

ENERGIA VETRA

Každý elektrospotrebič potrebuje na svoju činnosť elektrickú energiu. Koľko jej spotrebuje, to závisí od jeho výkonu. Ten sa udáva vo wattoch – skratka je W.

Ak výkon vynásobíme časom, počas ktorého bol spotrebič zapnutý, dostaneme spotrebu energie. Napríklad žiarovka „stovka“ (teda s výkonom 100 W), ktorá svieti nepretržite 2,5 hodiny, spotrebuje $100 \cdot 2,5 = 250$ Wh (watthodín) elektrickej energie.

1 000 watthodín je 1 kilowatthodina, tá má skratku kWh. Túto skratku môžete nájsť napríklad na elektrických hodinách, ktoré u vás doma merajú, koľko elektrickej energie spotrebovali vaše elektrospotrebiče za určité obdobie.



Úloha 1: Výkon elektrického sporáka je 1 500 W. Koláč v ňom treba piecť asi 40 minút. Koľko elektrickej energie sa pri tom spotrebuje? Zapište svoj výpočet.

Výpočet:

Odpoveď:

Výkon (teda počet wattov) sa nepoužíva len pri výpočte spotreby energie. Aj zariadenia vyrábajúce elektrickú energiu majú svoj výkon. Ak tento výkon vynásobíme časom, dostaneme množstvo vyrobenej elektrickej energie.

Úloha 2: Malá veterná elektrárňa bola v činnosti 6 hodín. Z toho 3,5 hodiny pracovala s výkonom 95 W, po zvyšný čas s výkonom 85 W. Koľko elektrickej energie vyrobila? Nezabudnite uviesť jednotky. Svoj výpočet zapište.

Výpočet:

Odpoveď: Elektrárňa vyrobila elektrickej energie.

Veterná elektrárňa využíva energiu vetra. Ten roztáča vrtule turbíny. Otáčaním sa v elektrickom generátore vyrába elektrický prúd.

Výkon veternej elektrárne závisí

- od rýchlosti vetra: čím väčšia je rýchlosť vetra, tým väčší je aj výkon elektrárne,
- od plochy kruhu, ktorý opisujú vrtule turbíny pri svojom otáčaní: čím väčšiu plochu zasiahnu otáčajúce sa vrtule, tým väčší je výkon veternej elektrárne.



Na približný výpočet výkonu veternej elektrárne možno použiť vzorec

$$P = 0,2 \cdot v^3 \cdot D^2,$$

kde

- P je výkon veternej elektrárne (vo wattoch),
- v je rýchlosť vetra (v metroch za sekundu),
- D je priemer veternej turbíny (v metroch), presnejšie povedané D je priemer kruhu, ktorý opisujú otáčajúce sa vrtule turbíny.



Úloha 3: Aký výkon má veterná elektrárňa, ktorej turbína má priemer 65 m, pri vetre rýchlosti 5 m/s? Výsledok zaokrúhlite na celé kilowatty (kW).

Odpoveď: kW

Úloha 4: Pri akej rýchlosti vetra dosiahne veterná elektrárňa z predchádzajúcej úlohy výkon 1 megawatt (t.j. milión wattov, skratka MW)? Výsledok zaokrúhlite na celé čísla. Svoj výpočet zapíšte.

Výpočet:

Odpoveď: Pri rýchlosti m/s.

Úloha 5: O koľko percent sa zväčší výkon veternej elektrárne, ak sa rýchlosť vetra zväčší o 20 %? Výsledok zaokrúhlite na celé čísla. Zapíšte svoj výpočet.

Výpočet:

Odpoveď: Približne o %.

