

# Oro eureka

4



Projektas „Energijos efektyvumo didinimas Lietuvoje“ (Nr. LIFE20 IPC/LT/000002) yra finansuojamas Europos Sąjungos LIFE programos ir Lietuvos Respublikos lėšomis. Šiame leidinyje pateikiamas MB „APOLLEX“ požiūris, ir Europos Komisija nėra atsakinga už bet kokį šios informacijos panaudojimą.



Lietuvos  
Respublikos  
aplinkos  
ministerija

## EDUKACINIS EKSPERIMENTŲ RINKINYS

## Iš kur atsiranda elektra ir kodėl tai svarbu?


Ar kada nors susimąstėte, iš kur atsiranda elektra, kai namuose ar mokykloje užsidega šviesa? Gali atrodyti, kad ji tiesiog „gyvena“ sienoje ar baterijoje, tačiau iš tikrųjų ją reikia pagaminti. Elektrinėse energija paverčiama elektra, kuri laidais keliauja per visą miestą ir pasiekia mūsų namus bei mokyklas.


Dauguma elektros vis dar gaminama deginant kurą, pavyzdžiui, anglį ar naftą. Kai kuras dega, į orą patenka nematomos kenksmingos dujos. Jos teršia orą, kurį kvėpuojame, ir kenkia gyvūnams, augalams ir mums patiems. Todėl labai svarbu elektrą taupyti ir naudoti ją protingai. Net maži kasdieniai veiksmai, kai juos daro daug žmonių, gali turėti labai didelę reikšmę!

Gera žinia: saulė, vėjas ir vanduo gamina elektrą neteršdami oro ir niekada neišsenka. Juos vadiname atsinaujinančiais energijos šaltiniais. O mokslininkai šiandien atranda dar naujesnių būdų gaminti šviesią elektrą!

Ir štai kas įdomiausia: šiandien jūs, kaip tikra mokslininkų komanda, būsite vieni pirmųjų pasaulyje, kurie patys susikonstruos bateriją, gaminančią elektrą iš ore esančios drėgmės. Galima sakyti, tiesiog iš oro! Tai nauja technologija, kuri gali pakeisti tai, kaip žmonija gamins elektrą ateityje.

Bet pirma:

 Atlikite trumpą testą, kuris parodys, ką jau žinote dabar

 Tada pasiskirstykite į komandas po 5 ir pradėsime dirbti!

Sėkmės, komanda!



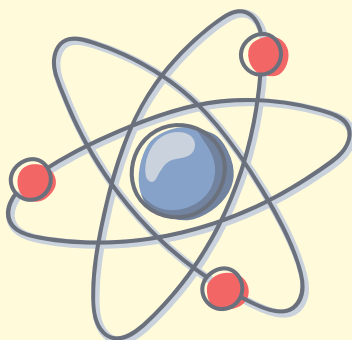
# MOKSLININKŲ RINKINYS

## ♥ MEDŽIAGOS

- 1 Hidrogelis – sugeria drėgmę iš oro ir padeda atsirasti elektrai.
- 2 Druskos tirpalas – padeda elektrai lengviau judėti per plokštelę.
- 3 Cukraus sirupas – parodo, kad ne visi skysčiai gali praleisti elektrą.
- 4 Anglimi prisotintas popierius – tai specialus popierius, kuris gali praleisti elektrą.
- 5 Porėtas popierius – sugeria skysčius ir padeda juos paskirstyti.
- 6 Kempinėle – sugeria ir išlaiko drėgmę.

## ♥ ĮRANKIAI


- 7 Segtukai – padeda tvirtai susegti medžiagas ir sujungti plokšteles.
- 8 Pirštinės – padeda išlaikyti eksperimentą švarų ir apsaugo rankas.
- 9 Teptukas – padeda tolygiai paskirstyti skystas medžiagas ant paviršiaus.
- 10 Pipetė – leidžia tiksliai užlašinti reikiamą kiekį medžiagos.
- 11 Pieštukas – skirtas užrašyti savo pastebėjimus ir rezultatus.
- 12 Voltmetras – parodo, ar teka elektra ir kiek jos yra.
- 13 Mokslininko kortelė – skirta užrašyti savo komandos pavadinimą.
- 14 Elektrinis laikmatis su LCD ekranu – jei tavo sukurta baterija veikia, laikmatis pradeda rodyti skaičius ekrane! 🕒⚡



