγής από ενεργειακές κοινότητες που απορρίπτονται από τον ΔΕΔΔΗΕ λόγω αδυναμίας σύνδεσης στο δίκτυο.

Έτσι γίνεται ορατός ο κίνδυνος να χαθεί η μεγάλη ευκαιρία ανάπτυξης ενεργειακών κοινοτήτων στις λιγνιτικές περιοχές της χώρας παρά το ενδιαφέρον των πολιτών και την ύπαρξη σημαντικών πόρων για την ανάπτυξη τέτοιων έργων.

Σε αυτό το πλαίσιο, η παρούσα έκθεση εξετάζει τις δυνατότητες κάλυψης των αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια των οικιακών καταναλωτών που διαβιούν σε περιοχές απολιγνιτοποίησης, μέσω ενεργειακών κοινοτήτων, οι οποίες θα αναπτύξουν φωτοβολταϊκούς σταθμούς πιθανώς και σε συνδυασμό με συστήματα αποθήκευσης ενέργειας και μέτρα απόκρισης της ζήτησης.

Αρχικά εξετάζεται το νέο θεσμικό τοπίο που έχει διαμορφωθεί στη χώρα για τις ενεργειακές κοινότητες (ν.5037/2023) το οποίο τροποποιεί εν μέρει τα όσα ίσχυαν μέχρι πρότινος για τον εικονικό ενεργειακό συμψηφισμό (virtual net-metering), διευρύνοντας παράλληλα τις δυνατότητες των καταναλωτών με τη θέσπιση του μέτρου του εικονικού ταυτοχρονισμένου συμψηφισμού (virtual net-billing).

Καταγράφεται επίσης η σημερινή κατάσταση σε ό,τι αφορά πρωτοβουλίες ενεργειακών κοινοτήτων στις εξεταζόμενες περιοχές. Ακολουθεί η αποτύπωση της υφιστάμενης ζήτησης του οικιακού τομέα στις υπό εξέταση λιγνιτικές περιοχές (εξετάζουμε δώδεκα (12) δήμους της χώρας που είναι επιλέξιμοι για χρηματοδότηση από το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης και συγκεκριμένα: **Κοζάνης, Βοΐου, Εορδαίας, Σερβίων, Βελβεντού, Φλώρινας, Αμυνταίου, Πρεσπών, Μεγαλόπολης, Οιχαλίας, Γορτυνίας, Τρίπολης**), ενώ γίνεται και μια ρεαλιστική πρόβλεψη της μελλοντικής ζήτησης προκειμένου να εκτιμηθεί η απαιτούμενη ισχύς φωτοβολταϊκών.

Δεδομένου ότι το μεγαλύτερο πρόβλημα που αντιμετωπίζει σήμερα η ανάπτυξη των ΑΠΕ στη χώρα μας είναι η ανεπάρκεια του ηλεκτρικού χώρου, καταγράφεται η τρέχουσα διαθεσιμότητα ηλεκτρικού χώρου στις εξεταζόμενες περιοχές για να διαπιστωθούν τα κενά και να σχεδιαστεί

⁶ The Green Tank, 04.05.2023. Εθνικοί πόροι για τη Δίκαιη Μετάβαση, Κείμενο πολιτικής, <https://bit.ly/3pPZFGf>

⁷ The Green Tank, 26.01.2023 Οι ενεργειακές κοινότητες στις λιγνιτικές περιοχές της Ελλάδας #3 <https://bit.ly/46QAbZZ>

κατάλληλα η επέκταση των απαραίτητων δικτύων. Για την καλύτερη διαχείριση των υφιστάμενων δικτύων, εξετάζεται επίσης η δυνατότητα προσθήκης συστημάτων αποθήκευσης στους προτεινόμενους φωτοβολταϊκούς σταθμούς για να επιτευχθεί χρονική μετατόπιση της εγχεόμενης στο δίκτυο ενέργειας και άμβλυνση των προβλημάτων που δημιουργεί ο κορεσμός τους. Καταγράφονται επίσης και οι προτεραιότητες διασύνδεσης σταθμών ενεργειακών κοινοτήτων στις λιγνιτικές περιοχές με βάση τη σχετική νομοθεσία.

Επιπλέον, γίνεται αποτίμηση του απαιτούμενου επενδυτικού κόστους και εξετάζονται πιθανές πηγές χρηματοδότησης (ΕΣΠΑ, ΠΕΠ, Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης, Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας, Πράσινο Ταμείο κ.λπ.). Παράλληλα γίνεται εκτίμηση του οφέλους (οικονομικού, περιβαλλοντικού, κοινωνικού) που θα προκύψει.

Τέλος, η έκθεση διατυπώνει σειρά προτάσεων προς την Πολιτεία για να μπορέσει το εγχείρημα αυτό να υλοποιηθεί σύντομα και σε μεγάλη κλίμακα.

Ένα νέο θεσμικό τοπίο για τις ενεργειακές κοινότητες

Με το ν.5037/2023⁸ ενσωματώθηκαν στο εθνικό ρυθμιστικό πλαίσιο δύο σημαντικές Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης - η 2018/2001⁹ για τις ΑΠΕ που θέσπισε, μεταξύ άλλων, τις Κοινότητες Ανανεώσιμης Ενέργειας, και η 2019/944¹⁰ για τις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας που θέσπισε τις Ενεργειακές Κοινότητες Πολιτών. Παράλληλα, θα συνεχίσουν να λειτουργούν οι υφιστάμενες Ενεργειακές Κοινότητες του ν.4513/2018¹¹.

Από 1/4/2023, δεν μπορούν πλέον να συστήνονται νέες ενεργειακές κοινότητες με το παλιό καθεστώς του ν.4513/2018. Οι υφιστάμενες ενεργειακές κοινότητες του ν.4513/2018 μπορούν να μετατραπούν σε Κοινότητες Ανανεώσιμης Ενέργειας (ΚΑΕ) ή Ενεργειακές Κοινότητες Πολιτών (ΕΚΠ), ενώ από 1/11/2023, δεν επιτρέπεται να υποβάλλουν νέες αιτήσεις για Βεβαίωση Παραγωγού ή για Οριστική Προσφορά Σύνδεσης σε περίπτωση Εξαιρούμενων Σταθμών. Επίσης, από 1/11/2023 δεν επιτρέπεται η υποβολή νέων αιτήσεων στον αρμόδιο Διαχειριστή για σταθμούς με εικονικό ενεργειακό συμψηφισμό από Ενεργειακές Κοινότητες του ν.4513/2018. Τέτοιες αιτήσεις θα μπορούν να υποβάλλουν μόνο οι νέας μορφής Κοινότητες (Κοινότητες Ανανεώσιμης Ενέργειας και Ενεργειακές Κοινότητες Πολιτών).

Σύμφωνα με το άρθρο 64 του ν.5037/2023, επιτρέπεται η εγκατάσταση σταθμών ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ και συστημάτων αποθήκευσης προς κάλυψη ιδίων αναγκών, με εφαρμογή **εικονικού ενεργειακού συμψηφισμού** για Κοινότητες Ανανεώσιμης Ενέργειας, Ενεργειακές Κοινότητες Πολιτών και Ενεργειακές Κοινότητες του ν.4513/2018 για την κάλυψη ενεργειακών αναγκών των μελών που είναι **αποκλειστικά** οικιακοί καταναλωτές, αγρότες εγγεγραμμένοι στο Μητρώο Αγροτών και Αγροτικών Εκμεταλλεύσεων του ν.3874/2010, καθώς και για την κάλυψη

⁸ ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘΜ. 5037 ΦΕΚ Α 78/29.3.2023 <https://bit.ly/47FYs5t>

⁹ Οδηγία (ΕΕ) 2018/2001 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 11ης Δεκεμβρίου 2018 για την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (αναδιατύπωση) <https://bit.ly/3YFrQoc>

¹⁰ ΟΔΗΓΙΑ (ΕΕ) 2019/944 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 5ης Ιουνίου 2019 σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και την τροποποίηση της οδηγίας 2012/27/ΕΕ (αναδιατύπωση) <https://bit.ly/44i6v5r>

¹¹ ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘΜ. 4513 ΦΕΚ Α' 9/23.01.2018 <https://bit.ly/3P36i1N>

ενεργειακών αναγκών πολιτών που ζουν κάτω από το όριο της φτώχειας και νοικοκυριά που πλήττονται από την ενεργειακή ένδεια αλλά και για την κάλυψη ενεργειακών αναγκών ΟΤΑ α' και β' βαθμού.

