Ανεμογεννήτριες Μικρής Ισχύος – Μέρος ΙΙ

Εύα Παρασκευαδάκη
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός Ε.Μ.Π.

Μια εισαγωγή για την αιολική ενέργεια, την λειτουργία και τους διάφορους τύπους ανεμογεννητριών (Α/Γ) είχε γίνει σε προηγούμενο άρθρο. Εκεί είχε γίνει περιληπτική αναφορά στα συστήματα αιολικής ενέργειας μικρής ισχύος, τον τρόπο διαμόρφωσης τους και τις αναγκαίες διατάξεις, ενώ παράλληλα είχαν επισημανθεί και προβληματισμοί που μπορεί να προκύψουν με την απόφαση της εγκατάστασης αιολικού συστήματος σε κατοικημένες περιοχές. Στο παρόν άρθρο γίνεται πιο αναλυτική παρουσίαση των ζητημάτων που προκύπτουν πριν την αγορά και κατά τη σχεδίαση ενός συστήματος με Α/Γ μικρής ισχύος.

Ι. Γενικά

Τα ζητήματα που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη από τον αγοραστή μιας Α/Γ είναι τα εξής:

• Οφέλη σύνδεσης με το δίκτυο έναντι πλεονεκτημάτων αυτόνομης λειτουργίας.

• Νομικά, διοικητικά και περιβαλλοντικά εμπόδια που μπορεί να προκύψουν.

• Κόστος και απόδοση του συστήματος.

• Σχεδιασμός ώστε να καλύπτονται οι ενεργειακές ανάγκες όταν οι ανανεώσιμες πηγές δεν παράγουν ενέργεια.

• Δυνατότητα συνδυασμού διαφορετικών πηγών ενέργειας και εφεδρικών συστημάτων.

• Συντήρηση του συστήματος.

Τα νομικά ζητήματα και τα θέματα ασφαλείας που θα πρέπει να συμπεριληφθούν στον σχεδιασμό του συστήματος έχουν να κάνουν με διάφορους φορείς της κοινότητας που βρίσκεται η εγκατάσταση. Υπάρχει η πιθανότητα να ενθαρρύνεται η εγκατάσταση συστημάτων ΑΠΕ αλλά μπορεί να υπάρχουν και περιορισμοί που τίθενται για πληθώρα λόγων. Σε κάθε περίπτωση ο αγοραστής ενός τέτοιου συστήματος θα πρέπει να γνωρίζει όλα τα παραπάνω ζητήματα για να μην βρεθεί προ απρόοπτου.

ΙΙ. Πώς υπολογίζεται ο τύπος και η ισχύς του συστήματος που απαιτείται?

Η καλή και ακριβής διαστασιολόγηση του συστήματος θα πρέπει να διασφαλίζει ότι το σύστημα μπορεί να καλύπτει τις ενεργειακές ανάγκες της εγκατάστασης. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για αυτόνομα συστήματα.

Η ισχύς της Α/Γ που θα εγκατασταθεί εξαρτάται κυρίως από την ενέργεια που διατίθεται από τον άνεμο στην συγκεκριμένη περιοχή, την απόδοση της Α/Γ, την ενέργεια που αποδίδεται από άλλες πηγές (αν περιλαμβάνονται στο σύστημα) και την απαιτούμενη ενέργεια για την κάλυψη του φορτίου. Σε ένα σπίτι ή αγρόκτημα, συνήθως εγκαθίσταται μόνο μία Α/Γ η οποία επιλέγεται ώστε να καλύπτει τις ενεργειακές ανάγκες μερικώς ή εξ ολοκλήρου. Α/Γ με ονομαστική ισχύ μεταξύ 1 kW -25 kW αποτελούν την πλειοψηφία σε τέτοιες εφαρμογές.