## PASIRUOŠIMAS PRIEŠ PRADEDANT


Jūsų misija jau prasideda! Prieš pradėdami eksperimentus, pasiruoškite viską kaip tikra mokslininkų komanda. Pirmiausia pasiskirstykite vaidmenimis komandoje:

- 2 chemikai – užsideda pirštines ir atlieka eksperimentus.
- 1 elektronikos specialistas (testuotojas) – atsakingas už visus elektros komponentus ir matavimus.
- 1 užduočių koordinatorius – skaito užduotis ir padeda komandai suprasti, ką daryti žingsnis po žingsnio.
- Jei dirbate penkiese – 1 saugumo prižiūrėtojas – stebi, kad visi dirbtų saugiai ir laikytųsi taisyklių.

Užsidedkite pirštines  ir dirbkite saugiai. Naudojamos medžiagos nėra skirtos valgyti ar ragauti. Laikykitės mokytojo nurodymų ir būkite atsakingi. Tyrimuose naudosite prietaisą, vadinamą voltmetru. Jis matuoja įtampą ir parodo, kiek elektros energijos sukūrė jūsų eksperimentas. Klasė gaus vieną voltmetrą, todėl palaukite savo eilės ir naudokite jį atsargiai.


Voltmetro iliustracijoje rodyklėmis pažymėtos 3 svarbios vietos: kur prijungti juodą laidą (COM), kur prijungti raudoną laidą (VΩmA) ir kur pasukti ratuką – iki skaičiaus „2“.



Matavimui pridėkite laidų galus prie bandinio ir pažiūrėkite į ekraną. Skaičius parodys jūsų eksperimento sukurtą įtampą voltų vienetais (V). Kuo didesnis skaičius, tuo daugiau elektros energijos pavyko sugeneruoti. Kai būsite pasiruošę, verskite kitą puslapį ir pradėkite savo pirmąjį eksperimentą. Sėkmės, komanda! 

# PAGALBOS KORTELĖ

Žemiau pateikti vizualiai, parodo, kaip turi atrodyti medžiagų sujungimai, kad gautumėte teisingus rezultatus. Jei kiltų neaiškumų, visada galite grįžti į šį puslapį ir pasitikrinti, ar sujungimus atlikote teisingai. Sėkmės darbuose!

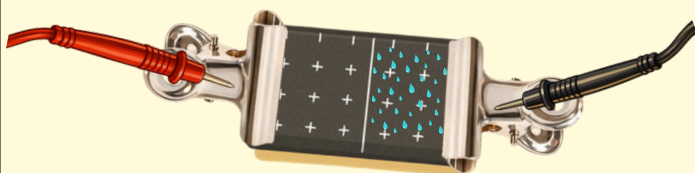
 TESTAS 1 — DRUSKOS TIRPALAS + PORĖTAS POPIERIUS






