

Πόση ισχύ μονάδων αερίου έχει ανάγκη η χώρα;

Σεπτέμβριος 2024

Σύνοψη

Η πλήρης απανθρακοποίηση της ηλεκτροπαραγωγής το ταχύτερο δυνατόν αποτελεί πλέον ανάγκη τόσο για κλιματικούς όσο και για οικονομικούς λόγους. Η ανάγκη αυτή έχει ήδη αποτυπωθεί στα Εθνικά Σχέδια για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) διαφόρων κρατών μελών της ΕΕ που στοχεύουν να μηδενίσουν το ανθρακικό αποτύπωμα του τομέα ηλεκτροπαραγωγής τους ως το 2030 ή το 2035. Δεδομένης της απολιγνιτοποίησης και μέχρι την ολοκλήρωση της ενεργειακής μετάβασης, οι μονάδες αερίου θα έχουν ολοένα και μικρότερο ρόλο, καθώς η συνεχής αύξηση της διείσδυσης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας θα τους στερεί ώρες λειτουργίας και έσοδα. Κάτω από αυτές τις συνθήκες, είναι πιθανό η οικονομική βιωσιμότητά τους να εξαρτάται από επιδοτήσεις όπως οι μηχανισμοί διασφάλισης επάρκειας ισχύος. Καθώς όμως τέτοιες επιδοτήσεις επιβαρύνουν τους καταναλωτές, είναι κρίσιμο είτε να αποφευχθούν εντελώς είτε να περιοριστούν στα χαμηλότερα δυνατά επίπεδα. Η Ελλάδα άλλωστε συμπεριλαμβάνεται ανάμεσα στις εννέα χώρες της Ευρώπης με τη μεγαλύτερη ισχύ μονάδων αερίου που απειλούνται με απόσυρση λόγω της επιδείνωσης των οικονομικών τους δεδομένων, σύμφωνα με την τελευταία πανευρωπαϊκή μελέτη επάρκειας ισχύος του entso-e.

Συνεπώς, προκύπτει το ερώτημα αν η συνολική ισχύς μονάδων αερίου των 7.885 GW που αποτυπώνεται στο υπό διαβούλευση ΕΣΕΚ για το 2030 είναι η ελάχιστη δυνατή ή αν θα οδηγήσει σε κοστοβόρες επιδοτήσεις μονάδων αερίου. Ελλείψει επικαιροποιημένης μελέτης επάρκειας ισχύος, το ζήτημα μπορεί να προσεγγιστεί αναλύοντας τα ιστορικά δεδομένα.

Η παρούσα ανάλυση αφορά αποκλειστικά την Ελλάδα. Βασίζεται στα ωριαία δεδομένα του entso-e για την περίοδο μεταξύ 2019 και πρώτου εξαμήνου 2024, κατά την οποία οι ΑΠΕ σημείωσαν αλματώδη πρόοδο. Υπολογίζει τη συνολική θερμική ισχύ από μονάδες αερίου και λιγνίτη που ήταν απαραίτητη για την κάλυψη των εγχώριων αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια κάθε ώρα της εξεταζόμενης περιόδου. Τα κυριότερα συμπεράσματα συνοψίζονται ως εξής:

Πόση ισχύ μονάδων αερίου έχει ανάγκη η χώρα;

- Τον τελευταίο 1.5 χρόνο, η κάλυψη των εγχώριων αναγκών δεν απαιτήσε **ποτέ παραπάνω ισχύ θερμικών μονάδων από αυτή που μπορούν να προσφέρουν οι διαθέσιμες σήμερα μονάδες αερίου (6 GW)**. Τα τελευταία 3.5 χρόνια, δε, η κάλυψη της εγχώριας ζήτησης απαιτήσε παραπάνω από 6 GW για μόλις 1 ώρα.
- Η **μέγιστη ισχύς θερμικών μονάδων που απαιτείται για την κάλυψη των εγχώριων αναγκών μειώνεται διαρκώς (-27.6% σε σχέση με το 2019)** και το πρώτο εξάμηνο του 2024 περιορίστηκε στα 5.1 GW, σχεδόν 2.8 GW χαμηλότερη από την ισχύ μονάδων αερίου που σχεδιάζεται να λειτουργεί το 2030 σύμφωνα με το ΕΣΕΚ.
- Μεταξύ 2019 και πρώτου εξαμήνου 2024, **5.86 TWh ενέργειας από θερμικές μονάδες παράχθηκαν σε ώρες κατά τις οποίες η χώρα ήταν καθαρός εξαγωγέας ηλεκτρισμού και επομένως θα μπορούσαν θεωρητικά να αποφευχθούν**. Η ενέργεια αυτή εκτιμάται ότι ήταν υπεύθυνη για **εκπομπές 3.56 Mt CO₂**.
- Αυξάνονται διαρκώς οι ώρες του χρόνου που η χώρα βασίζεται στις ΑΠΕ. Για 43, 105 και 119 ώρες το 2022, το 2023 και το πρώτο εξάμηνο του 2024 αντίστοιχα, οι καθαρές εξαγωγές ξεπέρασαν την παραγωγή από θερμικές μονάδες και επομένως **οι εγχώριες ανάγκες θα μπορούσαν να καλυφθούν σχεδόν εξ ολοκλήρου από ΑΠΕ**.

Δεδομένης της περαιτέρω ανάπτυξης των ΑΠΕ και νέων υποδομών αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, είναι λογικό να αναμένει κάποιος ότι η μέγιστη απαιτούμενη ισχύς θερμικών μονάδων για την κάλυψη των εγχώριων αναγκών θα συνεχίσει την πτωτική της πορεία. Συνεπώς, είναι αναγκαίο να επανεξεταστεί η τιμή της συνολικής ισχύος μονάδων αερίου των 7.885 GW που αποτυπώνεται στο υπό αναθεώρηση ΕΣΕΚ για το 2030, και η πιθανή απόσυρση υφιστάμενων μονάδων αερίου. Σε κάθε περίπτωση η εκπόνηση επικαιροποιημένης μελέτης επάρκειας ισχύος θα πρέπει να αποτελέσει επείγουσα προτεραιότητα.