Παράλληλα, με το άρθρο 121 του ν.5043/2023¹², δόθηκε η δυνατότητα σε κατόχους σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ οι οποίοι έχουν λάβει άδεια παραγωγής ή βεβαίωση παραγωγού ή εξαιρούμενων σταθμών που έχουν λάβει ή λαμβάνουν οριστική προσφορά σύνδεσης, να μετατρέψουν τις ως άνω άδειες ή την Οριστική Προσφορά Σύνδεσης κατά περίπτωση, ώστε να μπορούν να λειτουργήσουν ως σταθμοί αυτοπαραγωγής ή ως σταθμοί του άρθρου 14Α του ν.3468/2006, δηλαδή να κάνουν εικονικό ενεργειακό συμπηφισμό. Αυτή η ρύθμιση δίνει τη δυνατότητα σε Ενεργειακές Κοινότητες του ν.4513/2018 που είχαν ως αρχική επιδίωξη την πώληση της παραγόμενης ενέργειας να στραφούν στην αυτοκατανάλωση, αλλά και σε νέες ενεργειακές κοινότητες να αποκτήσουν έργα ιδιωτών με Οριστική Προσφορά Σύνδεσης για την επίτευξη των σκοπών τους, παρακάμπτοντας ένα μείζον εμπόδιο που είναι η εξεύρεση ηλεκτρικού χώρου.

Μια ακτινογραφία των ενεργειακών κοινοτήτων στις λιγνιτικές περιοχές

Με βάση τα τελευταία δημοσιευμένα στοιχεία του ΔΕΔΔΗΕ (Αύγουστος 2023) και του ΑΔΜΗΕ (Απρίλιος 2023) στις υπό εξέταση λιγνιτικές περιοχές (δήμοι Κοζάνης, Βοΐου, Εορδαίας, Σερβίων, Βελβεντού, Φλώρινας, Αμυνταίου, Πρεσπών, Μεγαλόπολης, Οιχαλίας, Γορτυνίας, Τρίπολης) υπάρχουν οι εξής ενεργές αιτήσεις για εμπορικά έργα ενεργειακών κοινοτήτων, δηλαδή έργα που προορίζονται για **πώληση της παραγόμενης ενέργειας**:

Πίνακας 1: Ενεργές αιτήσεις για εμπορικά έργα ενεργειακών κοινοτήτων

Περιοχή	Αριθμός ενεργών αιτήσεων εξαιρουμένων των ήδη διασυνδεδεμένων έργων	Συνολική ισχύς φωτοβολταϊκών (MWp)
ΠΕ Κοζάνης	295	247,6
ΠΕ Φλώρινας	193	152,9
Εξεταζόμενοι Δήμοι Πελοποννήσου	3	1,1
ΣΥΝΟΛΟ εξεταζόμενων ΟΤΑ	491	428,6

Για ένα μεγάλο ποσοστό από τις παραπάνω ενεργές αιτήσεις (75% στη Δ. Μακεδονία και 66,7% στην Πελοπόννησο) υπάρχει αδυναμία σύνδεσης από τον ΔΕΔΔΗΕ. Από την ανάλυση των δεδομένων που παρουσιάζει ο ΔΕΔΔΗΕ στην ιστοσελίδα του¹³ προκύπτει πόσες από τις παραπάνω μπορούν να συνεχίσουν άμεσα, χωρίς να χρειαστεί να περιμένουν αναβάθμιση υποδομών προκειμένου να λάβουν μελλοντικά όρους σύνδεσης και να προχωρήσουν και

¹² ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘΜ. 5043 ΦΕΚ Α 91/13-04-2023 <https://bit.ly/3P4M2wM>

¹³ ΔΕΔΔΗΕ, Δυνατότητες απορρόφησης ισχύος σταθμών ΑΠΕ ανά γεωγραφική περιοχή στο Διασυνδεδεμένο Δίκτυο <https://bit.ly/3E0dBRd>

παρουσιάζονται στον Πίνακα 2. Σημειώνεται ότι, σε περίπτωση αδυναμίας σύνδεσης, η νομοθεσία επιτρέπει τη διατήρηση της αίτησης σε εκκρεμότητα για μια πενταετία.

Πίνακας 2: Ενεργές αιτήσεις εμπορικών έργων που δεν απαιτούν αναβάθμιση υποδομών

Περιοχή	Αριθμός ενεργών αιτήσεων εξαιρουμένων των ήδη διασυνδεδεμένων έργων και έργων με αδυναμία σύνδεσης	Συνολική ισχύς φωτοβολταϊκών (MWp)
ΠΕ Κοζάνης	53	42,4
ΠΕ Φλώρινας	69	52,1
Εξεταζόμενοι Δήμοι Πελοποννήσου	1	0,5
ΣΥΝΟΛΟ εξεταζόμενων ΟΤΑ	123	95

Σε ό,τι αφορά στις ενεργειακές κοινότητες που έχουν αιτηθεί όρους σύνδεσης για εφαρμογή **εικονικού ενεργειακού συμπληφισμού**, οι παρακάτω Πίνακες 3 και 4 δείχνουν την αντίστοιχη κατάσταση ως τον Αύγουστο του 2023.

Πίνακας 3: Ενεργές αιτήσεις έργων εικονικού ενεργειακού συμπληφισμού από ενεργειακές κοινότητες

Περιοχή	Αριθμός ενεργών αιτήσεων	Συνολική ισχύς φωτοβολταϊκών (MWp)
ΠΕ Κοζάνης	29	18,9
ΠΕ Φλώρινας	1	1
Εξεταζόμενοι Δήμοι Πελοποννήσου	21	6
ΣΥΝΟΛΟ εξεταζόμενων ΟΤΑ	51	25,9

Πίνακας 4: Ενεργές αιτήσεις έργων εικονικού ενεργειακού συμπληφισμού που δεν απαιτούν αναβάθμιση υποδομών

Περιοχή	Αριθμός ενεργών αιτήσεων εξαιρουμένων των ήδη διασυνδεδεμένων έργων και έργων με αδυναμία σύνδεσης	Συνολική ισχύς φωτοβολταϊκών (MWp)
ΠΕ Κοζάνης	11	7
ΠΕ Φλώρινας	0	0
Εξεταζόμενοι Δήμοι Πελοποννήσου	20	5
ΣΥΝΟΛΟ εξεταζόμενων ΟΤΑ	31	12

Καταγραφή τρέχουσας και μελλοντικής ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας από οικιακούς καταναλωτές στις λιγνιτικές περιοχές

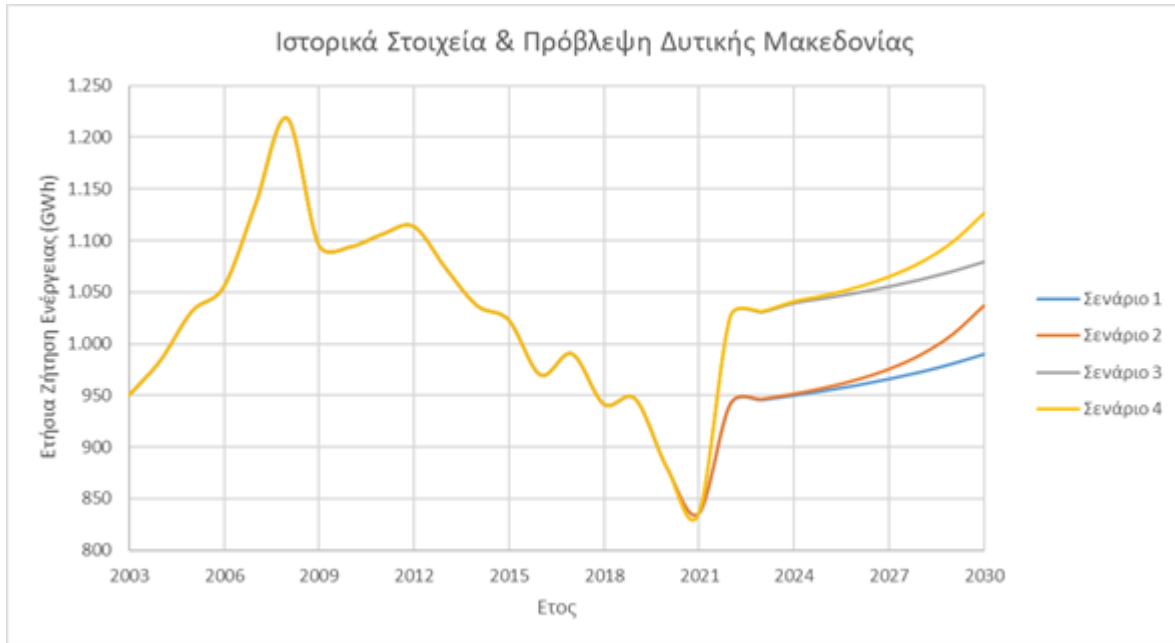
Για την καταγραφή της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας στον οικιακό τομέα, χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία που παραχωρήθηκαν στο Green Tank από τον ΔΕΔΔΗΕ. Οι εκτιμήσεις για το 2030 έγιναν από τον ΔΕΔΔΗΕ βάσει του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) του 2019 (το οποίο τελεί υπό αναθεώρηση), λαμβάνοντας υπόψη, μεταξύ άλλων, τις προβλεπόμενες από το ΕΣΕΚ διεισδύσεις ηλεκτρικών οχημάτων και αντλιών θερμότητας^{14,15}. Τα στοιχεία πληθυσμού προκύπτουν από την τελευταία απογραφή που πραγματοποίησε η ΕΛΣΤΑΤ το 2021. Τα διαγράμματα που ακολουθούν δείχνουν τις γενικότερες τάσεις συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στις εξεταζόμενες Περιφέρειες Δυτικής Μακεδονίας και Πελοποννήσου, με βάση τα τέσσερα σενάρια που εξέτασε ο ΔΕΔΔΗΕ. Με βάση αυτές τις τάσεις, εκτιμήθηκαν οι καταναλώσεις του οικιακού τομέα για το 2030.