Η εκτίμηση της ονομαστικής ισχύος της Α/Γ είναι μια υπόθεση αρκετά δύσκολη σε σχέση με άλλες τεχνολογίες όπως τα Φ/Β συστήματα. Η ονομαστική ισχύ των Α/Γ δίνεται για μια

συγκεκριμένη ταχύτητα ανέμου, η οποία όμως διαφέρει ανάλογα με τον κατασκευαστή. Επιπλέον η διαθέσιμη ισχύς στον άνεμο εξαρτάται από τον κύβο της ταχύτητας ανέμου και έτσι μικρές μεταβολές στην ταχύτητα προκαλούν μεγάλες μεταβολές στην ισχύ του ανέμου. Από την άλλη πλευρά μια αντίστοιχη μείωση στην ταχύτητα θα επιφέρει μεγάλη μείωση της παραγωγής ισχύος. Αυτό που θα πρέπει να κάνει ο αγοραστής Α/Γ είναι να εκτιμήσει την παραγόμενη ενέργεια από την Α/Γ σε χρονικό διάστημα π.χ. ενός έτους, βάσει μιας αντιπροσωπευτικής τιμής ταχύτητας ανέμου στην περιοχή του. Η ενέργεια αυτή δίνεται σε kWh και είναι το μέγεθος που ενδιαφέρει τον ιδιοκτήτη του αιολικού συστήματος αφού μέσω αυτού εκτιμά αν μπορεί να καλύψει τις ενεργειακές του ανάγκες. Επομένως τα βασικά κριτήρια για την επιλογή της Α/Γ είναι:

• Η ενέργεια (kWh) που πρέπει να παράγει η Α/Γ ώστε να καλύπτονται οι ενεργειακές ανάγκες της εγκατάστασης.

• Η μέση ετήσια ταχύτητα ανέμου στο ύψος του στροβίλου και στην τοποθεσία του συστήματος.

• Καμπύλες ή τιμές για τη μηνιαία ή ετήσια παραγωγή της Α/Γ ανάλογα με τη μέση ταχύτητα ανέμου.

Σημαντικό σημείο είναι η εγγύηση της Α/Γ. Τα πέντε χρόνια εγγυημένης λειτουργίας είναι καλή περίπτωση αλλά δεν αφορούν όλες τις μικρές Α/Γ της αγοράς, αφού υπάρχουν μηχανές και με 3ετή εγγύηση. Σε κάθε περίπτωση η διάρκεια της εγγύησης καταδεικνύει την εμπιστοσύνη του κατασκευαστή στο προϊόν του και αποτελεί σημαντικό χαρακτηριστικό για τον αγοραστή.

Κάποιοι κατασκευαστές παρέχουν Α/Γ μόνο για φόρτιση μπαταριών με διάφορες τάσεις. Άλλοι παράγουν Α/Γ για συστήματα που συνδέονται στο δίκτυο μέσω αντιστροφέα DC/AC και διαθέτουν μπαταρίες. Άλλες Α/Γ μπορεί να διαθέτουν τον αντιστροφέα ενσωματωμένο στο σύστημά τους. Ο αγοραστής λοιπόν θα πρέπει να προσέξει ώστε να αγοράσει ένα σύστημα προσαρμοσμένο στις δικές του ανάγκες.

Επιπλέον αυτών θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι το κόστος της Α/Γ αποτελεί το 50% του συνολικού κόστους του συστήματος στην καλύτερη περίπτωση. Έτσι θα πρέπει να συνυπολογιστούν οι δαπάνες για τις υπόλοιπες διατάξεις του συστήματος και το κόστος των εργασιών για την εγκατάσταση.

Η σύνδεση της Α/Γ στην ηλεκτρική εγκατάσταση του σπιτιού γίνεται απλά χωρίς να επιφέρει μεταβολές στην καλωδίωση ή τις συσκευές. Στις περισσότερες περιπτώσεις ένας δεύτερος μετρητής τοποθετείται για να μετρά την πλεονάζουσα ενέργεια που αποδίδεται στο δίκτυο.