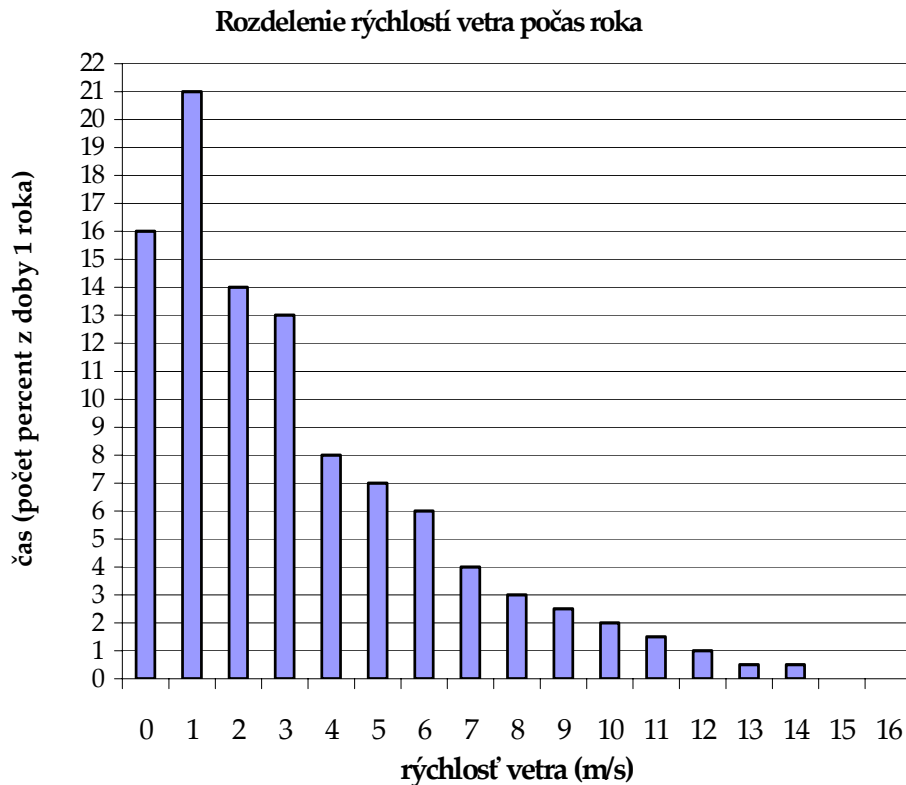
Pred vybudovaním veternej elektrárne treba odhadnúť, koľko elektrickej energie ročne by mohla na danom mieste veterná elektrárňa vyrobiť. Treba preto zistiť, s koľkými hodinami vetra a s akou rýchlosťou vetra možno počas roka rátať.

V grafe na nasledujúcej strane sú tieto údaje zaznamenané pre lokalitu, v ktorej plánujú vybudovať veternú elektrárňu.

Pozrime sa najprv, čo z grafu vieme vyčítať. Napr. nad hodnotou 5 je stĺpec s výškou 7. To znamená, že vietor s rýchlosťou 5 m/s na danom mieste vane po 7 % z celkovej dĺžky roka. Rok má $365 \cdot 24 = 8\,760$ hodín, teda vietor s rýchlosťou 5 m/s je na tomto mieste po dobu

$$0,07 \cdot 8\,760 = 613,2 \approx 613 \text{ hodín.}$$





Úloha 6: V tejto lokalite chcú vybudovať veternú elektrárňu, ktorej turbína má priemer 50 m. Elektrárňu dokáže využiť len vietor, ktorý má rýchlosť aspoň 3 m/s.

Na základe grafu rozdelenia rýchlostí vetra vypočítajte, koľko elektrickej energie by táto elektrárňu mohla vyrobiť za rok. Výsledok zaokrúhlite na celé MWh (megawatthodiny).

Odpoveď: Približne MWh.

Ďalším dôležitým údajom pri vybudovaní veternej elektrárne je návratnosť investícií. Najjednoduchší postup je zistiť, koľko rokov potrvá, kým cena elektrickej energie vyrobenej veternou elektrárnou pokryje náklady na jej výstavbu (pri tomto veľmi hrubom odhade sa náklady na prevádzku elektrárne zanedbávajú).

Úloha 7: Náklady na vybudovanie veternej elektrárne v uvedenej lokalite sa odhadujú na 35 miliónov Sk. Výkupná cena elektrickej energie sa odhaduje na 2,65 Sk/kWh.

Odhadnite na základe týchto údajov dobu návratnosti investícií na vybudovanie veternej elektrárne. Zapište svoj výpočet. Výsledok zaokrúhlite na celé roky.

Výpočet:

Odpoveď: