

2.2. Uždavinys

2.2.1. Gamtoje yra vabzdys, kuris gali versti Saulės šviesą į elektros energiją, tai Vespa orientalis – Rytinė vapsva, dažniausiai sutinkama Artimuosiuose Rytuose. Ant šios vapsvos kūno yra geltonas dryžis, turintis pigmentų, galinčių sugauti saulės energiją ir ją paversti elektros energija. Nėra tiksliai žinoma, kam ši energija yra naudojama, tačiau manoma, jog ją vapsva naudoja tuomet, kai po žeme kasasi sau lizdą. Nors šis gebėjimas skamba įspūdingai, tačiau vapsva didžiąją dalį energijos įgauna maisto būdu, kadangi jos Saulės baterijų efektyvumo koeficientas yra vos 0,00335.

Dabar įsivaizduokime, kad žmogaus oda galėtų veikti kaip Saulės elementas su kur kas didesniu naudingumo koeficientu ir žmogus galėtų visą energiją gauti iš Saulės. Kiek laiko, tuomet, reikėtų gulėti po Saule, kad žmogus gautų reikalingą energijos kiekį visai dienai? Vidutinis suaugusio žmogaus odos paviršiaus plotas yra 1,7 m². Laikykite, kad žmogus guli ant nugaros ir Saulės spinduliai krenta į 40 proc. viso žmogaus paviršiaus plotą. Taip pat laikykite, kad vidutinis Saulės elemento naudingumo koeficientas 18 proc. Vidutinis žmogus per dieną reikalingos energijos kiekis – 2300 kcal.

2.2.2. Mokiniai randa vidutinį Saulės energijos kiekį, krentantį į ploto vienetą savo gyvenamojoje vietovėje. Šiam tikslui rekomenduojama naudotis šaltiniu – <https://globalsolaratlas.info/map>. Žemėlapyje susiradus savo gyvenamąją vietą, ieškoma *Direct normal irradiation* (liet. *tiesioginės saulės spinduliuotės*) vertės. Lietuvos teritorijoje vertė turėtų būti apie 1000 kWh/m². Jeigu nėra galimybės naudotis telefonais ar kompiuteriais, naudojamosi projektoriumi ir šis dydis randamas bendrai. Pamokos metu aptariami skirtingų pasaulio regionų skirtumai.

2.2.3. Skaičiuojamas laikas, per kurį žmogus pasiektų reikalingą energijos kiekį pristatytomis aplinkybėmis, kai žmogaus oda veiktų kaip saulės elementas:

Randamas į žmogaus kūną per valandą krentantis energijos kiekis:

$$E_{kūno} = P_{saulės} \eta_{elemento} S_{žmogaus} \eta_{žmogaus} = 1000 \frac{kWh}{m^2} \cdot 0.18 \cdot 1.7m^2 \cdot 0.4 = 122.4 kWh = 440\,640\,000 J = 4.4 \cdot 10^6 J$$

Randamas žmogui reikalingos energijos kiekis:

$$E_{žmogaus} = 2300 kcal \cdot 4184 J/kcal = 9\,623\,000 J = 9.623 \cdot 10^6 J$$

Sudėliojama proporcija laiko apskaičiavimui (laikas randamas sekundėmis):

$$440\,640\,000 J - 3600 s$$

$$9\,623\,000\text{ J} - x\text{ s}$$

$$x = \frac{9\,623\,000\text{ J} \cdot 3600\text{ s}}{440\,640\,000\text{ J}} = 78.6\text{ s}$$

3.2. Uždavinys

3.2.1. Naudodamiesi vėjo jėgainės generuojamos galios formule:

$$P = \frac{1}{2} S \rho v^3.$$

kur S – elektrinės darbinis plotas, ρ – oro tankis, v – oro greitis, raskite jėgainės generuojamą galią. Laikykite, jog jėgainė yra 80 m aukščio, jos menčių diametras yra 60 m, oro tankis tokiam aukštyje – 1,18 kg/m³, oro greitis 10 m/s. Oro pasipriešinimo nepaisykite. Raskite, kiek vidutinių namų viena tokio jėgainė galėtų aprūpinti elektra dirbdama 75 proc. laiko per mėnesį, jei vidutinis namų ūkis per mėnesį sunaudoja apie 200 kWh.

3.2.2. Skaičiuojama vėjo jėgainės generuojama galia:

$$P = \frac{1}{2} S \rho v^3 = \frac{1}{2} \cdot \pi r^2 \cdot \rho \cdot v^3 = \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot (30\text{ m})^2 \cdot 1.18 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \left(10 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^3 = 1.67\text{ MW}$$

3.2.3. Skaičiuojamas namų skaičius:

$$n = \frac{E_{v\acute{e}jo}}{E_{namo}} = \frac{1.67\text{ MW} \cdot 30\text{ d} \cdot 24\text{ h} \cdot 0.75}{200\text{ kWh}} \approx 4500\text{ namų.}$$