Εισαγωγή

Καθώς το μερίδιο των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ)¹ στην κάλυψη της ζήτησης υπερδιπλασιάστηκε τα τελευταία χρόνια - από 21.4% το 2019 σε 48.7% το πρώτο εξάμηνο του 2024 - η επιτάχυνση της «πράσινης» στροφής του ηλεκτρικού συστήματος της Ελλάδας είναι αναμφισβήτητη. Δεδομένου ότι ο περιορισμός των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου αποτελεί πλέον όχι μόνο ευρωπαϊκή υποχρέωση, αλλά και εθνική νομική δέσμευση², η πορεία αυτή θα συνεχιστεί. Σε αυτό άλλωστε συνηγορεί και το γεγονός ότι οι ώριμες τεχνολογίες ΑΠΕ - τα αιολικά και τα φωτοβολταϊκά - αποτελούν με διαφορά τις φθηνότερες τεχνολογίες ηλεκτροπαραγωγής. Αυτό προκύπτει τόσο από συγκριτικές αναλύσεις του σταθμισμένου κόστους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (LCOE) μεταξύ διαφορετικών τεχνολογιών ηλεκτροπαραγωγής³, όσο και από πρόσφατη ανάλυση που συσχετίζει τις χαμηλότερες τιμές στη χονδρεμπορική αγορά ηλεκτρισμού της Ελλάδας με υψηλά μερίδια ΑΠΕ και μικρή συμμετοχή θερμικών μονάδων⁴.

Η συνεχής πρόοδος των ΑΠΕ επηρεάζει ήδη αρνητικά τα οικονομικά των θερμικών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής του διασυνδεδεμένου συστήματος - αυτών, δηλαδή, που χρησιμοποιούν ως καύσιμο τον λιγνίτη ή το ορυκτό αέριο⁵ - καθώς περιορίζει τις ώρες λειτουργίας τους και, επομένως, τα έσοδά τους από την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.

Αυτή η επιδείνωση των οικονομικών των θερμικών μονάδων προβλέπεται να συνεχιστεί. Είναι χαρακτηριστικό ότι η τελευταία πανευρωπαϊκή μελέτη επάρκειας ισχύος του ευρωπαϊκού δικτύου διαχειριστών μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας entso-e⁶, που έλαβε υπόψη τα προσχέδια Εθνικών Σχεδίων για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) τα οποία κατέθεσαν τα κράτη μέλη το 2023, έδειξε ότι ήδη από το 2025 θα απειληθεί η οικονομική βιωσιμότητα μονάδων αερίου συνολικής ισχύος μεταξύ 28.6 GW και 39 GW πανευρωπαϊκά, ενώ οι αντίστοιχες τιμές για το 2028 προβλέπεται να είναι 22.5 GW και 32.9 GW.

Η Ελλάδα συμπεριλαμβάνεται ανάμεσα στις εννέα χώρες της Ευρώπης με τη μεγαλύτερη ισχύ μονάδων αερίου που απειλούνται με απόσυρση λόγω επιδείνωσης των οικονομικών τους δεδομένων. Σύμφωνα με το πρώτο σενάριο που εξετάστηκε,

¹ Στο διασυνδεδεμένο δίκτυο, εξαιρουμένων των μεγάλων υδροηλεκτρικών και συμπεριλαμβανόμενης εκτίμησης της συνεισφοράς από συστήματα αυτοπαραγωγής με βάση την εγκατεστημένη ισχύ τους.

² Εθνικός Κλιματικός Νόμος ΦΕΚ Α' 4936/105/27.05.2022.

³ Lazard, 2024 LCOE+ Report, <https://bit.ly/3TdblsA>.

⁴ Μάντζαρης, Ν., energypress.gr, 2.8.2024. «Αέριο στην ηλεκτροπαραγωγή: Η Ελλάδα σε αντίστροφη τροχιά από την Ευρώπη», <https://bit.ly/3Zf6gcF>.

⁵ Με δεδομένη την απόσυρση όλων των λιγνιτικών μονάδων το αργότερο ως το 2028 (το 2026 σύμφωνα με τη ΔΕΗ), η θερμική ισχύς που θα συμβάλλει στην κάλυψη της εγχώριας ζήτησης τα επόμενα χρόνια και έως ότου ολοκληρωθεί η ενεργειακή μετάβαση, θα αφορά αποκλειστικά μονάδες αερίου, το οποίο άλλωστε αποτελεί το κυρίαρχο ορυκτό καύσιμο στο μίγμα ηλεκτροπαραγωγής της Ελλάδας από το 2019. Επομένως, τα συμπεράσματα της παρούσας ανάλυσης αφορούν τη συνολική ισχύ μονάδων αερίου που σχεδιάζεται να έχει η χώρα από το 2030 και μετά. Ωστόσο, καθώς η ανάλυση βασίστηκε σε στοιχεία της περιόδου 2019-2024, όταν αξιοποιούνταν και τα δύο καύσιμα, η θερμική ισχύς στα αποτελέσματα αφορά το άθροισμα της ισχύος μονάδων λιγνίτη και αερίου.

⁶ entso-e, European Resource Adequacy Assessment, 2023 Edition: <https://bit.ly/3yp18rl>.

Πόση ισχύ μονάδων αερίου έχει ανάγκη η χώρα;

το 2025, το 2028 και το 2030 οι συνθήκες της αγοράς πιθανότατα θα οδηγήσουν σε απόσυρση μονάδων αερίου στην Ελλάδα συνολικής ισχύος 1.36 GW, 1.41 GW και 3.73 GW αντίστοιχα, ενώ στο δεύτερο σενάριο υπάρχει μικρή διαφοροποίηση, καθώς η ισχύς μονάδων αερίου που απειλείται με απόσυρση το 2025, το 2028 και το 2030 είναι 1.31 GW, 1.40 GW και 3.50 GW αντίστοιχα.

Επιπλέον, η ΔΕΗ σχεδιάζει να αποσύρει μονάδες αερίου συνολικής ισχύος 1 GW ως το 2026, όπως αποτυπώνεται στο πλέον πρόσφατο τριετές επιχειρηματικό της σχέδιο για την περίοδο 2024-2026⁷.

