

Vėjo energija

Amžiaus grupė: 12-15 metų

Valandų skaičius: 8-11 val.

Trumpas veiklos aprašymas: Mokiniai sužinos apie vėjo energiją kaip atsinaujinantį elektros energijos šaltinį. Jie dalyvaus vėjo turbinos projektavime su tinkercad.com. Diskutuos apie vėjo energijos naudojimo privalumus ir iššūkius.

CT kompetencijos:

- Duomenų analizė
- Abstrakcija
- Problemos skaidymas
- Modelio atpažinimas

Tikslai

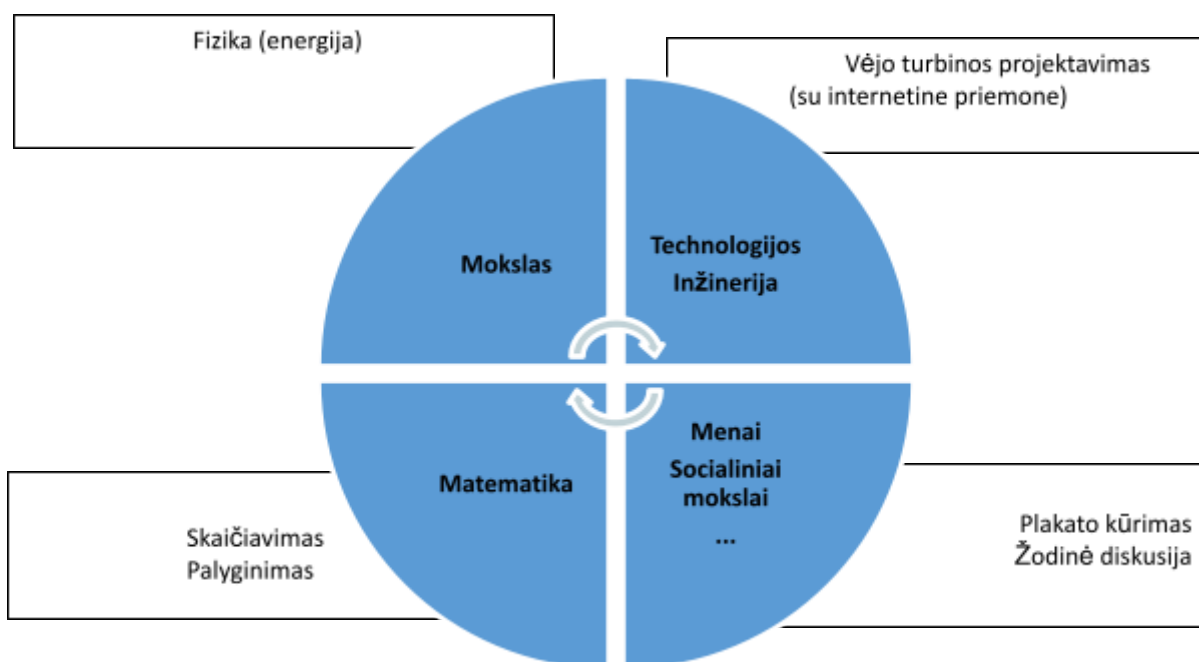
Vėjo energija gaminama judant orui (vėjui) ir paverčiama energija, kurią gali naudoti žmonės. Vėjas kaip energijos šaltinis naudojamas jau daugiau nei tūkstantį metų, tačiau didžiąją XX a. dalį jį pakeitė iškastinis kuras. Šiandien vėjas vėl tampa elektros energijos ir galios šaltiniu. Vėjas yra nepastovus ir jį sunku prognozuoti. Jo greitis ir kryptis dažnai kinta, priklausomai nuo kitų sąlygų, pavyzdžiui, temperatūros, drėgmės ir metų laiko. Šiandien dėl šio nenuspėjamumo vėjo energija nėra tinkama būti pagrindiniu energijos šaltiniu. Tačiau ji gali puikiai papildyti tradicinius energijos šaltinius.

Mokiniai turėtų:

- Suprasti, kaip gaminama vėjo energija;
- Sužinokite, kas yra vėjo turbinos ir kaip skaičiuojama vėjo energija;
- Gebėti paaiškinti, kodėl vėjo energija yra svarbi (privalumai);
- Gebėti aptarti, kodėl vėjo energijos gamyba yra sudėtinga;
- Sužinokite, kas yra vėjo jėgainės ir kokia jų padėtis jūsų šalyje.

Tikroviškas STEAM kontekstas

Keliaudami po savo šalį kaskart galite pamatyti vis daugiau vėjo jėgainių. Kokia šių vėjo turbinų paskirtis? Kodėl jos statomos šiose jūsų šalies vietovėse? Kas už jas atsakingas?



Metodika

Grindžiamas mokymusi veikiant (įvairiais lygiais: nuo imitacijos iki kūrybos)

Dalis	Aprašymas	Laikas
1	<p>Įvadas</p> <p>Mokiniai sužinos apie vėjo ir vėjo energiją, pagrindinius faktus ir susipažins su visa informacija, kurią mokiniai vėliau gilinsis.</p> <p>Mokytojai kaip pavyzdį gali parodyti vaizdo įrašą: https://www.youtube.com/watch?v=5o8mSkrBKvc.</p> <p>Neprivaloma: jaunesniems mokiniams (12 metų). Kur geriausia vieta, kad vėjas duotų didžiausią naudą? Ko reikia, norint tai sužinoti? Mokiniai gali pasigaminti savo anemometrą vėjo greičiui matuoti ir atlikti orų tyrimą, kad nustatytų vėjuočiausias vietas. Keletas vaizdo įrašų, kaip pasigaminti anemometrą: https://www.youtube.com/watch?v=Af0LB3abBsk https://www.youtube.com/watch?v=-a3P-h5FCDw</p> <p>Mokiniai gali atlikti eksperimentus, kad surinktų, užrašytų, klasifikuotų ir pateiktų duomenis.</p>	1-2 valandos
2	<p>Vėjo energijos panaudojimo elektrai gaminti privalumai ir trūkumai</p> <p>Aptarkite su mokiniais vėjo energijos privalumus ir trūkumus. Pasiūlymai dėl privalumų:</p> <ul style="list-style-type: none"> Vėjo negalima išnaudoti - jis natūraliai atsiranda, nesvarbu, ar mes jį naudojame elektrai gaminti, ar ne. 	2 valandos

	<ul style="list-style-type: none"> • Vėjas yra švarus kuro šaltinis. Turbinos neišmeta teršalų ir neteršia oro. Tai svarbu visame pasaulyje, nes vis daugiau šalių industrializuojasi ir didina elektros energijos poreikį namams, įmonėms, ligoninėms ir mokykloms. • Vėjo energija yra pigi! Tai vienas iš pigiausių atsinaujinančiųjų energijos šaltinių. • Vėjas gaminamas visoje planetoje, o vėjo turbinas galima ekonomiškai įrengti beveik visur. Todėl vėjas yra svarbus besivystančių šalių ekonomikos šaltinis. Pavyzdžiui, branduolinei energetikai reikia didelio išsilavinimo ir inžinerinio išsilavinimo darbuotojų, taip pat pradinių investicijų į atominės elektrinės. Iškastinio kuro elektrinių plėtra gali priklausyti nuo tokių veiksnių, kaip anglių, naftos ar dujų buvimas, įranga ir technologijos joms perdirbti, finansai žaliavoms ar perdirbtoms prekėms importuoti ar eksportuoti. <p>Pasiūlymai dėl trūkumų:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nors vėjo energija yra pigi, pradinės vėjo jėgainių parko statybos išlaidos yra gana didelės. • Vėjo jėgainėms reikia hektarų žemės ir jos turi konkuruoti su kitomis naudmenomis. Planuojant vėjo jėgainių parką kalvotoje vietovėje, kur vėjai yra pastovūs ir stiprūs, gali tekti iškirsti medžius. Taip greičiausiai sunaikinamos dešimčių rūšių buveinės. • Vėjo turbinos gali pražudyti šikšnosparnius ir paukščius. • Vėjo jėgainių parkai jūroje gali pakenkti jūrų ekosistemai. Norint įrengti vėjo turbiną, reikia suardyti jūros dugną ir išgręžti gręžinius. • Kai kurie šalia vėjo jėgainių gyvenantys gyventojai skundžiasi dėl mašinų keliamo triukšmo ar išvaizdos. • Vietovės, kuriose pagaminama daug vėjo energijos, dažnai yra atokiose vietovėse, toli nuo miestų ir žmonių, kurie galėtų ja naudotis. Elektros energijai perduoti į miestus reikia nutiesti perdavimo linijas. • Didžiausia vėjo energijos problema, žinoma, yra pats vėjas. Kai vėjas nepučia, elektros energija negali būti gaminama. <p>Mokiniai grupėse gali sukurti plakata, kuriame būtų pavaizduoti vėjo energijos privalumai ir trūkumai arba populiarinti vėjo energiją savo šalyje.</p>	
3	<p>Vėjo turbinos</p> <p>Vėjo energija gaminama naudojant vėjo turbinas - aukštus vamzdinius bokštus su viršuje besisukančiomis mentėmis. Kai vėjas suka mentes, jos suka generatorių ir gamina elektros energiją.</p> <p>Horizontalios ašies vėjo turbinos (HAWT) yra geriausiai pažįstamas elektros energiją gaminančių vėjo malūnų tipas. Dauguma jų turi tris dideles</p>	2 valandos