Πίνακας 5: Καταναλώσεις και προβλέψεις καταναλώσεων στον οικιακό τομέα των υπό εξέταση περιοχών

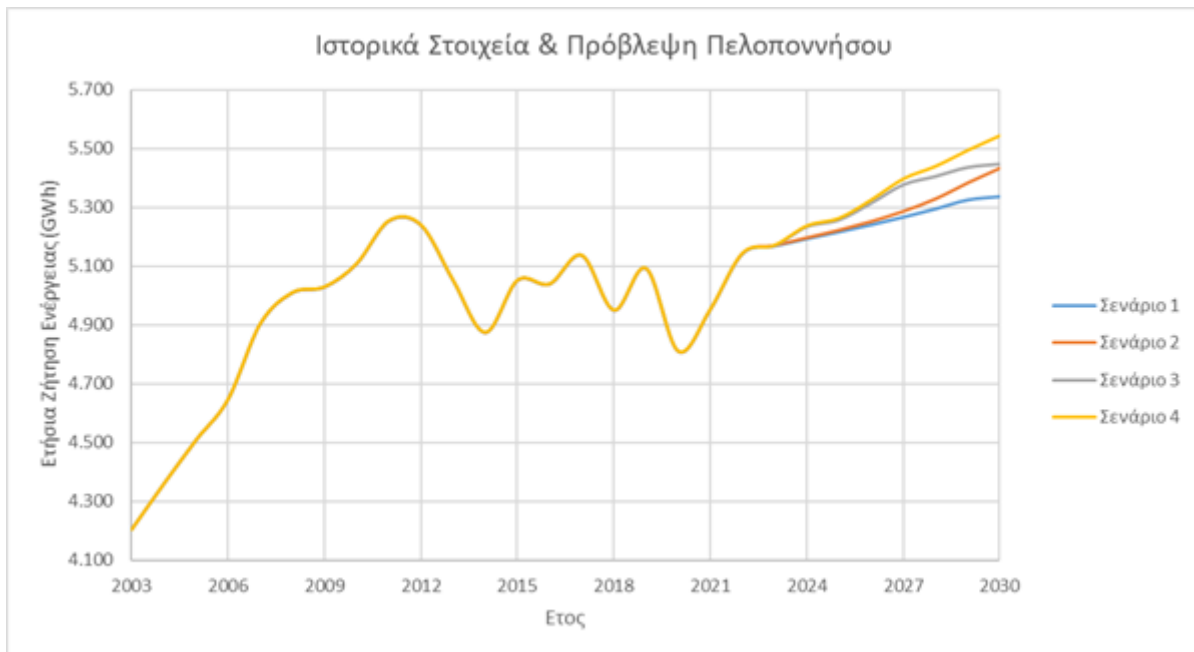
Περιοχή	Πληθυσμός 2021	Μέση ετήσια κατανάλωση οικιακού τομέα 2020-2022 (MWh)	Πρόβλεψη κατανάλωσης οικιακού τομέα 2030 (MWh)
ΠΕ Κοζάνης	137.343	188.044	226.500-255.000
ΠΕ Φλώρινας	44.880	59.242	71.000-80.000
Εξεταζόμενοι Δήμοι Πελοποννήσου	62.629	107.294	118.000-123.400
ΣΥΝΟΛΟ	244.852	355.380	415.500-458.400

¹⁴ Σχέδιο Ανάπτυξης Δικτύου (ΣΑΔ) του Διαχειριστή Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΔΕΔΔΗΕ) για την περίοδο 2022-2026 <https://bit.ly/30kclP6>

¹⁵ Τα 4 σενάρια που εξετάστηκαν αφορούσαν: [1] Ηλεκτροκίνηση σύμφωνα με το εμπροσθοβαρές σενάριο του ΕΣΕΚ [2] Ηλεκτροκίνηση σύμφωνα με σενάριο αυξημένης διείσδυσης οχημάτων [3] όπως σενάριο 1 με αιτήματα μεγάλης ισχύος [4] όπως σενάριο 2 με αιτήματα μεγάλης ισχύος



Διάγραμμα 1: Ιστορικά στοιχεία κατανάλωσης ως το 2021 και πρόβλεψη κατανάλωσης ως το 2030 με βάση τα τέσσερα σενάρια που εξέτασε ο ΔΕΔΔΗΕ για την Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας.



Διάγραμμα 2: Ιστορικά στοιχεία κατανάλωσης ως το 2021 και πρόβλεψη κατανάλωσης ως το 2030 με βάση τα τέσσερα σενάρια που εξέτασε ο ΔΕΔΔΗΕ για την Περιφέρεια Πελοποννήσου.

Εκτίμηση της απαραίτητης ισχύος φωτοβολταϊκών σταθμών

Με βάση τις παραπάνω εκτιμήσεις κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και θεωρώντας μια μέση ετήσια ενεργειακή απόδοση νέων φωτοβολταϊκών σταθμών ίση με 1.500 kWh/kWp για την περιοχή της Δυτικής Μακεδονίας και 1.600 kWh/kWp για την Πελοπόννησο, προκύπτει η

παρακάτω απαραίτητη ισχύς φωτοβολταϊκών σταθμών για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών των οικιακών καταναλωτών στις περιφερειακές ενότητες των λιγνιτικών περιοχών της χώρας.

Πίνακας 6: Προβλέψεις απαιτούμενης ισχύος φωτοβολταϊκών για την κάλυψη της ζήτησης του οικιακού τομέα

Περιοχή	Απαραίτητη ισχύς φωτοβολταϊκών με βάση την μέση κατανάλωση οικιακού τομέα 2020-2022 (MWp)	Απαραίτητη ισχύς φωτοβολταϊκών με βάση την πρόβλεψη κατανάλωσης οικιακού τομέα 2030 (MWp)
ΠΕ Κοζάνης	126	151-170
ΠΕ Φλώρινας	39,5	47-53
Εξεταζόμενοι Δήμοι Πελοποννήσου	67	74-77
ΣΥΝΟΛΟ	232,5	272-300

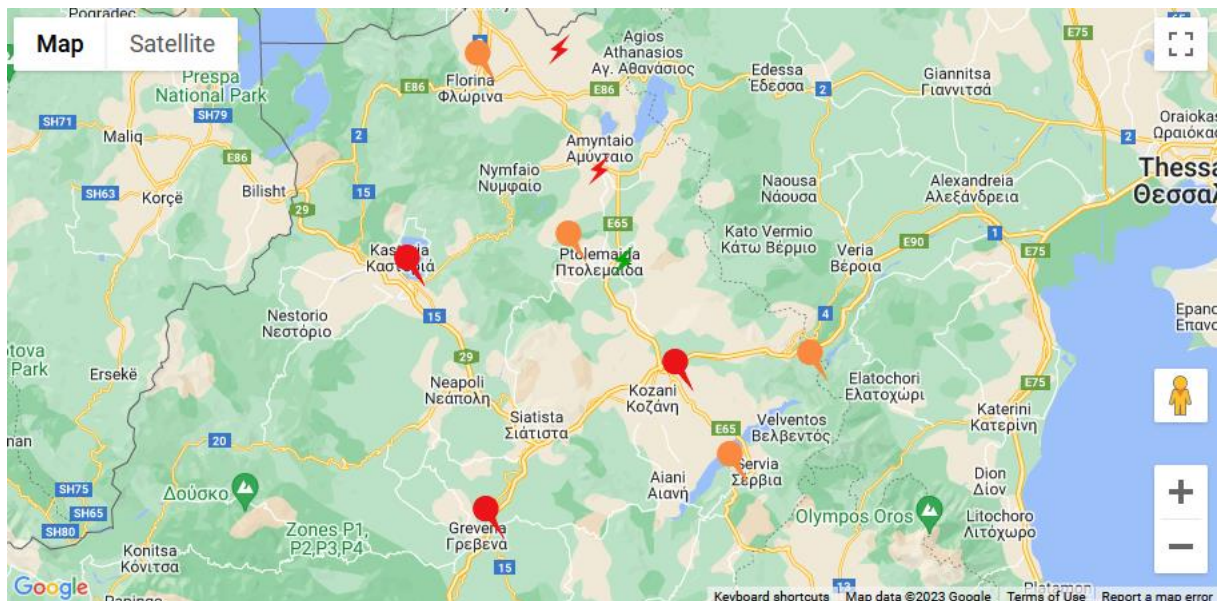
Με άλλα λόγια, για να καλυφθούν πλήρως οι μελλοντικές ανάγκες του οικιακού τομέα των εν λόγω περιοχών, απαιτείται η εγκατάσταση 1,11-1,23 kWp φωτοβολταϊκών ανά κάτοικο κατά προσέγγιση, με βάση τα στοιχεία της απογραφής του 2021.

Η τρέχουσα φέρουσα ικανότητα των δικτύων

Το μεγαλύτερο πρόβλημα που αντιμετωπίζει σήμερα η ανάπτυξη των ΑΠΕ είναι η έλλειψη διαθεσιμότητας επαρκούς ηλεκτρικού χώρου. Ο ΔΕΔΔΗΕ δημοσιεύει στην ιστοσελίδα του λεπτομέρειες για την εκάστοτε διαθεσιμότητα ηλεκτρικού χώρου¹³, επισημαίνοντας τα εξής:

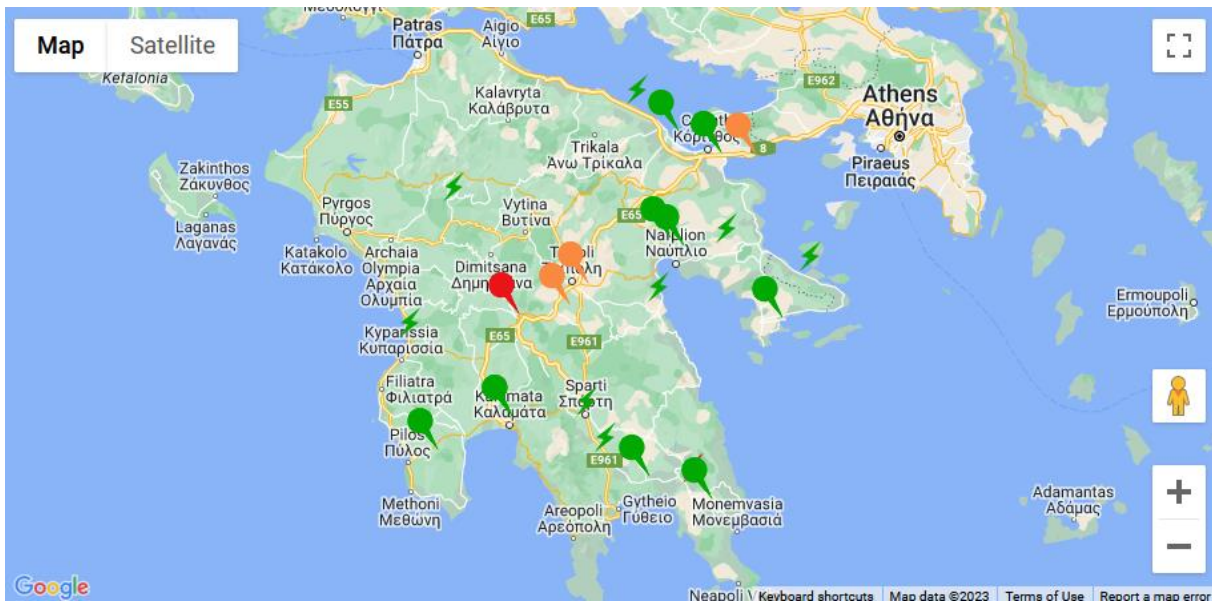
- Τα περιθώρια απορρόφησης ισχύος υπολογίζονται με κριτήριο την ονομαστική ισχύ κάθε μετασχηματιστή υψηλής τάσης προς μέση τάση (διαθέσιμο περιθώριο έναντι του θερμικού ορίου) και τη συνολική ικανότητα συμβολής μονάδων παραγωγής στη στάθμη βραχυκύκλωσης του αντίστοιχου ζυγού μέσης τάσης (διαθέσιμο περιθώριο έναντι της στάθμης σχεδιασμού). Τυχόν περιορισμοί που προκύπτουν από τη λειτουργία του Συστήματος Μεταφοράς δεν λαμβάνονται υπόψη.
- Τα περιθώρια απορρόφησης ισχύος προκύπτουν λαμβάνοντας υπόψη τους σταθμούς που δεσμεύουν ισχύ στο Δίκτυο, δηλαδή τους σταθμούς σε λειτουργία, τους σταθμούς με σύμβαση σύνδεσης και με οριστική προσφορά σύνδεσης σε ισχύ.
- Δεν λαμβάνονται υπόψη τα αιτήματα για τα οποία έχει εκδοθεί μη δεσμευτική προσφορά σύνδεσης καθώς και εκείνα που βρίσκονται στο στάδιο επεξεργασίας της αίτησης.

- Τα περιθώρια δίδονται ανά υποσταθμό και μετασηματιστή υψηλής τάσης προς μέση τάση και απεικονίζονται με χρωματική σήμανση ανάλογα με το ύψος τους.
- Η ύπαρξη περιθωρίου ισχύος στο επίπεδο υποσταθμού ή μετασηματιστή υψηλής τάσης προς μέση τάση δεν ισοδυναμεί με δυνατότητα σύνδεσης δυναμικού παραγωγής σε κάθε γραμμή μέσης τάσης που αναχωρεί από αυτόν, δεδομένου ότι ενδέχεται να υπεισέρχονται κατά περίπτωση άλλοι τεχνικοί περιορισμοί.
- Τα δεδομένα επικαιροποιούνται σε ημερήσια βάση, με άντληση των στοιχείων από την μηχανογραφική εφαρμογή διαχείρισης των αιτημάτων σύνδεσης σταθμών ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ που έχει αναπτύξει ο Διαχειριστής του Δικτύου.



⚡ Διαθεσιμότητα
 ⚡ Περιορισμένη διαθεσιμότητα
 ⚡ Μη διαθεσιμότητα

Χάρτης 1: Η διαθεσιμότητα των υποσταθμών του ΔΕΔΔΗΕ στις υπό εξέταση περιοχές της Δυτικής Μακεδονίας (21/8/2023)



⚡ Διαθεσιμότητα
 ⚡ Περιορισμένη διαθεσιμότητα
 ⚡ Μη διαθεσιμότητα

Χάρτης 2: Η διαθεσιμότητα των υποσταθμών του ΔΕΔΔΗΕ στις υπό εξέταση περιοχές της Πελοποννήσου (21/8/2023)

Ο παρακάτω πίνακας δίνει τα περιθώρια των υποσταθμών στις υπό εξέταση περιοχές (κατάσταση στις 21/8/2023). Σημειώνεται ότι στα περιθώρια αυτά δεν περιλαμβάνονται τα έργα των Πινάκων 2 και 4 για τα οποία έχουν ήδη δοθεί όροι σύνδεσης.