Ωστόσο, το σχέδιο του αναθεωρημένου ΕΣΕΚ που κατατέθηκε σε δημόσια διαβούλευση⁸, δεν προβλέπει καμία απόσυρση μονάδων αερίου ως το 2030. Αντίθετα, στον υφιστάμενο σήμερα στόλο των 6.037 GW προστίθενται δύο υπό κατασκευή νέες μονάδες αερίου 877 MW και 840 MW, με αποτέλεσμα η συνολική εγκατεστημένη ισχύς το 2030 να φτάνει τα 7.885 GW. Πρόκειται για μια αύξηση κατά μία νέα μονάδα και χωρίς καμία απόσυρση, συγκριτικά με το προηγούμενο ΕΣΕΚ του 2019⁹ το οποίο προέβλεπε ένα στόλο μονάδων αερίου συνολικής ισχύος 6.9 GW.

Όπως αποτυπώνεται σε διάφορα δημοσιεύματα^{10,11}, μια πιθανή εξήγηση για την αύξηση της συνολικής ισχύος στο τρέχον σχέδιο ΕΣΕΚ είναι ότι αυτή κρίθηκε απαραίτητη για την ενεργειακή επάρκεια της χώρας. Προς αυτή την ερμηνεία συνηγορεί σχετικό απόσπασμα που περιέχεται σε προηγούμενη συνεπτυγμένη έκδοχή του αναθεωρημένου ΕΣΕΚ που παρουσιάστηκε τον Αύγουστο 2023¹², πριν την επίσημη κατάθεση του προσχεδίου στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Εκεί, γίνεται αναφορά σε μια νεότερη μελέτη επάρκειας ισχύος του ΑΔΜΗΕ η οποία δείχνει πως «...η προσθήκη των τριών αυτών μονάδων¹³ σε συνδυασμό με τις υπάρχουσες μονάδες φυσικού αερίου, και με συνεισφορά μονάδων αποθήκευσης και απόκρισης ζήτησης με βάση συντηρητικές υποθέσεις, επαρκεί για την αξιόπιστη κάλυψη του ηλεκτρικού φορτίου υπό κάθε πιθανό κλιματικό σενάριο και με επαρκή εφεδρεία από το 2025 έως και το 2040». Με άλλα λόγια, σύμφωνα με το συνεπτυγμένο σχέδιο ΕΣΕΚ, η ύπαρξη 7.885 GW μονάδων αερίου το 2030 είναι ικανή συνθήκη για την επάρκεια ισχύος της χώρας. Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι είναι και αναγκαία. Δεδομένου ότι η μελέτη επάρκειας ισχύος που αναφερόταν στο συνεπτυγμένο σχέδιο ΕΣΕΚ ουδέποτε δημοσιεύτηκε ώστε να γίνουν γνωστά τα αποτελέσματα και οι παραδοχές που τη συνόδευαν, το ερώτημα του πόση θερμική ισχύς είναι απαραίτητη ως το 2030 παραμένει ουσιαστικά αναπάντητο μέχρι και σήμερα.

⁷ PPC, Capital Markets Day, 23 January 2024, σελ. 24: <https://bit.ly/3LVI9b4>.

⁸ Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα - Αναθεωρημένη Έκδοση - Αύγουστος 2024 - Προσχέδιο Αναθεωρημένης Έκδοσης, Οκτώβριος 2023: <https://bit.ly/4e5KtYN>.

⁹ Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα, Δεκέμβριος 2019, σελ. 276: <https://bit.ly/4dredjf>.

¹⁰ Energypress.gr, 5.7.2024. «Παπαδόπουλος (ΔΕΠΑ): Ασφάλεια και επάρκεια τα δύο ζητούμενα της ενεργειακής μετάβασης», <https://bit.ly/47dXTzH>.

¹¹ Euro2day, 13.6.2024. «Ενέργεια: Παράθυρο ευκαιρίας για μονάδες φυσικού αερίου άνοιξε η Γερμανία», <https://bit.ly/4dOPNQA>.

¹² Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα, Συνεπτυγμένο Σχέδιο - Πρόταση, Αύγουστος 2023, σελ. 26: <https://bit.ly/3A6jgqf>.

¹³ Στις τρεις αυτές μονάδες συμπεριλαμβάνεται και η νέα μονάδα στον Άγιο Νικόλαο Βοιωτίας, ισχύος 826 MW, που βρίσκεται ήδη σε λειτουργία από τον Δεκέμβριο 2022. Στην παρούσα ανάλυση η μονάδα αυτή συνυπολογίζεται στη συνολική ισχύ των 6.037 GW που είναι εγκατεστημένη σήμερα.

Πόση ισχύ μονάδων αερίου έχει ανάγκη η χώρα;

Παράλληλα, όπως αναφέρεται στη μελέτη του entso-e, προκειμένου να διασφαλιστεί η οικονομική βιωσιμότητα των απειλούμενων με απόσυρση μονάδων αερίου - αν αυτές είναι απαραίτητες για την ενεργειακή ασφάλεια -, θα χρειαστεί οικονομική στήριξη με τη μορφή κάποιου μηχανισμού διασφάλισης επάρκειας ισχύος (Capacity Remuneration Mechanism - CRM). Το οικονομικό μέγεθος αυτής της ενίσχυσης, την οποία θα κληθούν να πληρώσουν οι καταναλωτές στην Ελλάδα, εξαρτάται από τον αριθμό και την ισχύ των μονάδων που θα συμπεριληφθούν σε αυτή. Συνεπώς, προκειμένου να θωρακιστεί η εθνική οικονομία και να αποφευχθούν αχρείαστες οικονομικές επιβαρύνσεις για τα νοικοκυριά και τις επιχειρήσεις, η συνολική ισχύος μονάδων αερίου που θα συμπεριληφθούν σε ένα τέτοιο μηχανισμό θα πρέπει να περιοριστεί στο ελάχιστο αναγκαίο για τη διασφάλιση της επάρκειας ισχύος.

Ελλείπει μιας μελέτης επάρκειας ισχύος, το ζήτημα του προσδιορισμού της αναγκαίας θερμικής ισχύος μπορεί να προσεγγιστεί αναλύοντας ιστορικά δεδομένα.

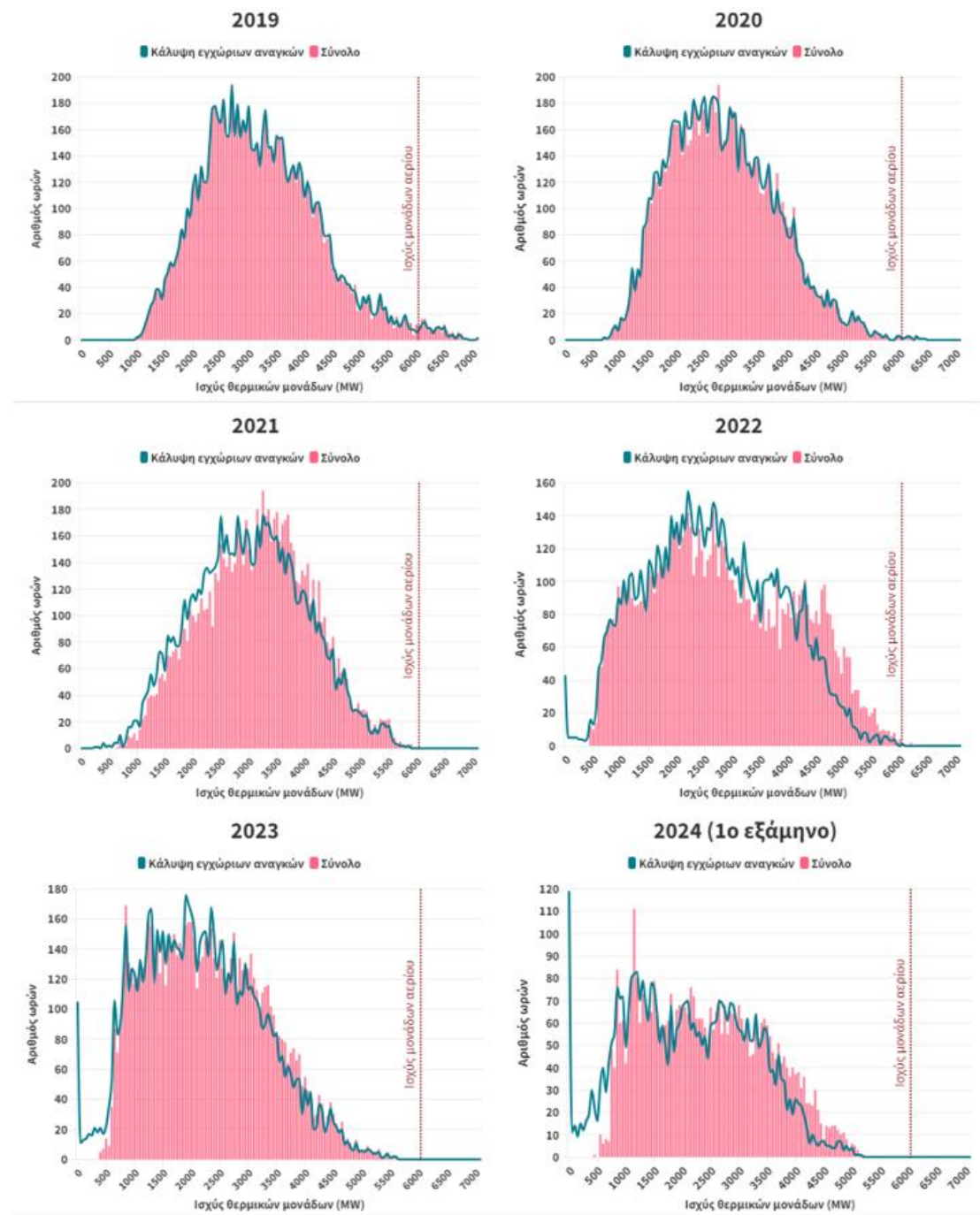
Ανάλυση ιστορικών δεδομένων

Στην ανάλυση που ακολουθεί, αξιοποιήθηκαν τα ωριαία δεδομένα της Ελλάδας για τις δύο τεχνολογίες ηλεκτροπαραγωγής που βασίζονται στα ορυκτά καύσιμα, δηλαδή τον λιγνίτη και το αέριο, από τη βάση δεδομένων του entso-e. Η ανάλυση εστίασε στην περίοδο Ιανουάριος 2019-Ιούνιος 2024, κατά την οποία οι ΑΠΕ γνώρισαν αλματώδη πρόοδο, με στόχο να εξετάσει πώς επηρεάστηκαν τόσο τα μέγιστα επίπεδα χρήσης των υφιστάμενων θερμικών μονάδων της χώρας όσο και ο τρόπος χρήσης τους, αν δηλαδή χρησιμοποιήθηκαν πρωτίστως για την κάλυψη εγχώριων αναγκών ή/και για κάλυψη αναγκών γειτονικών χωρών. Από τα ωριαία στοιχεία κάθε έτους αποτυπώθηκε σε ιστογράμματα πόσο συχνά (αριθμός ωρών) η χρησιμοποιούμενη θερμική ισχύς μονάδων λιγνίτη και αερίου εμφάνισε συγκεκριμένο εύρος τιμών.

Με βάση τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί η συζευγμένη ευρωπαϊκή αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, η θερμική ισχύς που παράγεται κάθε ώρα είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί όχι μόνο για να καλύψει αποκλειστικά εγχώριες ανάγκες, αλλά και για να εξαχθεί σε γειτονικές χώρες. Καθώς το βασικό ερώτημα είναι η εκτίμηση της θερμικής ισχύος που είναι απαραίτητη για την κάλυψη των εγχώριων αναγκών, εκτός από το ιστόγραμμα που αντικατοπτρίζει την πραγματική συνολική χρήση των θερμικών μονάδων της Ελλάδας για την κάλυψη εγχώριων αναγκών και εξαγωγών, καταγράφηκε σε ένα επιπλέον ιστόγραμμα η χρήση τους αποκλειστικά και μόνο για την κάλυψη εγχώριων αναγκών. Ο υπολογισμός αυτός έγινε με βάση την παραδοχή ότι τις ώρες του χρόνου που η χώρα ήταν καθαρά εξαγωγική, η παραγωγή των θερμικών μονάδων που απαιτείται για να καλύψει τις εγχώριες ανάγκες μπορεί να περιοριστεί - θεωρητικά - μέχρι τον μηδενισμό των καθαρών εξαγωγών. Ο υπολογισμός έγινε συνδυάζοντας τα ωριαία δεδομένα παραγωγής από θερμικές μονάδες της Ελλάδας με τα αντίστοιχα εισαγωγών και εξαγωγών ηλεκτρικής ενέργειας από τις πέντε διασυνδέσεις που έχει η χώρα με ισάριθμες γειτονικές της χώρες (Βουλγαρία, Ιταλία, Βόρεια Μακεδονία, Αλβανία, Τουρκία). Ο υπολογισμός δεν λαμβάνει υπόψη την ελάχιστη θερμική ισχύ που είναι απαραίτητη για τις ανάγκες της στρεφόμενης εφεδρείας ούτε ορισμένες άκαμπτες ανάγκες ηλεκτροπαραγωγής

Πόση ισχύ μονάδων αερίου έχει ανάγκη η χώρα;

από αέριο που προκύπτουν από βιομηχανικές δραστηριότητες. Σε κάθε περίπτωση, αποτελεί μια αρχική προσέγγιση της θερμικής ισχύος που απαιτήθηκε αποκλειστικά για την κάλυψη των εγχώριων αναγκών ηλεκτρισμού.