	<p>mentės, kurios sukasi lygiagrečiai jų bokštams, kuriuose yra pagrindinis rotorius ir generatorius.</p> <p>Dauguma HAWT yra nudažyti baltai, kad būtų matomi žemai skrendantiems orlaiviams. Jie yra maždaug 61-91 m aukščio, o mentės sukasi 10-20 apsisukimų per minutę greičiu.</p> <p>Didžiulės, standžios HAWT mentės paprastai nukreiptos prieš vėją. Vėjo mentė arba vėjo jutiklis nustato, į kurią pusę pučia vėjas, ir pasuka turbiną į priešingą pusę.</p> <p>Vertikalios ašies vėjo turbinos (VAWT) turi įvairias, neįprastos formos mentės, kurios sukasi ratu aplink bokštą. Pagrindinis rotorius ir generatorius yra netoli žemės. VAWT nebūtinai turi būti nukreiptos į vėjo pusę, kad gamintų elektros energiją. Vertikalios ašies vėjo turbinos gali būti daug mažesnės už horizontalias vėjo turbinas. Jos dažnai įrengiamos ant pastatų stogų.</p> <p>Turbinos negali veikti esant bet kokiam vėjo greičiui. Jei vėjas per stiprus, jos gali būti sugadintos. Todėl turbinos turi automatinį valdiklį, kuris įsijungia, kai pučia idealaus greičio vėjas, leidžiantis gaminti elektros energiją. Toks greitis paprastai būna nuo 13 iki 88 kilometrų per valandą. Jei vėjas tampa stipresnis, valdiklis turbiną išjungia.</p> <p>Vaizdo įrašas, kaip veikia vėjo turbinos: https://www.youtube.com/watch?v=qSWm_nprfqE</p> <p>Sukurkite savo vėjo turbiną (projektavimo užduotis) svetainėje https://www.tinkercad.com/</p> <p>Mokiniai turėtų apsvarstyti, kokias dalis jie turi? Į kokius kriterijus reikia atsižvelgti projektuojant Tinkercad programoje? Kaip sukonstruoti efektyviausią vėjo turbiną? Kokiu spinduliu galima ją sukurti?</p> <p>Keletas pavyzdžių, kaip kurti (vaizdo įrašai):</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=r389oFz7BUE</p> <p>Pavyzdžiai iš tinkercad.com:</p> <p>https://www.tinkercad.com/things/iTlrYewvrP0-wind-turbine</p> <p>https://www.tinkercad.com/things/38dW1xjYcsL-wind-turbine</p> <p>https://www.tinkercad.com/things/6pEDmz6Rgmn-windmill</p> <p>https://www.tinkercad.com/things/1OVRolgcFWe-wind-matics-wind-turbine</p> <p>Mokiniai gali aptarti rezultatus poromis.</p>	
4	Kaip skaičiuojama vėjo energija?	1-2 valandos