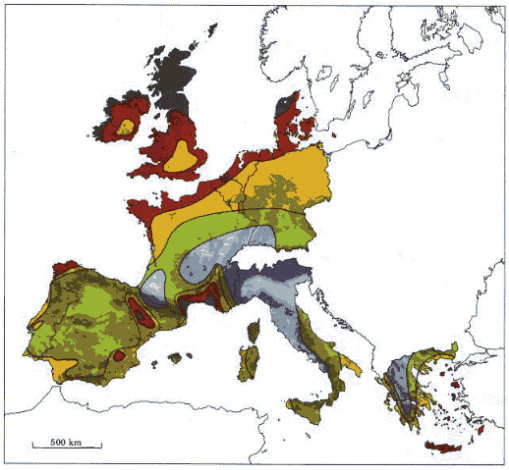
III. Το αιολικό δυναμικό επιτρέπει την εγκατάσταση Α/Γ στην περιοχή μου?

Σε γενικές γραμμές ένα σύστημα αιολικής ενέργειας χρειάζεται μια μέση ετήσια ταχύτητα ανέμου τουλάχιστον 4 m/s στο ύψος του πύργου ώστε να μπορέσει να λειτουργήσει αποδοτικά. Παρόλα αυτά, θα πρέπει να γίνει σύγκριση με το κόστος άλλων πηγών ενέργειας.

Μέση ετήσια ταχύτητα ανέμου	Αιολικό δυναμικό
Ως 4 m/s	**Μη αποδοτικό**
5 m/s	**Ανεπαρκές**
6 m/s	**Μέτριο**
7 m/s	**Καλό**
8 m/s	**Άριστο**

Σε ταχύτητες ανέμου κάτω των 4 m/s η διαθέσιμη ενέργεια στον άνεμο είναι πολύ μικρή (εξάρτηση της ισχύος από την ταχύτητα στον κύβο). Έτσι η ικανότητα των Α/Γ να λειτουργούν σε τόσο μικρές ταχύτητες ανέμου δεν επιφέρει σημαντική ενεργειακή συνεισφορά.

Η μέτρηση της ταχύτητας του ανέμου στην τοποθεσία εγκατάστασης του συστήματος αιολικής ενέργειας για χρονικό διάστημα μηνών ή και έτους, είναι ο καλύτερος τρόπος για τον υπολογισμό του αιολικού δυναμικού. Η μέτρηση της ταχύτητας θα πρέπει να γίνεται στο ύψος του πύργου της Α/Γ.



Wind resources[1] at 50 metres above ground level for five different topographic conditions

Sheltered terrain[2]		Open plain[3]		At a sea coast[4]		Open sea[5]		Hills and ridges[6]	
$m\,s^{-1}$	Wm^{-2}	$m\,s^{-1}$	Wm^{-2}	$m\,s^{-1}$	Wm^{-2}	$m\,s^{-1}$	Wm^{-2}	$m\,s^{-1}$	Wm^{-2}
> 6.0	> 250	> 7.5	> 500	> 8.5	> 700	> 9.0	> 800	> 11.5	> 1800
5.0-6.0	150-250	6.5-7.5	300-500	7.0-8.5	400-700	8.0-9.0	600-800	10.0-11.5	1200-1800
4.5-5.0	100-150	5.5-6.5	200-300	6.0-7.0	250-400	7.0-8.0	400-600	8.5-10.0	700-1200
3.5-4.5	50-100	4.5-5.5	100-200	5.0-6.0	150-250	5.5-7.0	200-400	7.0- 8.5	400- 700
< 3.5	< 50	< 4.5	< 100	< 5.0	< 150	< 5.5	< 200	< 7.0	< 400

V. Βιβλιογραφία

[1] Περιοδικό ***Τεχνική Εκλογή.***

[2] www.cres.gr

[3] www.smallwindindustry.org