Πηγή: entsoe, ίδια επεξεργασία

Διάγραμμα 1: Ιστογράμματα συνολικής παραγωγή θερμικής ενέργειας (ροζ) και θερμικής ενέργειας που καλύπτει εγχώρια ζήτηση (μπλε) για την περίοδο 2019-2024 (1^ο εξάμηνο) με βάση τα δεδομένα παραγωγής και εισαγωγών-εξαγωγών του entso-e. Η κάθετη γραμμή απεικονίζει τη συνολική εγκατεστημένη ισχύ μονάδων αερίου σήμερα.

Το Διάγραμμα 1 δείχνει την εξέλιξη της κατανομής χρήσης θερμικών μονάδων την περίοδο διάρκειας 5.5 χρόνων μεταξύ Ιανουαρίου 2019 και Ιουνίου 2024. Για λόγους

Πόση ισχύ μονάδων αερίου έχει ανάγκη η χώρα;

σύγκρισης, σε κάθε ιστόγραμμα απεικονίζεται και η συνολική εγκατεστημένη ισχύς μονάδων αερίου σήμερα (6.037 GW). Παρατηρούνται τα εξής:

- Το 2019, όταν οι ΑΠΕ κάλυπταν λίγο περισσότερο από το ένα πέμπτο της ζήτησης (21.4%)¹⁴, πρακτικά το σύνολο της παραγόμενης ενέργειας από θερμικές μονάδες κάλυψε εγχώριες ανάγκες. Για 116 ώρες η θερμική ισχύς που απαιτήθηκε ξεπέρασε τη συνολική εγκατεστημένη ισχύ μονάδων αερίου σήμερα, φτάνοντας για λίγες ώρες και στη μέγιστη απαίτηση των 7.06 GW.
- Και τη χρονιά του lockdown, το 2020, οι θερμικές μονάδες χρησιμοποιήθηκαν σχεδόν εξ ολοκλήρου για την κάλυψη των εγχώριων αναγκών. Ωστόσο, εξαιτίας της προόδου στις ΑΠΕ (27.4%)¹⁴ σε συνδυασμό με τη σημαντική μείωση της ζήτησης (-3.9% σε σχέση με το 2019), οι ώρες του έτους που η θερμική ισχύς ξεπέρασε τη σημερινή ισχύ μονάδων αερίου περιορίστηκαν σε μόλις 14.
- Το 2021 ήταν η πρώτη χρονιά κατά την οποία παρατηρήθηκε μια διαφοροποίηση μεταξύ των πραγματικών χρήσεων θερμικών μονάδων και αυτών που αξιοποιήθηκαν αποκλειστικά για την κάλυψη των εγχώριων αναγκών. Υπήρξαν δηλαδή ώρες του χρόνου που η χώρα ήταν καθαρά εξαγωγική και θα μπορούσε να είχε αποφύγει τμήμα της ηλεκτροπαραγωγής από ορυκτά καύσιμα περιορίζοντας ισόποσα τις καθαρές εξαγωγές. Επιπλέον, το 2021 για πρώτη φορά καμία ώρα του χρόνου δεν απαιτήθηκε θερμική ισχύς μεγαλύτερη από τη σημερινή εγκατεστημένη ισχύ μονάδων αερίου (6.037 GW) είτε για κάλυψη εγχώριων αναγκών είτε για εξαγωγές.
- Το 2022 ήταν το έτος κατά το οποίο το μερίδιο των ΑΠΕ στη ζήτηση του διασυνδεδεμένου δικτύου άγγιξε το 37%¹⁴. Αν δεν είχαμε τόσες ΑΠΕ, οι τιμές ηλεκτρικής ενέργειας θα ήταν ακόμα πιο υψηλές λόγω της έκρηξης τιμών προμήθειας του αερίου μετά την εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία. Καθώς λοιπόν ένα μεγάλο μέρος της εγχώριας ζήτησης καλύφθηκε από ΑΠΕ, ένα σημαντικό τμήμα της εγχώριας θερμικής παραγωγής διοχετεύτηκε σε εξαγωγές με αποτέλεσμα να υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ των δύο ιστογραμμάτων. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι η διαφοροποίηση ήταν πιο μεγάλη στις υψηλές τιμές θερμικής ισχύος, πράγμα που σημαίνει ότι οι εξαγωγές λάμβαναν χώρα κυρίως τις ώρες που οι περισσότερες θερμικές μονάδες ήταν σε λειτουργία. Ωστόσο, μόλις για μία ώρα το 2022, η κάλυψη των εγχώριων αναγκών απαιτήσε θερμική ισχύ ελάχιστα μεγαλύτερη από τη σημερινή εγκατεστημένη ισχύ μονάδων αερίου (6.042 MW vs 6.037 MW). Το πλέον ενδιαφέρον όμως είναι ότι για πρώτη φορά εμφανίζονται 43 ώρες μέσα στο 2022 με μηδενικές ανάγκες θερμικής ισχύος για κάλυψη της εγχώριας ζήτησης (αριστερά στο ιστόγραμμα). Αυτές τις ώρες, οι ανάγκες της χώρας θα μπορούσαν θεωρητικά να καλυφθούν με καθαρή ενέργεια χωρίς καμία θερμική μονάδα σε λειτουργία, υπό την αίρεση των παραδοχών που αναφέρθηκαν παραπάνω.

¹⁴ The Green Tank, Τάσεις στην ηλεκτροπαραγωγή, https://thegreentank.gr/trends_electricity_el/.