	<p>Kalbėkite apie elektros energijos formulę. Vėjo turbinos pagaminamos elektros energijos formulė yra $P = \pi/2 * r^2 * v^3 * \rho * \eta$, vienas vatas apskaičiuojamas kaip $1 W = 1 kg * m^2 / s^3$.</p> <p>Kur r - spindulys, v - vėjo greitis; ρ - oro tankis; η - naudingumo koeficientas.</p> <p>Mokiniai gali naudotis skaičiuotuvu, kad apskaičiuotų realius pavyzdžius: https://rechneronline.de/wind-power/</p> <p>Vėjo greitį mokiniai gali paimti iš savo miesto orų prognozės.</p> <p>Oro tankio priklausomybė nuo temperatūros: https://www.engineeringtoolbox.com/air-density-specific-weight-d_600.html</p> <p>Aptarkime rezultatus.</p>	
5	<p>Vėjo jėgainės</p> <p>Kad būtų gaminamas didelis elektros energijos kiekis, vėjo turbinos dažnai statomos didelėmis grupėmis, vadinamomis vėjo jėgainių parkais. Vėjo jėgainių parkus sudaro šimtai turbinų, išsidėsčiusių dažnai šimtuose hektaru.</p> <p>Vėjo jėgainių parkai dažnai įrengiami žemės ūkio paskirties teritorijose, kur žemė tarp turbinų vis dar gali būti naudojama ūkininkavimui. Didelės, lėtai judančios turbinos nedaro poveikio gaminiams gyvūnams. Vėjo jėgainės taip pat gali būti įrengtos jūroje. Šios turbinos naudoja stipresnius, labiau nuspėjamus ir dažnesnius vėjus, kurie susidaro virš vandenyno.</p> <p>Taip pat kuriamos technologijos, leidžiančios kurti vėjo jėgaines itin dideliame aukštyje. Reaktyviniai srautai - tai greitai judantys vėjai, pučiantys 9753 metrų aukštyje. Mokslininkai kuria vėjo turbiną, kuri būtų pririšta prie žemės kaip aitvaras, tačiau sklandytų tūkstančius metrų aukštyje ir gaudytų reaktyvinių srautų energiją elektrai gaminti.</p> <p>Analizuokite vėjo jėgainių padėtį savo šalyje, naudokite atvirus duomenis: https://www.thewindpower.net/country_list_en.php</p> <p>Galimi klausimai: Kokia tendencija vyrauja jūsų šalyje? Kas yra didžiausias vėjo energijos rinkos dalyvis jūsų šalyje? Kurioje vietoje jūsų šalyje yra artimiausias vėjo jėgainių parkas (paanalizuokite žemėlapi)?</p>	2-3 valandos
		8-11 valandų

Organizavimas

Medžiagos:

- Jei mokiniai kurs plakatus, jiems reikės priemonių.

IKT naudojimas: kompiuteriai, nešiojamieji kompiuteriai, planšetiniai kompiuteriai, interaktyvioji lenta.

Treniravimas

Savivaldos skatinimas: (konkrečios galimybės ir (arba) pastabos, pritaikytos projektui)

Bendradarbiavimo skatinimas: (konkrečios galimybės ir (arba) pastabos, pritaikytos projektui)

Komandinis darbas:

- Grupės sudaro 2-3 mokiniai.
- Grupėje reikalingos kompetencijos:
 - o Duomenų analizė ir interpretavimas siekiant optimizuoti
 - o Apmąstykite įvairių šios veiklos etapų procesą ir rezultatus.
 - o Individualus indėlis į darbą

Formuojamasis vertinimas: (konkretus aprašas / santrauka, pritaikyta projektui)

Adaptacijos

- Bendrosios idėjos: Mokiniai galėtų apsilankyti vėjo jėgainėse, jei yra tokia galimybė.
- Idėjos su jaunesniais ir vyresniais vaikais: (3-6 <-> 6-9 / 9-12 <-> 12-15)

Patarimai ir gudrybės

(paminėkite tik tada, kai tai svarbu, pvz., pagrindinę informaciją, ...)

Papildoma informacija. Virtuali vėjo energijos laboratorija:

<https://www.youngscientistlab.com/sites/default/files/interactives/wind-energy/>