Πίνακας 7: Περιθώρια υποσταθμών υψηλής/μέσης τάσης

Υποσταθμός ΥΤ/ΜΤ	Ονομασία μετασχηματιστή	Θερμικό Περιθώριο (MVA)	Περιθώριο Στάθμης Βραχυκύκλωσης (MVA)	Διαθέσιμο περιθώριο (MVA)
ΚΟΖΑΝΗΣ	ΜΣ1	9,4	0	0
	ΜΣ2	0	0	0
ΚΥΤ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ	ΜΣ1	21,1	0	0
ΚΥΤ ΜΕΛΙΤΗΣ	ΜΣ1	0	111,5	0
ΠΟΛΥΦΥΤΟΥ	ΜΣ1	10,9	0	0
	ΜΣ2	21,3	15,3	15,3
ΠΤΟΛΕΜΑΙΔΑΣ I (Δ1)	ΜΣ1	4	137	4
ΠΤΟΛΕΜΑΙΔΑΣ II	ΜΣ2	0	108,1	0
	ΜΣ3	2,5	116,5	2,5
ΣΕΡΒΙΩΝ	ΜΣ1	0	107	0
	ΜΣ2	0	110,7	0
ΦΛΩΡΙΝΑΣ	ΜΣ1	0	109,8	0

	ΜΣ2	5,8	118,4	5,8
ΔΥΤ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ				27,6
ΑΣΤΡΟΥΣ	ΜΣ1	34,7	23,7	23,7
ΔΟΡΙΖΑ Ι	ΜΣ1	3	24,9	3
	ΜΣ2	18,8	0	0
ΛΑΔΩΝΑ	ΜΣ1	5,3	69,9	5,3
ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗΣ	ΜΣ1	31,1	0	0
	ΜΣ2	35	0	0
ΣΠΑΡΤΗΣ ΙΙ	ΜΣ1-ΜΣ2	19,5	26,5	19,5
ΤΡΙΠΟΛΗΣ	ΜΣ1	24,6	26,3	24,6
	ΜΣ2	18,6	0	0
ΠΕ ΑΡΚΑΔΙΑΣ				76,1

Προτεραιότητες στην παροχή όρων σύνδεσης

Με δύο υπουργικές αποφάσεις^{16,17} καθορίζεται πλαίσιο προτεραιότητας στη χορήγηση οριστικών Προσφορών Σύνδεσης για σταθμούς ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ και σταθμούς αποθήκευσης από τον Διαχειριστή του Δικτύου (ΔΕΔΔΗΕ) και τον Διαχειριστή του Συστήματος (ΑΔΜΗΕ).

Σε ότι αφορά τον Διαχειριστή του Συστήματος, για τις υπό εξέταση περιοχές και για έργα ενεργειακών κοινοτήτων προβλέπεται η κατάταξή τους στις Υποομάδες Γ1 και Γ2, σύμφωνα με τα παρακάτω:

Υποομάδα Γ1: Εξαιρούμενοι Σταθμοί για τους οποίους έχουν υποβληθεί ή υποβάλλονται μέχρι και την 10.12.2022 κοινά αιτήματα χορήγησης οριστικής προσφοράς σύνδεσης αποκλειστικά από Ενεργειακές Κοινότητες του ν. 4513/2018 με συμμετοχή σε αυτές ΟΤΑ α' και β' βαθμού. Το μέγιστο όριο ισχύος προσφορών σύνδεσης για την υποομάδα αυτή ορίστηκε στα 200 MW, με ανώτατο όριο ανά Περιφερειακή Ενότητα τα 50 MW.

Υποομάδα Γ2: Εξαιρούμενοι Σταθμοί οι οποίοι πρόκειται να εγκατασταθούν αποκλειστικά εντός των ορίων των Περιφερειακών Ενοτήτων Κοζάνης και Φλώρινας, για τους οποίους έχουν υποβληθεί ή υποβάλλονται μέχρι και την 10.12.2022 κοινά αιτήματα χορήγησης οριστικής προσφοράς σύνδεσης, και οι οποίοι σταθμοί αναπτύσσονται αποκλειστικά από Ενεργειακές Κοινότητες του ν. 4513/2018¹¹ με συνολική ισχύ κοινού αιτήματος μεγαλύτερη ή ίση με 100 MW. Το μέγιστο όριο ισχύος προσφορών σύνδεσης για την υποομάδα αυτή ορίστηκε στα 400 MW.

Σε ότι αφορά τον Διαχειριστή Δικτύου, οι σχετικές προτεραιότητες ορίζονται ως εξής:

Ομάδα Β: Σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που ανήκουν σε ενεργειακές κοινότητες με εφαρμογή εικονικού ενεργειακού συμπηφισμού, σύμφωνα με το άρθρο 11 του ν. 4513/2018¹¹.

¹⁶ ΥΑ Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΓΔΕ/84014/7123, ΦΕΚ 4333 Β'/12.8.2022 <https://bit.ly/44fs5r9>

¹⁷ ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/7063/374, ΦΕΚ 275 Β'/20.1.2023 <https://shorturl.at/ajRW1>

Ομάδα Γ: Αιολικοί και φωτοβολταϊκοί σταθμοί που ανήκουν σε Ενεργειακές Κοινότητες, που σύμφωνα με το καταστατικό τους αναφέρεται ρητά ότι δεν διανέμουν στα μέλη τους τα πλεονάσματα της χρήσης σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 6 του ν. 4513/2018¹¹ ή σε ενεργειακές κοινότητες στις οποίες συμμετέχουν Ο.Τ.Α. α' ή β' βαθμού ή σε ενεργειακές κοινότητες που συμμετέχουν περισσότερα από 60 μέλη, εκ των οποίων τουλάχιστον τα 50 είναι φυσικά πρόσωπα.

Παρόλο που οι παραπάνω κατηγορίες αφορούν πρωτίστως σε ενεργειακές κοινότητες που στοχεύουν στην πώληση της παραγόμενης ενέργειας, σημειώνουμε την πρόνοια του άρθρου 121 του ν.5043/2023¹² που προαναφέρθηκε, με την οποία δόθηκε η δυνατότητα σε κατόχους σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ οι οποίοι έχουν λάβει άδεια παραγωγής ή βεβαίωση παραγωγού ή Εξαιρούμενων σταθμών που έχουν λάβει ή λαμβάνουν οριστική προσφορά σύνδεσης, να μετατρέψουν τις ως άνω άδειες ή την Οριστική Προσφορά Σύνδεσης κατά περίπτωση, ώστε να μπορούν να λειτουργήσουν ως σταθμοί αυτοπαραγωγής ή ως σταθμοί του άρθρου 14Α του ν.3468/2006¹³, δηλαδή να κάνουν εικονικό ενεργειακό συμψηφισμό. Αυτή η ρύθμιση δίνει τη δυνατότητα σε Ενεργειακές Κοινότητες του ν.4513/2018¹¹ που είχαν ως αρχική επιδίωξη την πώληση της παραγόμενης ενέργειας να στραφούν στην αυτοκατανάλωση.

Αναζητώντας λύσεις για τα δίκτυα

Δεδομένου ότι εκκρεμούν πάρα πολλά αιτήματα για προσφορά όρων σύνδεσης από επενδυτές διαφόρων κατηγοριών, είναι σαφές ότι υπάρχει πρόβλημα με τη διασφάλιση ηλεκτρικού χώρου για ενεργειακές κοινότητες που θα μπορούσαν να εξυπηρετήσουν οικιακούς καταναλωτές μέσω εικονικού ενεργειακού συμψηφισμού. Από τα στοιχεία που παραθέσαμε φαίνεται πως υπάρχει πρόβλημα τόσο σε ό,τι αφορά τα θερμικά όρια των γραμμών, όσο και σε ό,τι αφορά τη λεγόμενη στάθμη βραχυκύκλωσης του δικτύου διανομής μέσης τάσης (στις περιοχές Κοζάνης, Αμυνταίου και Μεγαλόπολης). Οι λύσεις στο πρόβλημα αυτό συνεπώς θα πρέπει να περιλαμβάνουν μια σειρά από μέτρα ενίσχυσης του δικτύου, αλλά και βέλτιστης χρήσης του.

Πέραν της αυτονόητης επέκτασης και ενίσχυσης των δικτύων (κάτι που απαιτεί αντικειμενικά χρόνο και πόρους), υπάρχουν και άλλοι έμμεσοι τρόποι να αξιοποιηθούν οι υφιστάμενες υποδομές.

Σύμφωνα με το άρθρο 10, παρ. 5 του ν. 4951/2022¹⁹, με απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας, κατόπιν εισήγησης των αρμόδιων Διαχειριστών και γνώμη της ΡΑΕ, εξειδικεύονται και ποσοτικοποιούνται οι **περιορισμοί έγχυσης** από σταθμούς ΑΠΕ των παρ. 2 και 13 του Άρθρου 10 και ρυθμίζεται κάθε άλλη αναγκαία λεπτομέρεια. Σκοπός της ρύθμισης αυτής είναι «*η βέλτιστη αξιοποίηση των υποδομών του Συστήματος και του Δικτύου και η μεγιστοποίηση της δυνατότητας απορρόφησης ενέργειας από σταθμούς ΑΠΕ*».

Από τους περιορισμούς έγχυσης εξαιρούνται οι σταθμοί ΑΠΕ που λειτουργούν ή έχουν υποβάλει μέχρι την 31η Δεκεμβρίου 2022 δήλωση ετοιμότητας του άρθρου 4α του ν. 4414/2016²⁰ (Α' 149) ή έχουν επιλεγεί πριν την έναρξη ισχύος του ν. 4951/2022¹⁹ για ένταξη σε καθεστώς

¹⁸ ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘ. 3468 ΦΕΚ Α' 129/27.6.2006 <https://shorturl.at/ahirz>

¹⁹ ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘΜ. 4951 ΦΕΚ Α 129/4.7.2022 <https://shorturl.at/tvNTW>

²⁰ ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘΜ. 4414 ΦΕΚ Α' 149/09.08.2016 <https://t.ly/aUTAA>

λειτουργικής ενίσχυσης μέσω ανταγωνιστικής διαδικασίας υποβολής προσφορών του άρθρου 7 του ν. 4414/2016 ή εξαιρούνται των ανταγωνιστικών διαδικασιών υποβολής προσφορών του άρθρου 7 του ν. 4414/2016, και κατά την έναρξη ισχύος του νόμου (4/7/2022), είτε έχουν συνάψει σύμβαση σύνδεσης, είτε έχουν υποβάλλει πλήρες αίτημα για σύμβαση σύνδεσης στον αρμόδιο Διαχειριστή.

Για τους φωτοβολταϊκούς σταθμούς προτάθηκε από τους Διαχειριστές η εφαρμογή μόνιμου περιορισμού της μέγιστης ισχύος παραγωγής του σταθμού σε σχέση με την εγκατεστημένη ισχύ των μονάδων του, που αντιστοιχεί στην υποπερίπτωση α) της παρ. 2 του Άρθρου 10 του ν. 4951/2022. Στην περίπτωση αυτή και προκειμένου εν γένει να μην επιβάλλεται μείωση της μέγιστης ισχύος παραγωγής των σταθμών που να οδηγεί σε περιορισμό της εγχεόμενης ενέργειας υψηλότερο από 5% της ετήσιας δυνατότητας παραγωγής ενέργειας σταθμού αναφοράς αντίστοιχης τεχνολογίας (παρ. 3 του άρθρου 10) εκτιμήθηκε από τους Διαχειριστές ως όριο μέγιστης ισχύος παραγωγής το 72%-73% της ονομαστικής εγκατεστημένης ισχύος (δηλαδή περικοπές 27% για έργα που συνδέονται στη Μέση Τάση και 28% στην Υψηλή Τάση)²¹.

Στην περίπτωση αυτή **δημιουργείται εν δυνάμει επιπλέον ηλεκτρικός χώρος ο οποίος θα μπορούσε να διατεθεί σε νέα έργα**, επιτυγχάνεται με άλλα λόγια ο σκοπός της νομοθετικής ρύθμισης που είναι η βέλτιστη αξιοποίηση των υποδομών του Συστήματος και του Δικτύου και η μεγιστοποίηση της δυνατότητας απορρόφησης ενέργειας από σταθμούς ΑΠΕ.

Σε επίπεδο επικράτειας, ο «νέος» αυτός ηλεκτρικός χώρος (σε επίπεδο μέσης τάσης) ανέρχεται σε λίγες εκατοντάδες MW, κλάσμα των οποίων αφορά και τις υπό εξέταση περιοχές. **Θα πρέπει όμως να διασφαλιστεί με σχετική νομοθετική ρύθμιση πως ο προκύπτων ηλεκτρικός χώρος θα διατεθεί κατά προτεραιότητα σε έργα αυτοκατανάλωσης και ενεργειακών κοινοτήτων με εικονικό ενεργειακό συμψηφισμό.**

Στο επίπεδο των δικτύων μέσης τάσης (MT), το περιθώριο βραχυκύκλωσης αποτελεί έναν από τους πλέον κυρίαρχους περιορισμούς που δεν επιτρέπουν την αύξηση της ικανότητας υποδοχής διεσπαρμένων πόρων, συχνά διατηρώντας την τελευταία σε επίπεδα πολύ χαμηλότερα αυτών που θα επέτρεπαν άλλοι περιορισμοί (π.χ. ικανότητας των στοιχείων του δικτύου και ρύθμισης τάσης).

Ο ΔΕΔΔΗΕ έχει εξετάσει **διαθέσιμες λύσεις** προκειμένου να αναβαθμιστεί το περιθώριο υποδοχής ισχύος ΑΠΕ του δικτύου λόγω του περιορισμού της στάθμης βραχυκύκλωσης. Οι λύσεις αυτές είναι κατ' αρχήν οι εξής:

- **Αύξηση της σύνθετης αντίστασης του εξοπλισμού** (κατά βάση των μετασχηματιστών ΥΤ/ΜΤ), ώστε να αυξηθεί το διαθέσιμο περιθώριο βραχυκύκλωσης, το οποίο μπορεί να καλυφθεί από τη συμβολή μονάδων που συνδέονται στο δίκτυο. Παρ' ότι η χρήση μετασχηματιστών (Μ/Σ) με αυξημένη τάση βραχυκύκλωσης αποτελεί μια εύκολη και προφανή λύση, η προσέγγιση αυτή δεν αποτελεί απαραίτητα τη βέλτιστη πρακτική, διότι οδηγεί σε ασθενέστερα δίκτυα και άρα περισσότερο επιρρεπή σε διαταραχές ποιότητας τάσης, ενώ χαρακτηρίζεται και από αυξημένο κόστος Μ/Σ και συνεπώς συνιστά λύση «τελευταίου καταφυγίου», εάν δεν είναι με άλλον τρόπο δυνατή η αύξηση του περιθωρίου.

²¹ ΦΕΚ 3328Β'/19.5.2023

- **Εγκατάσταση συσκευών οι οποίες επιτρέπουν τον περιορισμό των ρευμάτων βραχυκύκλωσης** (Fault current limiting devices – FCL), είτε του ανάντη δικτύου, είτε πηγών που συνδέονται σε αυτό. Τέτοιου είδους διατάξεις είναι εμπορικά διαθέσιμες και χρησιμοποιούνται σε κάποιες περιπτώσεις, ωστόσο η ενσωμάτωσή τους στο ελληνικό δίκτυο διανομής απαιτεί μελέτη και ειδική αξιολόγηση πλήθους παραμέτρων -τεχνικών, οικονομικών και θεμάτων εκμετάλλευσης- καθώς και πιλοτική εφαρμογή πριν υιοθετηθεί ως εναλλακτική λύση.
- **Αύξηση της στάθμης σχεδιασμού του δικτύου**, με την υιοθέτηση νέας τυποποίησης εξοπλισμού και κατασκευών που χαρακτηρίζεται από αντοχή σε υψηλότερο ρεύμα βραχυκύκλωσης. Η προσέγγιση αυτή δίνει τη δυνατότητα ενσωμάτωσης αυξημένης ισχύος διεσπαρμένων πόρων, χωρίς να προϋποθέτει την ανάπτυξη ασθενέστερων δικτύων. Ωστόσο, προϋποθέτει λεπτομερείς μελέτες και τεχνοοικονομική στάθμιση για την επιλογή της ενδεδειγμένης στάθμης σχεδιασμού, καθώς και ανάπτυξη νέας τυποποίησης εξοπλισμού και κατασκευών για νέα δίκτυα ή αναβαθμίσεις υφιστάμενων.