Πόση ισχύ μονάδων αερίου έχει ανάγκη η χώρα;

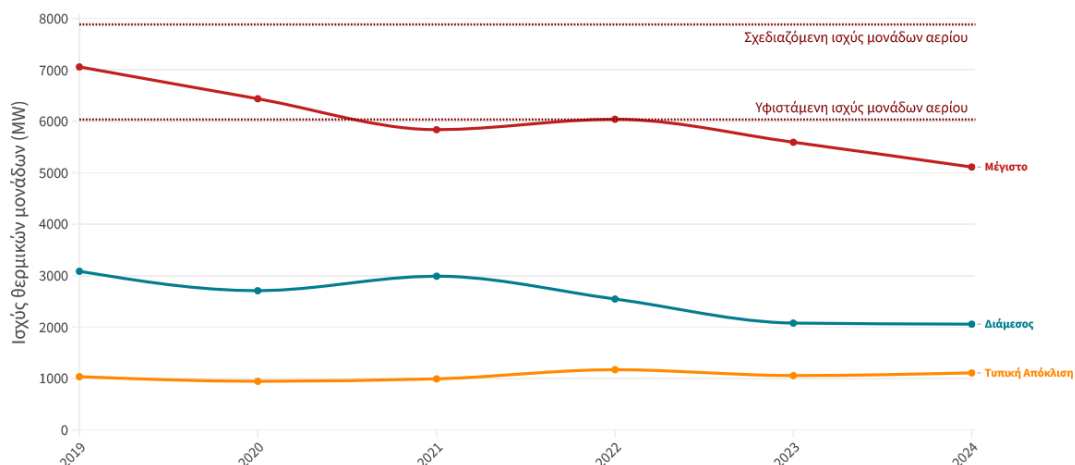
- Το 2023, έτος κατά το οποίο για πρώτη φορά η καθαρή ενέργεια (ΑΠΕ και μεγάλα υδροηλεκτρικά) ξεπέρασε τα ορυκτά καύσιμα (λιγνίτης και αέριο)¹⁴, η συχνότητα εμφάνισης μηδενικών αναγκών σε θερμική ισχύ για την κάλυψη της εγχώριας ζήτησης αυξήθηκε σημαντικά. Το έτος έκλεισε με 105 ώρες κατά τις οποίες οι καθαρές εξαγωγές ήταν περισσότερες από την παραγόμενη θερμική ισχύ. Επιπλέον, η μέγιστη ωριαία θερμική ισχύς που ήταν αναγκαία για την κάλυψη της εγχώριας ζήτησης ήταν 5.6 GW, σημαντικά χαμηλότερη από τη σημερινή εγκατεστημένη ισχύ μονάδων αερίου και πολύ μικρότερη από την ισχύ των 7.885 GW που προβλέπει το υπό διαβούλευση ΕΣΕΚ.
- Το πρώτο εξάμηνο του 2024, η συχνότητα του φαινομένου ελαχιστοποίησης των αναγκών σε θερμική ισχύ για την κάλυψη της εγχώριας ζήτησης υπερδιπλασιάστηκε σε σχέση με το προηγούμενο έτος, καθώς για 119 ώρες οι ανάγκες της χώρας θα μπορούσαν να καλυφθούν σχεδόν εξ ολοκλήρου από καθαρή ενέργεια. Σημειώνεται ότι 494 GWh ΑΠΕ απορρίφθηκαν στο ίδιο χρονικό διάστημα. Επομένως, αν η χώρα διέθετε υποδομές αποθήκευσης που θα περιόριζαν αυτές τις περικοπές αξιοποιώντας καλύτερα τις ΑΠΕ, τότε οι ανάγκες σε θερμικές μονάδες για την κάλυψη της εγχώριας ζήτησης θα ήταν ακόμα χαμηλότερες. Τέλος, το πρώτο εξάμηνο του 2024 η μέγιστη θερμική ισχύς που απαιτήθηκε για την κάλυψη της εγχώριας ζήτησης ανήλθε στα 5.1 GW, δηλαδή ήταν μειωμένη σε σχέση με το 2023, μικρότερη κατά 0.9 GW από τη σημερινή εγκατεστημένη ισχύ μονάδων αερίου και σχεδόν 2.8 GW χαμηλότερη από τη συνολική ισχύ μονάδων αερίου που σχεδιάζεται για το 2030 σύμφωνα με το υπό διαβούλευση ΕΣΕΚ.

Το Διάγραμμα 2 απεικονίζει τη χρονική εξέλιξη των βασικών στατιστικών στοιχείων των παραπάνω αποτελεσμάτων. Μεταξύ 2019 και πρώτου εξαμήνου 2024 σημειώθηκε μείωση κατά 33.3% - από 3.086 GW το 2019 σε 2.058 GW το 2024 - στη διάμεση τιμή θερμικής ισχύος που απαιτείται για την κάλυψη των εγχώριων αναγκών. Την ίδια περίοδο, η μέγιστη θερμική ισχύς που χρειάστηκε η χώρα μειώθηκε κατά 27.6%, από 7.06 GW το 2019 σε 5.1 GW το πρώτο εξάμηνο του 2024. Η τυπική απόκλιση των ιστογραμμάτων παρουσιάζει μικρές διακυμάνσεις μεταξύ 947 MW (2020) και 1173 MW (το 2022) με μέση τιμή τα 1047 MW.

Πόση ισχύ μονάδων αερίου έχει ανάγκη η χώρα;