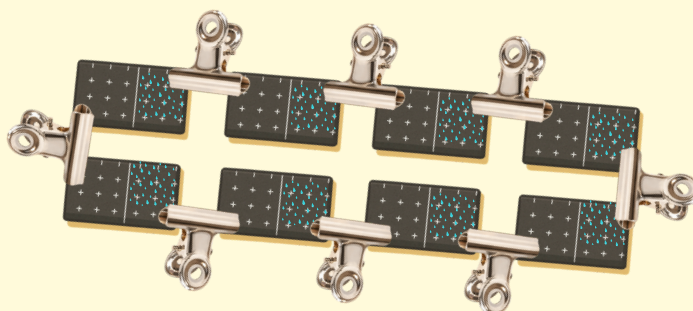
 TESTAS 2 — CUKRAUS SIRUPAS + KEMPINĖLĖ






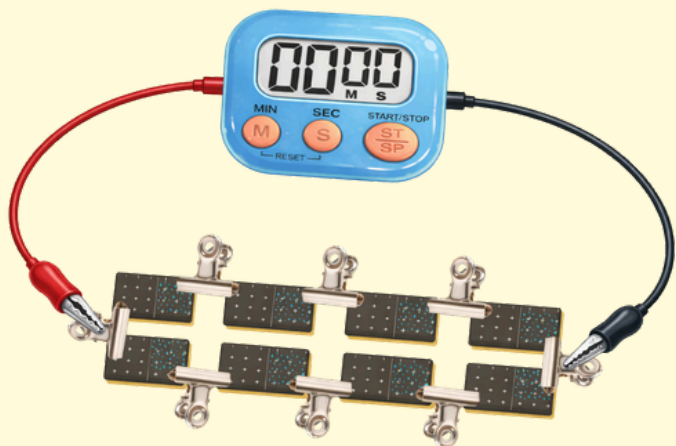
 TESTAS 3 — HIDROGELIS + ANGLIES POPIERIUS



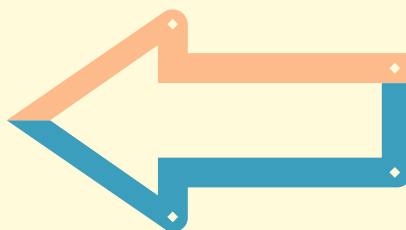
 TESTAS 4 — EUREKA  



 TESTAS 4 — EUREKA  




Jeigu neaišku, kaip teisingai sujungti laikmatį prie elektros grandinės, pažiūrėkite į iliustraciją kairėje.






## TESTAS 1: DRUSKOS TIRPALAS + PORĖTAS POPIERIUS


 Tikslas - Sužinoti, ar druska gali padėti elektrai judėti per popieriaus paviršius. Druskos tirpalas turi jonų, todėl patikrinsime, ar jis gali sukurti silpną elektros judėjimą.

### Eiga

- Atsukite indelį su druskos tirpalu, paimkite porėto popieriaus lapelius ir pasitieskite ant stalo. Įsitikinkite, kad jūsų darbo vieta tvarkinga ir sausa.
- Paimkite pipetę ir užlašinkite 5 lašus druskos tirpalo ant vienos popieriaus pusės. Tada su teptuku tolygiai paskirstykite.
- Popierius turi būti drėgnas, bet ne per šlapias. Jei nepavyko iš pirmo karto, pabandykite dar kartą su kita popieriaus plokštele.
- Palaukite 30 sekundžių, kol druskos tirpalas įsigers į popierių.
- Prisekite po vieną segtuką prie kiekvieno popieriaus krašto: vieną prie sausos pusės, kitą – prie drėgnos pusės.
- Prijunkite voltmetro laidus prie segtukų: prie drėgnos pusės – juodą laidą, o prie sausos pusės – raudoną laidą. Stebėkite, ar ekrane atsiranda skaičiai.


 Išvada: Druska padeda judėti jonams, tačiau popierius elektros srovę perduoda labai silpnai, todėl susidaranti elektra yra beveik nepastebima.

## TESTAS 2: CUKRAUS SIRUPAS + KEMPINĖLĖ

 Tikslas - Sužinoti, ar tirštas cukraus mišinys gali perduoti elektrą. Cukraus sirupas yra tirštas ir lipnus, todėl patikrinsime, ar jis gali tapti savotišku „energetiniu tiltu“ tarp drėgmės ir paviršiaus.

### Eiga

- Padėkite kempinėlę ant stalo ir atsukite indelį su cukraus sirupu. Įsitikinkite, kad jūsų darbo vieta tvarkinga ir sausa.
- Paimkite pipetę ir užlašinkite 5 lašus cukraus sirupo ant vienos kempinėlės pusės. Tada su teptuku tolygiai paskirstykite.
- Kempinėlė turi būti drėgna, bet ne per šlapia. Jei nepavyko iš pirmo karto, pabandykite dar kartą su kita kempinele.
- Palaukite 30 sekundžių, kol cukraus sirupas įsigers.
- Prisekite po vieną segtuką prie kiekvieno krašto: vieną prie sausos pusės, kitą – prie drėgnos pusės.
- Prijunkite voltmetro laidus prie segtukų: prie drėgnos pusės – juodą laidą, o prie sausos pusės – raudoną laidą. Stebėkite, ar ekrane atsiranda skaičiai.

