ΔΠΘ Τεχνολογίες Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Τμ. Μηχανικών Περιβάλλοντος 13 Μαϊου 2022

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ΕΠΩΝΥΜΟ:** |  | **ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ:** |  |
| **ΟΝΟΜΑ:** |  | **Λήγοντας ΑΡΙΘΜΟΥ ΜΗΤΡΩΟΥ:** |  |

 **ΘΕΜΑ 2. 40 ΜΟΝΑΔΕΣ**

Σε περιοχή με μέση ετήσια ταχύτητα ανέμου Α m/s, να υπολογιστεί η ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από Α/Γ ύψους Β m και μήκους πτερυγίων Β/2 m, που έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά: ταχύτητα έναρξης 5 m/s, ονομαστική ταχύτητα Γ m/s, ταχύτητα αποκοπής 18 m/s, ονομαστική απόδοση Δ %, ηλεκτρική απόδοση 90 %, ενώ ο συντελεστής τραχύτητας του εδάφους είναι 0,15. Αν στην περιοχή αυτή εγκατασταθούν 10 Α/Γ των παραπάνω χαρακτηριστικών, να συμπληρωθεί ο Πίνακας λύσης και να υπολογιστεί η ετήσια ηλεκτροπαραγωγή, ~~το κόστος εγκατάστασης του αιολικού πάρκου και ο χρόνος αποπληρωμής της επένδυσης αν η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια διατίθεται στα 45 €/MWh.~~

**Δεδομένα**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ΑΜ** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |  |
| **Μέση ταχύτητα ανέμου (Α)** | 9 | 9,2 | 9,4 | 9,6 | 9,8 | 10 | 10,2 | 10,4 | 10,6 | 11 | **m/s** |
| **Ύψος Α/Γ (Β)** | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | **m** |
| **Ονομαστική ταχύτητα (Γ)** | 10 | 10,1 | 10 | 10,3 | 10,4 | 10,5 | 10,6 | 10,7 | 10,8 | 11 | **m/s** |
| **Ονομαστική απόδοση (Δ)** | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | **%** |
| **Πλήθος Α/γ** | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |  |
| **~~τιμή διάθεσης ηλ. Ενέργειας~~** | ~~45~~ | ~~45~~ | ~~45~~ | ~~45~~ | ~~45~~ | ~~45~~ | ~~45~~ | ~~45~~ | ~~45~~ | ~~45~~ | **~~€/MWh~~** |

**Πίνακας Λύσης**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **vi, m/s** | **hi** | **vhi, m/s** | **Pi, W/m2** | **Cp, %** | **P\*oi, W/m2** | **Poi, kW** | **ti, h** | **Eoi, MWh** | **Eel, MWh** | **ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ** Κατανομή Weibull: $hi= \left(\frac{k}{c}\right)\left(\frac{V\_{i}}{c}\right)^{k-1}e^{-\left(\frac{V\_{i}}{c}\right)^{k}}$ Πυκνότητα αέρα 1,225 kg/m3c = Vave/0,9 [m/s] λ = 1/c [s/m]Μεταβολή ταχύτητας ανέμου με το ύψος: $v\_{h}=v\left(\frac{h}{h\_{ref}}\right)^{a}$ [m/s] $Ρ= \frac{1}{2 }ρΑV^{3}$ [W] $Ρo=C\_{P} \frac{1}{2 }ρ×Α×V^{3}$ [W] ΚΑΓ = κΑΓ x Pn [€] $κ\_{ΑΓ}= \frac{870000}{621 + Ρ\_{n}^{2,05} }+ 740$ [€/kW] κΑΓ,ολ. = κΑΓ x 3,971 x Pn-0,14 [€/kW] ΚΑΓ,ολ. = κΑΓ,ολ. x Pn [€] |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **~~ειδικό κόστος Α/Γ~~** |  | **~~€/kW~~** |  | **~~κόστος αιολ. πάρκου~~****~~ετήσια ηλεκτροπ.~~****~~χρόνος αποπληρωμής~~** |  | **~~€~~** |
| **~~ολικό ειδικό κόστος Α/Γ~~** |  | **~~€/kW~~** |  |  | **~~MWh/yr~~** |
| **~~κόστος Α/γ~~** |  | **~~€/ΑΓ~~** |  |  | **~~έτη~~** |