Εγχώριες ανάγκες σε θερμική ενέργεια

Εξέλιξη βασικών στατιστικών μεγεθών

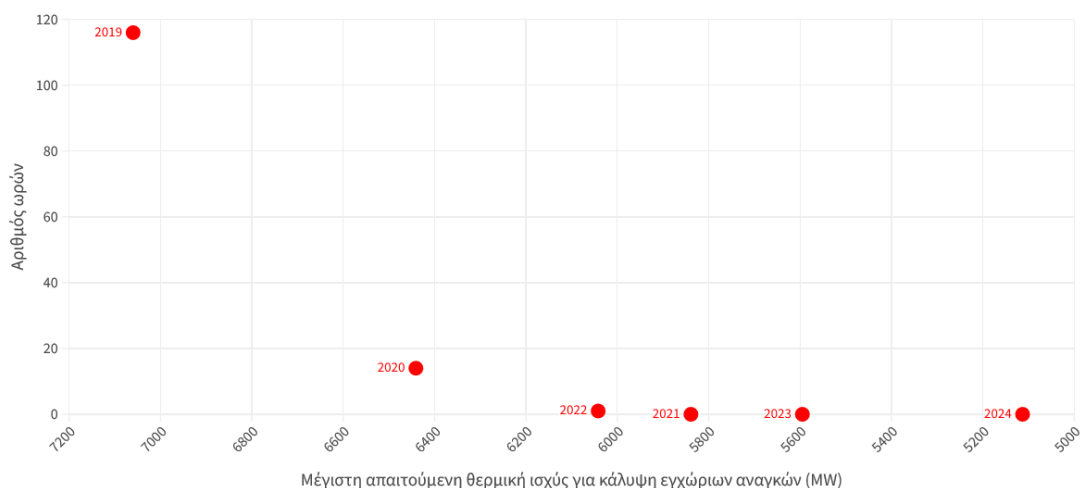


Πηγή: entso-e, ίδια επεξεργασία

Διάγραμμα 2: Εξέλιξη βασικών στατιστικών μεγεθών των κατανομών θερμικής ισχύος που απαιτείται για την κάλυψη της εγχώριας ζήτησης.

Το Διάγραμμα 3 συσχετίζει τη μέγιστη ισχύ θερμικών μονάδων που χρειάστηκε η χώρα για να καλύψει τις ανάγκες της με τον αριθμό των ωρών που αυτή ξεπέρασε τα 6.037 GW, δηλαδή όσο η εγκατεστημένη ισχύς των υφιστάμενων σήμερα μονάδων αερίου. Από την απεικόνιση γίνεται σαφές ότι η εγχώρια ζήτηση σε θερμική ενέργεια δεν ξεπέρασε τη διαθέσιμη μέσω των μονάδων αερίου για καμία ώρα τον τελευταίο 1.5 χρόνο, ενώ τα τελευταία 3.5 χρόνια (από το 2021) αυτό συνέβη μόνο για 1 ώρα (το 2022).

Πόσες ώρες χρειάζεται θερμική ισχύς > 6GW ;



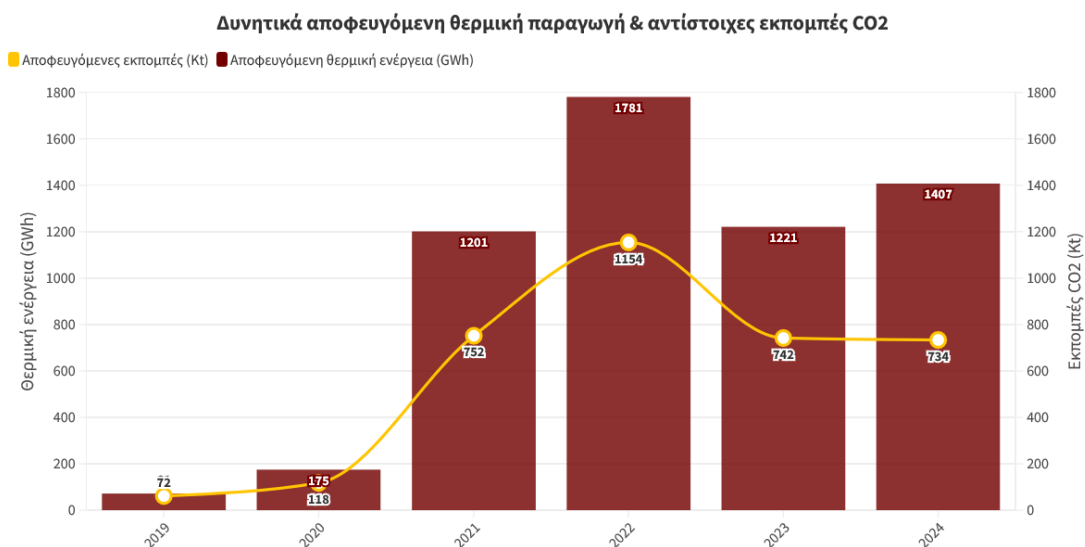
Πηγή: entso-e, ίδια επεξεργασία

Διάγραμμα 3: Συσχέτιση αριθμού ωρών που οι εγχώριες ανάγκες σε θερμική ισχύ ξεπέρασαν την εγκατεστημένη ισχύ μονάδων αερίου (6.037 GW) με τη μέγιστη απαιτούμενη θερμική ισχύ.

Καθώς τις ώρες που η χώρα ήταν καθαρά εξαγωγική είναι διαθέσιμα τα δεδομένα τόσο για την παραγόμενη θερμική ενέργεια όσο και για τις ποσότητες της καθαρά εξαγόμενης ενέργειας, είναι εφικτό να προσδιοριστεί η παραγωγή θερμικής

Πόση ισχύ μονάδων αερίου έχει ανάγκη η χώρα;

ενέργειας που θα μπορούσε θεωρητικά να αποφευχθεί, αν ο στόχος ήταν αποκλειστικά η κάλυψη της εγχώριας ζήτησης. Αυτές οι ποσότητες, όπως και οι εκτιμήσεις για τις αντίστοιχες εκπομπές CO₂¹⁵, παρουσιάζονται στο Διάγραμμα 4.



Πηγές: entso-e, ΑΔΜΗΕ, EU ETS, ίδια επεξεργασία

Διάγραμμα 4: Θερμική παραγωγή και αντίστοιχες εκπομπές CO₂ που θα μπορούσαν να είχαν αποφευχθεί, αν ο στόχος της παραγωγής από θερμικές μονάδες ήταν αποκλειστικά η κάλυψη της εγχώριας ζήτησης.

Καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου 2019-2024, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ορυκτά καύσιμα που θα μπορούσε να είχε αποφευχθεί ανέρχεται σε 5.86 TWh και οι αντίστοιχες εκπομπές σε 3.56 εκατ. τόνους CO₂. Η πλεονάζουσα θερμική παραγωγή το 2021 και το 2023 κινήθηκε στα ίδια επίπεδα των 1.2 TWh. Το 2022 ήταν το έτος με το μεγαλύτερο πλεόνασμα θερμικής ενέργειας (1.78 TWh) που διοχετεύτηκε σε εξαγωγές, γεγονός που συνδέεται άμεσα και με το ότι την ίδια χρονιά οι καθαρές εισαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας (3.45 TWh) σημείωσαν χαμηλό δεκαετίας. Το 2024 προβλέπεται να ξεπεράσει το 2022, καθώς έως τον Ιούνιο η πλεονάζουσα θερμική παραγωγή ήταν 1.4 TWh, ενώ παράλληλα οι καθαρές εισαγωγές σημείωσαν νέο χαμηλό εξαμήνου με μόλις 342 GWh.