 Išvada: Cukraus sirupas nėra laidus elektrai. Jis gali išlaikyti drėgmę, tačiau elektros srovės nesukuria.

## ⚡ TESTAS 3: HIDROGELIS + ANGLIES POPIERIUS



🎯 Tikslas - sugeneruoti elektrą iš oro drėgmės. Šis testas parodo pagrindinę technologijos esmę: hidrogelis sugeria drėgmę iš oro, o anglies popierius perduoda elektronus, todėl atsiranda elektros srovė ⚡

### 🕒 Eiga

- Pasiruoškite darbo vietą. Padėkite anglies popierių ant stalo. Tada atsukite indelį su užrašu „hidrogelis“
- Pipete užlašinkite 5 lašus hidrogelio ant 50% anglies popieriaus pusės. Kitą pusę palikite visiškai sausą. Labai svarbu, kad viską paskirstytumėte tolygiai – taip matavimai bus tikslesni.
- Švelniai paskirstykite hidrogelį teptuku, bet neperženkite ribos tarp sausos ir drėgnos vietos.
- Palaukite 30 sekundžių, kol hidrogelis įsigers.
- Prisekite po vieną segtuką prie kiekvieno krašto: vieną prie sausos pusės, kitą – prie drėgnos pusės.
- Prijunkite voltmetro laidus prie segtukų: prie drėgnos pusės – juodą laidą, o prie sausos pusės – raudoną laidą. Stebėkite, ar ekrane atsiranda skaičiai.


📊 Išvada: Hidrogelis kaupia oro drėgmę, o anglies popierius perduoda elektronus. Skirtumas tarp sausos ir drėgnos pusės sukuria potencialų skirtumą, todėl atsiranda elektros srovė.

## TESTAS 4: EUREKA

 Tikslas - įrodyti, kad galima įkrauti realius prietaisus naudojant technologiją, kuri generuoja elektrą tik iš ore esančios drėgmės 

### Eiga

- Paimkite 8 anglies popieriaus plokšteles iš maišelio. Sujunkite jas į dvi linijas – po 4 ir 4. Tuomet grandinių galus sujunkite segtukais taip, kaip parodyta 4-ame pratybų puslapyje.
- Kai abi grandinės bus paruoštos, atsukite hidrogelio indą ir užlašinkite po kelis lašus ant kiekvienos plokštelės dešinės pusės – taip pat, kaip darėte ankstesniame bandinyje. Labai svarbu laikytis kontūrų ir nepadauginti hidrogelio – paviršius turi sudrėkti, bet ne permirkti.
- Palaukite apie 30 sekundžių, kol hidrogelis įsigers.
- Dabar paimkite iš dėžutės elektrinį laikmatį ir pabandykite patikrinti, ar jis jau rodo kokius nors skaičius.
- Kai įsitikinsite, kad laikmatis neturi energijos, atkreipkite dėmesį į du laidus: Raudoną laidą (+) prijunkite prie sausos grandinės segtuko, o juodą (-) prie drėgnos pusės segtuko.
- Jei viską padarysite teisingai, ekrane išvyste skaičius.


 Išvada: Eksperimentas parodė, kad naudojant anglies popieriaus plokšteles ir hidrogelį, galima sukurti silpną elektros srovę. Skirtumas tarp sausų ir drėgnų vietų leidžia judėti elektronams, todėl atsiranda įtampa.


## Sveikiname, komanda!

Jūs įrodėte, kad elektra gali būti gaminama ne tik iš įprastų energijos šaltinių, bet ir iš ore esančios drėgmės. Savo rankomis sukonstruodami bateriją tapote tikrais išradėjais! ⚡

Tačiau tikras mokslininkas moka ne tik atlikti eksperimentą, bet ir atsakingai jį užbaigti. Baigę darbą išjunkite prietaisus, sudėkite priemones atgal į dėžę ir sutvarkykite darbo vietą. Panaudotas medžiagas išmeskite į tam skirtus konteinerius pagal mokytojo nurodymus.


