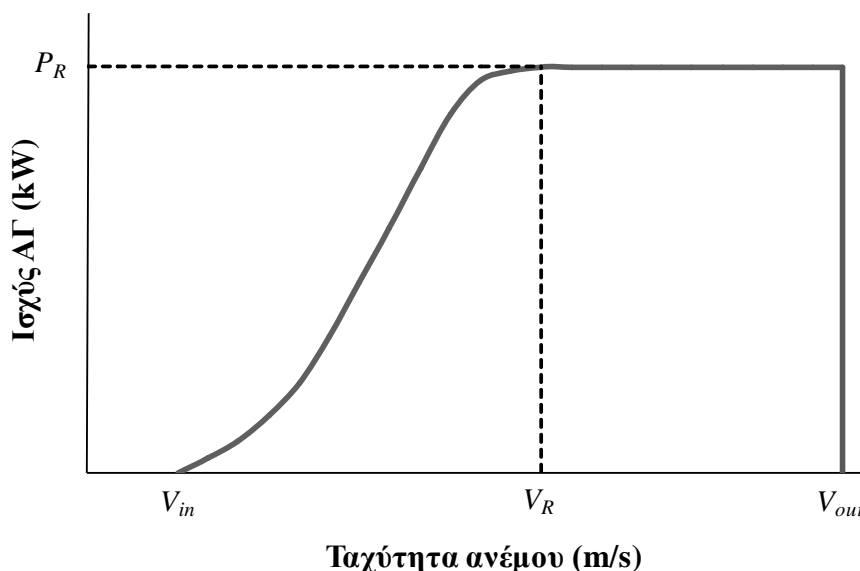


5. Υπολογισμός παρεχόμενης ενέργειας από ανεμογεννήτρια

5.1 Θεωρητικό μέρος

Η συσχέτιση μεταξύ της ταχύτητας του ανέμου V και της παραγόμενης ηλεκτρικής ισχύος P_{WT} από μια ανεμογεννήτρια (Α/Γ) δίνεται από την **καμπύλη ισχύος** της Α/Γ. Η τυπική μορφή της καμπύλης ισχύος μιας Α/Γ μεσαίου και μεγάλου μεγέθους δίνεται στο Σχήμα. 5.1, στο οποίο V_{in} είναι η ταχύτητα έναρξης λειτουργίας (με τυπικές τιμές 3-5 m/s), V_R η ονομαστική ταχύτητα λειτουργίας, P_R η ονομαστική ισχύς της Α/Γ και V_{out} η ταχύτητα διακοπής λειτουργίας (με τυπική τιμή τα 25 m/s).



Σχήμα 5.1: Τυπική καμπύλη ισχύος Α/Γ μεσαίου-μεγάλου μεγέθους.

Για να γίνει δυνατή η μοντελοποίηση της συμπεριφοράς μιας Α/Γ, είναι απαραίτητη η κατάλληλη μοντελοποίηση της καμπύλης ισχύος της. Σε περίπτωση αντίστοιχη με αυτή του Σχήματος 5.1, η καμπύλη ισχύος μπορεί να διαχωριστεί σε τέσσερις διακριτές περιοχές:

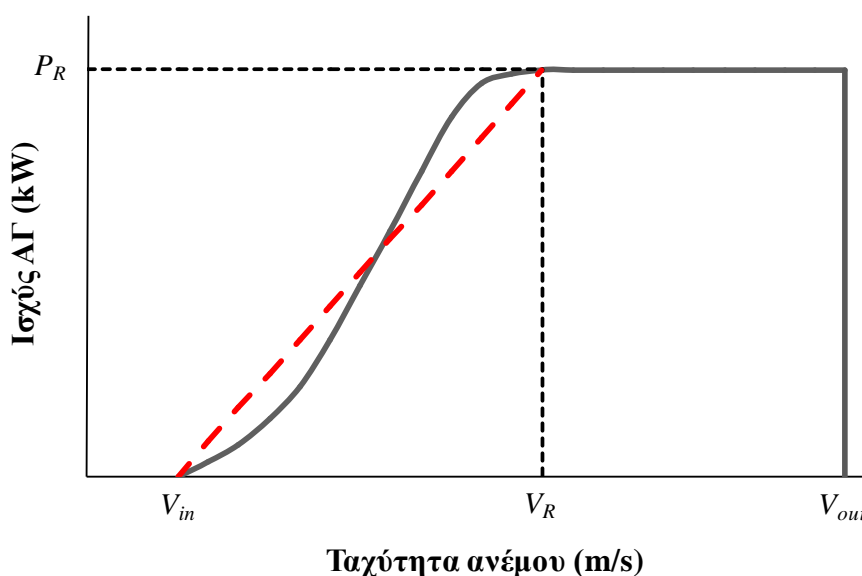
1. Ταχύτητες μικρότερες της V_{in}
2. Ταχύτητες μεταξύ V_{in} και V_R
3. Ταχύτητες μεταξύ V_R και V_{out}
4. Ταχύτητες μεγαλύτερες της V_{out}

Τις περισσότερες φορές η καμπύλη ισχύος δίνεται από τον κατασκευαστή της Α/Γ. Εάν όμως είναι γνωστές μόνο οι παράμετροι V_{in} , V_R , V_{out} , και P_R , η ισχύς P_{WT} της Α/Γ μπορεί να

προσεγγιστεί από την ακόλουθη σχέση, στην οποία θεωρείται γραμμική αύξηση της ισχύος στο διάστημα ταχυτήτων μεταξύ της V_{in} και V_R :

$$P_{WT} = \begin{cases} 0 & \text{για } V < V_{in} \\ \frac{V - V_{in}}{V_R - V_{in}} \cdot P_R & \text{για } V_{in} \leq V < V_R \\ P_R & \text{για } V_R \leq V \leq V_{out} \\ 0 & \text{για } V > V_{out} \end{cases} \quad (5.1)$$

Η σύγκριση μεταξύ της πραγματικής (συνεχής γραμμή) και της προσεγγιστικής (διακεκομμένη γραμμή) καμπύλης ισχύος δίνεται στο Σχήμα 5.2.



Σχήμα 5.2: Σύγκριση πραγματικής και προσεγγιστικής καμπύλης ισχύος Α/Γ.

Η πραγματική αποδοτικότητα μιας Α/Γ υπολογίζεται μέσω του συντελεστή χρησιμοποίησης (ΣΧ). Ο ΣΧ αναφέρεται σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Ο ετήσιος ΣΧ διαιρεί την ενέργεια που παράγει η Α/Γ σε ένα χρόνο E_{WTyear} (σε kWh) με την ενέργεια που θα παρήγαγε θεωρητικά η Α/Γ εάν λειτουργούσε στην ονομαστική της ισχύ P_R (σε kW) και για τις 8760 ώρες του έτους:

$$\text{Ετήσιος } \Sigma\chi = \frac{E_{WTyear}}{P_R \cdot 8760 \text{ h}} \quad (5.2)$$