Συμπεράσματα

Με δεδομένη την απόσυρση όλων των λιγνιτικών μονάδων το αργότερο ως το 2028 (το 2026 σύμφωνα με τη ΔΕΗ), η θερμική ισχύς που θα συμβάλλει στην κάλυψη της εγχώριας ζήτησης τα επόμενα χρόνια και έως ότου ολοκληρωθεί η ενεργειακή μετάβαση θα αφορά αποκλειστικά μονάδες αερίου, το οποίο άλλωστε αποτελεί το κυρίαρχο ορυκτό καύσιμο στο μίγμα ηλεκτροπαραγωγής της Ελλάδας ήδη από το 2019. Επομένως, τα συμπεράσματα της παρούσας ανάλυσης αφορούν τη συνολική ισχύ μονάδων αερίου που σχεδιάζεται να έχει η χώρα το 2030 και μετά. Ωστόσο, καθώς η ανάλυση βασίστηκε σε ιστορικά στοιχεία της περιόδου 2019-2024 όταν

¹⁵ Για τον υπολογισμό των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα χρησιμοποιούνται οι εκτιμήσεις για την ένταση άνθρακα ανά τεχνολογία ηλεκτροπαραγωγής, οι οποίες προκύπτουν συνδυάζοντας τα ετήσια δεδομένα εκπομπών του ΣΕΔΕ ανά θερμικό σταθμό με τα αντίστοιχα δεδομένα ηλεκτροπαραγωγής.

Πόση ισχύ μονάδων αερίου έχει ανάγκη η χώρα;

αξιοποιούνται και τα δύο καύσιμα, η θερμική ισχύς που αποτυπώνεται στα αποτελέσματα αφορά το άθροισμα της ισχύος μονάδων λιγνίτη και αερίου.

Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης γίνεται σαφές ότι η αλματώδης πρόοδος των ΑΠΕ στην Ελλάδα μειώνει όχι μόνο τις συνολικές ετήσιες ανάγκες σε θερμική ενέργεια από ορυκτά καύσιμα, αλλά και τις μέγιστες ωριαίες τιμές της θερμικής ισχύος που απαιτείται για τη κάλυψη της εγχώριας ζήτησης. Οι τελευταίες καθορίζουν και την ισχύ των θερμικών μονάδων που πρέπει να είναι διαθέσιμες κάθε ώρα του χρόνου για λόγους ενεργειακής επάρκειας. Ειδικότερα, το πρώτο εξάμηνο του 2024 η μέγιστη θερμική ισχύς που απαιτήθηκε για να καλύψει τις εγχώριες ανάγκες ήταν 5.1 GW, δηλαδή περισσότερο από 900 MW χαμηλότερη από τη συνολική εγκατεστημένη ισχύ μονάδων αερίου σήμερα (6.037 GW) και σχεδόν 2.8 GW χαμηλότερη από τη συνολική ισχύ μονάδων αερίου που σχεδιάζεται για το 2030 σύμφωνα με το υπό διαβούλευση ΕΣΕΚ.

Καθώς θα επιταχυνθεί περαιτέρω η ανάπτυξη των ΑΠΕ, σύμφωνα με το ΕΣΕΚ που κατατέθηκε για δημόσια διαβούλευση, υπερκαλύπτοντας και την προβλεπόμενη αύξηση της εγχώριας ζήτησης, ενώ παράλληλα θα αναπτυχθούν υποδομές αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, είναι λογικό να αναμένει κάποιος ότι η μέγιστη απαιτούμενη θερμική ισχύς για την κάλυψη των εγχώριων αναγκών θα συνεχίσει την πτωτική της πορεία.

Συνεπώς, προκειμένου να αποφευχθούν αχρείαστες και κοστοβόρες επιδοτήσεις προς μονάδες αερίου που θα επιβαρύνουν τους καταναλωτές και την εθνική οικονομία, είναι αναγκαίο να επανεξεταστεί η τιμή της μέγιστης ισχύος μονάδων αερίου των 7.885 GW που αποτυπώνεται στο υπό διαβούλευση ΕΣΕΚ για το 2030, καθώς και η πιθανή απόσυρση υφιστάμενων μονάδων αερίου.

Για τον λόγο αυτό, προτείνεται να εκπονηθεί μελέτη επάρκειας ισχύος από τον ΑΔΜΗΕ, με βάση τη μεθοδολογία του entso-e, λαμβάνοντας υπόψη τα νεότερα δεδομένα που προβλέπει το ΕΣΕΚ για την εξέλιξη της εγχώριας ζήτησης, τη σημαντική μείωση της χρήσης αερίου στην ηλεκτροπαραγωγή (-45.5% το 2030 σε σχέση με το 2022) και την ανάπτυξη των ΑΠΕ και των τεχνολογιών αποθήκευσης ενέργειας. Λόγω μάλιστα του αυξημένου επενδυτικού ενδιαφέροντος τόσο για τις ΑΠΕ όσο και για υποδομές αποθήκευσης που υπερβαίνουν τις προβλέψεις του ΕΣΕΚ, προτείνεται η διερεύνηση και επιπλέον σεναρίων αυξημένης φιλοδοξίας.

Πόση ισχύ μονάδων αερίου έχει ανάγκη η χώρα;

Για αναφορά:

The Green Tank (2024) «Πόση ισχύ μονάδων αερίου έχει ανάγκη η χώρα;»

Copyright © The Green Tank, 2024

Κείμενο:

Νίκος Μάντζαρης, Αναλυτικής Πολιτικής για την Ενέργεια και το Κλίμα & Συνιδρυτής, The Green Tank

Στοιχεία επικοινωνίας

✦ Λεωφ. Βασ. Σοφίας 50, Αθήνα 115 28

☎ 210 7233384

🌐 <https://thegreentank.gr>

✉ info@thegreentank.gr