Ir tai ne tik apie šį eksperimentą! Rūšiavimas ir atsakingas elgesys su atliekomis yra svarbus kiekvieną dieną, visur:

 Namuose - rūšiuokite popierių, plastiką, stiklą ir maisto atliekas į atskirus konteinerius

 Gamtoje - niekada nemeskite šiukšlių ant žemės ar į upę, nes tai kenkia gyvūnams ir augalams

 Mokykloje - naudokite tinkamus šiukšliadėžių konteinerius

Kodėl tai svarbu? Daugelį medžiagų galima perdirbti ir panaudoti dar kartą. Perdirbtas plastikas tampa nauju buteliu, perdirbtas popierius tampa nauja knyga. Taip taupomi gamtos išteklių, sunaudojama mažiau energijos ir sumažėja atliekų kiekis. Kiekviena teisingai išmesta šiukšlė tausoja mūsų Žemę! 🌍

 Nauja misija: iki kitos pamokos kiekvienas komandos narys savarankiškai stebi, kiek kartų namuose ar mokykloje pastebėjo paliktą įjungtą šviesą ir ją išjungė. Kitos pamokos pradžioje pasidalinsite savo rezultatais, palyginsite, kiek kam pavyko sutaupyti energijos, ir išsiaiškinsite, kas tapo sutaupytos energijos čempionu! 🏆



## kaip gaminama elektra?

Elektra gali būti gaminama skirtingais būdais, ir ne visi jie vienodai geri mūsų aplinkai. Dauguma elektros vis dar gaminama deginant kurą, pavyzdžiui, anglį ar naftą. Tai neatsinaujinantys šaltiniai, nes jų kiekis Žemėje ribotas ir jie pamažu baigiasi. Be to, degant kurui oras tampa nešvaresnis, o tai kenkia gamtai ir mums. Tačiau yra ir švaresnių būdų! Juos vadiname atsinaujinančiais energijos šaltiniais, nes jie gaunami iš gamtos ir negadina oro:

### Saulė

- Ant stogų esantys saulės moduliai saulės šviesą paverčia elektra.
- Saulė šviečia nemokamai kiekvieną dieną ir niekada neišsenka
- Neiškiria jokių kenksmingų dujų į orą

### Vėjas

- Dideli sparnuoti bokštai sukasi nuo vėjo ir gamina elektrą
- Vėjas pučia nemokamai ir jo visada užtenka
- Visiškai neterša oro

### Vanduo

- Tekančio vandens jėga suka turbinas ir gamina elektrą
- Upės teka nuolat, todėl energija gaminama pastoviai
- Neterša oro ir yra labai patikimas šaltinis

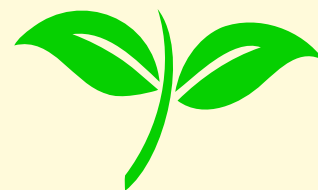
### Oro drėgmė

- Visiškai nauja technologija, kurią mokslininkai dar tiria
- Drėgmė iš oro gali gaminti nedidelį kiekį elektros
- Jūs jau tai išbandėte!

Kodėl atsinaujinantys šaltiniai geresni?

✓ Neteršia oro ✓ Neišsenka, skirtingai nei anglis ar nafta ✓ Tausoja gamtą ateities kartoms ✓ Pigiau nei nuolat pirkti kurą ✓ Gamina elektrą naudodami tai, ko gamtoje yra be galo daug.

Ar žinai?  Lietuvoje saulės elektrinių kiekis kas metus auga. Vis daugiau namų stogų jau dabar gamina savo elektrą patys!



## Kas yra ŠESD ir CO<sub>2</sub>?

Galbūt girdėjote žodį "tarša". Bet ar žinote, kad oras gali būti teršiamas net nematomi? Yra specialios dujos, kurių nematome ir neužuodžiame, tačiau jos daro didelę žalą mūsų planetai. Jos vadinamos šiltnamio efektą sukeliančiomis dujomis arba trumpiau: ŠESD. 🌫️

Įsivaizduokite, kad aplink Žemę yra didelė anklodė. Nedidelis jos kiekis yra gerai ir net būtinas, nes be jos Žemė būtų per šalta gyventi. Tačiau kai šiltnamio dujų tampa per daug, ta anklodė tampa per stora ir sulaiiko per daug šilumos. Tada Žemė pradeda per daug kaisti.