Εκτός των παραπάνω λύσεων, ένας έξυπνος και γρήγορα υλοποιήσιμος τρόπος για να αμβλυνθούν τα προβλήματα κορεσμού των δικτύων ειδικά για τις ενεργειακές κοινότητες είναι η **εγκατάσταση συστημάτων αποθήκευσης** της παραγόμενης ενέργειας «πίσω από τον μετρητή», η συνύπαρξη δηλαδή φωτοβολταϊκών σταθμών με μπαταρίες. Στην περίπτωση φωτοβολταϊκών σταθμών για εφαρμογή εικονικού ενεργειακού συμπηφισμού, αυτό που κάνουν οι μπαταρίες είναι να μεταθέτουν χρονικά την έγχυση ενέργειας στο δίκτυο, η οποία θα συνέβαινε υπό κανονικές συνθήκες τις ώρες ηλιοφάνειας, δηλαδή ώρες που κατά κανόνα εμφανίζεται (ή θα εμφανίζεται μελλοντικά) το πρόβλημα κορεσμού των δικτύων. Η έγχυση τις απογευματινές, νυχτερινές ή πρωινές ώρες παρέχει μια ελάφρυνση στα δίκτυα, διευρύνοντας τα περιθώρια διείσδυσης νέων σταθμών ΑΠΕ.

Σήμερα υπάρχει πλέον το θεσμικό πλαίσιο για σταθμούς αποθήκευσης (ν.4951/2022¹⁹) και ο μόνος περιορισμός είναι το κόστος εγκατάστασης, κάτι που θα εξεταστεί παρακάτω. Για το πόσο γρήγορα υλοποιήσιμη είναι μια τέτοια λύση, αρκεί να αναφερθεί ότι πρόσφατα (Δεκέμβριος 2022) εγκαταστάθηκε στην Κίνα μεγάλο σύστημα αποθήκευσης (100 MW/200 MWh) σε μόλις 30 ημέρες²²!

Τέλος, στην αποσυμφόρηση των δικτύων μπορεί να συμβάλλουν και **μέτρα απόκρισης της ζήτησης**. Για να γίνουν εφικτά τέτοια μέτρα, υπάρχουν θεωρητικά δύο τρόποι: [α]. αλλαγή συμπεριφοράς των καταναλωτών, κάτι που προϋποθέτει συνειδητοποιημένους καταναλωτές πρόθυμους να αλλάξουν τις συνήθειες τους (πράγμα δύσκολο σε τόσο μεγάλη κλίμακα και σε σύντομο χρονικό διάστημα), και [β]. έξυπνους μετρητές και ενδεχομένως διαφορική τιμολόγηση της καταναλισκόμενης ενέργειας ανάλογα με την ώρα κατανάλωσης (κάτι που θα έδινε τα κατάλληλα σήματα στους καταναλωτές για αλλαγή συμπεριφοράς). Το τελευταίο προσκρούει δυστυχώς στην αδυναμία των αρμοδίων φορέων να προωθήσουν τους έξυπνους μετρητές σε ευρεία κλίμακα, αν και η αναγκαιότητά τους έχει αναγνωρισθεί εδώ και πολλά χρόνια. Είναι χαρακτηριστικό πως ο σχετικός διαγωνισμός προμήθειας έξυπνων μετρητών που προκήρυξε ο ΔΕΔΔΗΕ το 2014, καρκινοβατεί ακόμη, ενώ εκκρεμούν ενστάσεις και δικαστικές διαμάχες.

²² Sungrow Power Supply Co., Ltd. <https://bit.ly/3Y0Gfef>

Ενδεικτικά επιχειρηματικά σχέδια

Εξετάζονται παρακάτω τρία ενδεικτικά επιχειρηματικά σχέδια ενεργειακών κοινοτήτων με μέλη οικιακούς καταναλωτές που κάνουν χρήση του εικονικού ενεργειακού συμψηφισμού. Το ένα αφορά σε επένδυση σε φωτοβολταϊκά και τα άλλα δύο σε φωτοβολταϊκά με μπαταρίες (με ή χωρίς επιδότηση των μπαταριών).

Γίνεται η παραδοχή πως, κατά μέσο όρο, σε κάθε ενεργειακή κοινότητα συμμετέχουν 200 νοικοκυριά, με συνολική ετήσια κατανάλωση 760 MWh (η μέση ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας των νοικοκυριών στις εξεταζόμενες περιοχές είναι 3.800 kWh, θεωρώντας ότι κάθε νοικοκυριό απαρτίζεται κατά μέσο όρο από 2,61 άτομα σύμφωνα με την ΕΛΣΤΑΤ). Για την ικανοποίηση των αναγκών τους απαιτείται ένας φωτοβολταϊκός σταθμός ισχύος 500 kWp. Για λόγους ενίσχυσης και ευστάθειας των δικτύων στις εν λόγω περιοχές, θεωρείται ότι εγκαθίστανται και μπαταρίες ελάχιστης εγγυημένης χωρητικότητας διάρκειας τεσσάρων (4) ωρών.

Επιπλέον γίνονται οι εξής παραδοχές:

- Ενδεικτικό κόστος επένδυσης φωτοβολταϊκού: 380.000 € (1.900 € ανά νοικοκυριό ή 760 € ανά κιλοβάτ).
- Ενδεικτικό κόστος επένδυσης σε μπαταρία χωρητικότητας 1.000 kWh: 300.000 € (με αντικατάστασή της το 16^ο έτος στο 25% του αρχικού κόστους) - (1.500 € ανά νοικοκυριό).
- Ενδεικτικό λειτουργικό κόστος φωτοβολταϊκού: 8.000 € με ετήσια αναπροσαρμογή 2%.
- Ενδεικτικό λειτουργικό κόστος φωτοβολταϊκού με μπαταρία: 13.600 € με ετήσια αναπροσαρμογή 2%.
- Ενδεικτική τιμή συμψηφισμού: 0,17 €/kWh. Η τιμή αυτή αφορά το πρώτο έτος λειτουργίας και προκύπτει θεωρώντας οικιακό τιμολόγιο Γ1 της ΔΕΗ. Στους λεπτομερείς υπολογισμούς για τον καθορισμό της τιμής συμψηφισμού, θεωρούμε μέση τιμή εκκαθάρισης αγοράς 70 €/MWh, τιμή που είναι σημαντικά μικρότερη (έως και 4 φορές) από τις υψηλές τιμές κατά την κορύφωση της ενεργειακής χρήσης και συνάδει με τις εκτιμήσεις πολλών φορέων για την εξέλιξη των τιμών χονδρεμπορικής τα επόμενα χρόνια.
- Ενδεικτική ετήσια αύξηση τιμολογίων ηλεκτρικής ενέργειας: 2% όσο και ο στόχος για τον πληθωρισμό.
- Συντελεστής απόσβεσης: 20% (με βάση την ισχύουσα νομοθεσία για την αυτοκατανάλωση, ΦΕΚ 5597B'/12/12/2018).
- Επιτόκιο προεξόφλησης 6,3%.

Σενάριο Α. Επένδυση μόνο σε φωτοβολταϊκό

Αποτελέσματα	
Εξοικονόμηση για τα μέλη της Κοινότητας στην 25ετία (€)	3.659.000
Όφελος (εξοικονόμηση μείον κόστος) για τα μέλη της Κοινότητας στην 25ετία (€)	3.279.000
Όφελος (εξοικονόμηση μείον κόστος) ανά νοικοκυριό στην 25ετία (€)	16.395
Καθαρή Παρούσα Αξία (€)	1.359.140

Σενάριο Β. Επένδυση σε φωτοβολταϊκό με μπαταρία (χωρίς επιδότηση μπαταρίας)

Αποτελέσματα	
Εξοικονόμηση για τα μέλη της Κοινότητας στην 25ετία (€)	3.361.865
Όφελος (εξοικονόμηση μείον κόστος) για τα μέλη της Κοινότητας στην 25ετία (€)	2.681.865
Όφελος (εξοικονόμηση μείον κόστος) ανά νοικοκυριό στην 25ετία (€)	13.410
Καθαρή Παρούσα Αξία (€)	930.405

Σενάριο Γ. Επένδυση σε φωτοβολταϊκό με μπαταρία (με 100% επιδότηση της μπαταρίας)

Αποτελέσματα	
Εξοικονόμηση για τα μέλη της Κοινότητας στην 25ετία (€)	3.361.865
Όφελος (εξοικονόμηση μείον κόστος) για τα μέλη της Κοινότητας στην 25ετία (€)	2.981.865
Όφελος (εξοικονόμηση μείον κόστος) ανά νοικοκυριό στην 25ετία (€)	14.910
Καθαρή Παρούσα Αξία (€)	1.230.405

Παρατηρείται ότι η επένδυση χωρίς σύστημα αποθήκευσης παρουσιάζει καλύτερες αποδόσεις, εκτός και αν υπάρξει επιδότηση της μπαταρίας, οπότε τότε η απόδοση είναι συγκρίσιμη. Παρόλα αυτά, η ύπαρξη συστήματος αποθήκευσης μπορεί να αποτελεί αναγκαία συνθήκη για τη σύνδεση του φωτοβολταϊκού στο δίκτυο, δεδομένης της έλλειψης επαρκούς ηλεκτρικού χώρου.