Svarbiausia iš šių dujų yra CO<sub>2</sub> arba anglies dioksidas. Būtent CO<sub>2</sub> sukelia net 60% viso šiltnamio efekto! O CO<sub>2</sub> į orą patenka iš:

🏭 Fabriky, kurie degina kurą gamybai 🚗 Automobilių ir sunkvežimių su benzino varikliais ✈️ Lėktuvų 🔥 Elektrinių, kurios degina anglį ar naftą 🌲 Išskertamų miškų, nes medžiai sugeria CO<sub>2</sub>

Kas nutinka kai CO<sub>2</sub> per daug?

- ⚠️ Žemė kaista greičiau nei turėtų
- ⚠️ Keičiasi orai visame pasaulyje
- ⚠️ Tirpsta ledynai
- ⚠️ Kyla jūros vandens lygis
- ⚠️ Gyvūnai praranda savo namus



Kaip mes galime padėti sumažinti CO<sub>2</sub>?

- ✅ Taupyti elektrą namuose ir mokykloje
- ✅ Vaikščioti pėsčiomis ar važiuoti dviračiu
- ✅ Rūšiuoti atliekas
- ✅ Sodinti medžius, jie sugeria CO<sub>2</sub>
- ✅ Rinktis produktus su mažesne pakuote

Atminkite: kiekvienas tavo sprendimas, net mažiausias, padeda sumažinti CO<sub>2</sub> kiekį ore! 🌍

# Komandinė užduotis

🌍 Kas išskiria daugiausiai CO<sub>2</sub>?

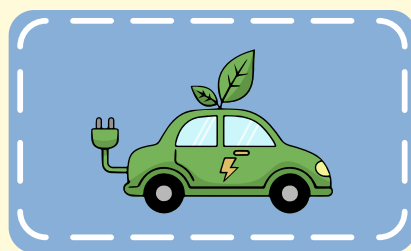
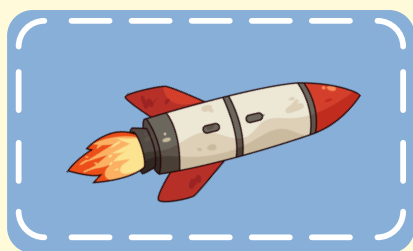
Žinote, kad skirtingos transporto priemonės išskiria nevienodą CO<sub>2</sub> kiekį. Dirbdami grupėse, pasinaudokite savo žiniomis apie šiltnamio efektą sukeliančias dujas (ŠESD) ir nuspręskite, kurie iš pateiktų objektų labiausiai teršia atmosferą.

Svarbu: šioje užduotyje vertinkite, kiek CO<sub>2</sub> išskiria pati transporto priemonė ar objektas, o ne kiek žmonių ji veža. Jūsų tikslas – per 5 minutes surikiuoti pateiktus variantus nuo labiausiai teršiančio iki mažiausiai teršiančio.

Pagalvokite ir pasižymėkite savo sąsiuvinuose korteles taip, kad:

1 = išskiria daugiausiai CO<sub>2</sub>

5 = išskiria mažiausiai CO<sub>2</sub>



Verta žinoti: vertinant CO<sub>2</sub> vienam žmogui, viešasis transportas (pvz., autobusas) yra tvaresnis nei automobilis, nes juo keliauja daugiau žmonių.

👉 Rinkitės atsakingai – dažniau naudokitės viešuoju transportu ir prisidėkite prie švaresnės planetos 🌱

# Energija ir atsakingas naudojimas

Dabar žinote, kad elektros gamyba teršia orą ir kenkia aplinkai. Bet yra puiki žinia: kiekvienas iš jūsų gali padėti! Kuo mažiau energijos švaistome, tuo mažiau jos reikia gaminti. O tai reiškia švaresnį orą, sveikesnę gamtą ir geresnę planetą visiems. 🌍

Kas nutinka, kai energijos NETAUPOME?

- ⚠️ Elektrinės turi gaminti daugiau elektros ir deginti daugiau kuro
- ⚠️ Į orą patenka daugiau kenksmingų dujų
- ⚠️ Greičiau išsenka gamtos išteklių
- ⚠️ Gyvūnai praranda savo namus
- ⚠️ Tėvai moka didesnes elektros sąskaitas

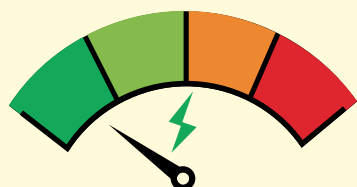


Štai ką galite daryti jau šiandien:

- 💡 Išseinate iš kambario? Išjunkite šviesą!
- 💡 Nežiūrite televizoriaus? Išjunkite jį!
- 💡 Telefonas įkrautas? Ištraukite įkroviklį iš rozetės!
- 💡 Atidarykite užuolaidas ir naudokite natūralią dienos šviesą
- 💡 Valydamiesi dantis – užsukite čiaupą
- 💡 Eikite pėsčiomis ar važiuokite dviračiu trumpais atstumais
- 💡 Rūšiukite atliekas, nes perdirbimas taip pat taupo energiją

Atminkite: kai visa klasė ar visa mokykla taupo kartu, bendras poveikis tampa milžiniškas! Net jei kiekvienas sutaupo tik truputį, kartu jūs galite padaryti labai daug. 💪

Pagalvokite ir padiskutuokite: ką dar žinote? Ko čia nepaminėjome? Ką jau darote namuose ar mokykloje, kad taupytumėte energiją ir mažintumėte savo anglies pėdsaką?



## Šaunu, iššūkis įveiktas!

Per šias pamokas jūs ne tik atlikote eksperimentą, bet ir sužinojote labai daug svarbių dalykų apie energiją ir mūsų planetą. Pažiūrėkime, ką išmokote:

- ✓ Elektra neatsiranda savaime, ją reikia pagaminti
- ✓ Deginant kurą į orą patenka kenksmingos dujos
- ✓ Šiltnamio efektą sukeliančios dujos teršia orą ir kenkia gamtai
- ✓ CO<sub>2</sub> sukelia net 60 % šiltnamio efekto
- ✓ Atsinaujinantys energijos šaltiniai: saulė, vėjas ir vanduo
- ✓ Atsinaujinantys šaltiniai neteršia oro ir niekada neišsenka
- ✓ Elektrą galima gaminti net iš oro drėgmės, ir jūs tai įrodėte patys!
- ✓ Energiją galima ir reikia taupyti kiekvieną dieną
- ✓ Maži kasdieniai veiksmai, kai juos daro daug žmonių, keičia pasaulį

Prieš atsakydami į klausimus, prisiminkite šiuos svarbius dalykus: 💡

Elektra gaminama elektrinėse, kur viena energijos rūšis paverčiama kita.

Deginant kurą išsiskiria CO<sub>2</sub> ir kitos ŠESD, kurios teršia orą ir stiprina

šiltnamio efektą. Šiltnamio efektas veikia kaip antklodė aplink Žemę: kai jo

per daug, Žemė kaista greičiau nei turėtų. Atsinaujinantys energijos šaltiniai,

kaip saulė, vėjas ir vanduo, gamina elektrą neteršdami oro. O taupydami

elektrą kiekvieną dieną, mes visi kartu prisidedame prie švaresnės planetos.

Dabar metas įrodyti, kiek išmokote! Kiekvienas gausite individualų testą iš 10

klausimų, kurį sprendėte ir iššūkiu pradžioje. Šį kartą jis bus daug lengvesnis,

nes jau tikrai suprantate klimatą ir energetiką! 🤝

Sėkmės! 🌍⚡



Projektas „Energijos efektyvumo didinimas Lietuvoje“ (Nr. LIFE20 IPC/LT/000002) yra finansuojamas Europos Sąjungos LIFE programos ir Lietuvos Respublikos lėšomis.

# Oro eureka



Lietuvos  
Respublikos  
aplinkos  
ministerija

**COVA**