Αν θεωρηθεί ότι όλες οι ανάγκες καλύπτονται από φωτοβολταϊκούς σταθμούς ισχύος 500 kWp (και όχι μεγαλύτερους οπότε θα είχαμε και οικονομίες κλίμακας), **θα απαιτηθούν συνολικά επενδύσεις 207-228 εκατ. € (σενάριο επενδύσεων μόνο σε φωτοβολταϊκά) ή αντίστοιχα 370-408 εκατ. € (σενάριο επενδύσεων σε φωτοβολταϊκά με μπαταρίες)**. Και αυτά θεωρώντας πως το σύνολο των νοικοκυριών των υπό εξέταση περιοχών καλύπτεται από ενεργειακές κοινότητες με εικονικό ενεργειακό συμφηφισμό, χωρίς να λάβουμε υπόψη μας δηλαδή ότι πολλοί οικιακοί καταναλωτές θα προσφύγουν στη λύση της αυτοκατανάλωσης, τοποθετώντας ένα μικρό φωτοβολταϊκό (με ή χωρίς αποθήκευση) στη στέγη τους.

Κοινωνικά και περιβαλλοντικά οφέλη

Εκτός από την άμεση οικονομική στήριξη των τοπικών κοινωνιών που αντιμετωπίζουν την τεράστια πρόκληση της μετάβασης μέσω της ελάφρυνσης των λογαριασμών ηλεκτρικής ενέργειας, η υλοποίηση και στη συνέχεια η 25ετής λειτουργία φωτοβολταϊκών σταθμών ισχύος 272-300 MWp (μέσης ισχύος 500 kWp) με συστήματα αποθήκευσης συνεπάγεται και **4.515-4.980 εργατοέτη άμεσης απασχόλησης καθώς και 5.415-5.975 εργατοέτη έμμεσης και συνεπαγόμενης απασχόλησης**²³.

²³ Οι εκτιμήσεις βασίζονται στη μεθοδολογία που χρησιμοποιεί ο Σύνδεσμος Εταιριών Φωτοβολταϊκών, η οποία προέκυψε μετά από πρόσφατη (2022) έρευνα σε εταιρίες μέλη του. Συγκεκριμένα, για τα μεγέθη σταθμών που περιγράφονται παραπάνω (περιλαμβανομένων των συστημάτων αποθήκευσης), οι συντελεστές άμεσης απασχόλησης έχουν ως εξής: ανάπτυξη έργων, εγχώρια παραγωγή εξοπλισμού, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία: 4,1 ισοδύναμα έτη πλήρους απασχόλησης ανά MW, συντήρηση και λειτουργία: 0,5 ισοδύναμα έτη πλήρους απασχόλησης ανά MW επί 25 έτη λειτουργίας. Ο πολλαπλασιαστής έμμεσης/άμεσης απασχόλησης λαμβάνεται ίσος με 1,2.

Επιπλέον, από την υποκατάσταση ρυπογόνων ορυκτών καυσίμων και θεωρώντας σταδιακή απανθρακοποίηση του ενεργειακού μείγματος με βάση το προσχέδιο του νέου ΕΣΕΚ (Αύγουστος 2023), **θα αποσοβηθεί στην 25ετία η έκλυση 2-2,2 εκατ. τόνων CO₂.**

Σύνοψη – Προτάσεις πολιτικής

Στην παρούσα έκθεση εξετάστηκαν οι δυνατότητες κάλυψης των αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια των οικιακών καταναλωτών που διαβιούν στις λιγνιτικές περιοχές υπό μετάβαση, μέσω δημιουργίας ενεργειακών κοινοτήτων οι οποίες θα αναπτύξουν φωτοβολταϊκούς σταθμούς. Οι σταθμοί αυτοί πιθανώς θα συνδυαστούν και με συστήματα αποθήκευσης ενέργειας που θα παρέχουν υπηρεσίες εξισορρόπησης στο δίκτυο, συμβάλλοντας έτσι ώστε να ξεπεραστούν ζητήματα έλλειψης ηλεκτρικού χώρου τα οποία εμποδίζουν σήμερα τις συνδέσεις έργων αυτοπαραγωγής από ενεργειακές κοινότητες. Στόχος είναι η κάλυψη των αναγκών περίπου 245.000 οικιακών καταναλωτών των περιοχών αυτών με δημιουργία ενεργειακών κοινοτήτων και εγκατάσταση 272-300 MW φωτοβολταϊκών σταθμών.

Η ανάλυση έδειξε ότι ανάλογα με το σενάριο που θα ακολουθηθεί, **θα απαιτηθούν συνολικά επενδύσεις 207-228 εκατ. € (σενάριο επενδύσεων μόνο σε φωτοβολταϊκά) ή αντίστοιχα 370-408 εκατ. € (σενάριο επενδύσεων σε φωτοβολταϊκά με μπαταρίες).** Τμήμα των πόρων αυτών μπορεί να προέλθει από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης ή τους εθνικούς πόρους που στηρίζουν τη Δίκαιη Μετάβαση των λιγνιτικών περιοχών μέσω των εσόδων δημοπράτησης δικαιωμάτων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Με αυτόν τον τρόπο η Πολιτεία θα συμβάλει έμπρακτα στην άμβλυση των κοινωνικών και οικονομικών προκλήσεων που απορρέουν από τη μετάβαση και θα αξιοποιήσει με τον καλύτερο τρόπο το ενδιαφέρον που ήδη επιδεικνύουν, ειδικά οι πολίτες των λιγνιτικών περιοχών στη Δ. Μακεδονία, για έργα αυτοπαραγωγής μέσω ενεργειακών κοινοτήτων.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την υλοποίηση του σχεδίου αποτελεί η ύπαρξη επαρκών δικτύων. Η έκθεση εξέτασε διάφορες τεχνικές λύσεις για τη δημιουργία επαρκούς ηλεκτρικού χώρου.

Σε ό,τι αφορά στις δημόσιες ρυθμιστικές και χρηματοδοτικές παρεμβάσεις, αξιοποιώντας τους σημαντικούς οικονομικούς πόρους που είναι ήδη διαθέσιμοι για τις λιγνιτικές περιοχές, προτείνονται τα εξής:

1. Οι δημόσιοι πόροι θα πρέπει να στραφούν:
 - i. στην ενίσχυση και επέκταση των δικτύων ώστε να μπορούν αυτά να φιλοξενήσουν τις απαραίτητες επενδύσεις,
 - ii. στην επιδότηση των υβριδικών συστημάτων φωτοβολταϊκών & αποθήκευσης για έργα αυτοπαραγωγής από ενεργειακές κοινότητες, αφού αυτά θα ενισχύσουν την ευστάθεια των δικτύων και θα κάνουν εφικτή την υλοποίηση των έργων. Ήδη, ο Ειδικός Στόχος 8_Δράση 2.2.1: «Στήριξη ενεργειακών κοινοτήτων για την ανάπτυξη δράσεων αυτοπαραγωγής» του Προγράμματος Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης (ΠΔΑΜ 2021-2027), προβλέπει αντίστοιχη στήριξη για την περίπτωση των ΟΤΑ, δράση που θα μπορούσε να γενικευτεί για όλες τις ενεργειακές κοινότητες που στοχεύουν στην αυτοκατανάλωση.

2. Οι αρμόδιοι διαχειριστές θα πρέπει να αναθεωρήσουν τα σχέδια ανάπτυξης και εκσυγχρονισμού των δικτύων ώστε να διευκολυνθεί η εγκατάσταση έργων από ενεργειακές κοινότητες στις περιοχές απολιγνιτοποίησης.
3. Με σχετική νομοθετική ρύθμιση θα πρέπει να προβλεφθεί ότι ο νέος ηλεκτρικός χώρος που προκύπτει από παρεμβάσεις επέκτασης ή/και ενίσχυσης του δικτύου, θα διατεθεί κατά προτεραιότητα σε έργα αυτοκατανάλωσης και Ενεργειακών κοινοτήτων με εικονικό ενεργειακό συμφηφισμό.
4. Θα πρέπει να παρασχεθούν κρατικές εγγυήσεις προς ενεργειακές κοινότητες που αξιοποιούν το εργαλείο του εικονικού ενεργειακού συμφηφισμού, προκειμένου αυτές να μπορούν να χρηματοδοτηθούν από τράπεζες.

