



ENVIKI

ENVIRONMENTAL CITIZENSHIP

Aplinkosauga



9 786090 800416

Ketrios pamokos apie aplinką, kurioje mes visi gyvename

Pirma pamoka: Gamtos ir žmogaus ryšys

Antra pamoka: Atliekos ir jų perdirbimas

Trečia pamoka: Energijos gamyba ir jos naudojimas

Ketvirta pamoka: Vandens tarša

Leidinio autoriai: Mykolas Simas Poškus, Audra Balundė, Aivaras Vijaikis

Leidiny s skirtas mokykloms, keturių pamokų ciklą pritaikant prie įprasto ugdymo programos. Leidinio turinys tinkamas naudoti 7 – 12 klasių mokinių ugdymui.

Leidiny s išleistas Mykolo Romerio universiteto Psichologijos instituto mokslininkų vykdomo projekto ENVICI kontekste. Projektą finansuojanti institucija – Lietuvos Mokslo Taryba. Projekto finansavimo sutarties Nr.: S-MIP-21-60

Leidinio viršeliui naudoti resursai iš <https://poweredtemplate.com/>

Leidinyje naudojamos iliustracijos yra jų autorių nuosavybė ir joms gali būti taikomos kitokios autorinės teisės, nei šio leidinio tekstui bei logotipui.

Dėkojame Monikai Anastasijai Daunytei už ENVICI logotipo sukūrimą.

Leidinio tekstui bei logotipui galioja ([CC BY-NC-ND 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/)) licencija, kuri leidžia leidinį kopijuoti ir platinti nekeičiant turinio ir nenaudojant turinio komerciniais tikslais. Išsamesnė informacija apie leidiniui taikomą autorių teisių apsaugą prieinama pateiktoje nuorodoje.



Elektroninis leidiny s.

ISBN: 978-609-08-0041-6





Gamtos ir žmogaus ryšys



Kas yra ekologija ir kaip žmogus susijęs su gamta?

Ekologija – mokslo šaka tyrinėjanti, kaip pačios įvairiausios gyvybės formos, gyvūnai, augalai ir plika akimi nematomi organizmai veikia vieni kitus. **Ekologija taip pat tyrinėja, kaip įvairių gyvybės formų gyvavimą veikia aplinkos sąlygos**, tokios kaip, temperatūra, geografinė padėtis, drėgmės lygis, vandens ir maisto išteklių bei daugelis kitų. Įvairios gyvybės rūšys ir minėti aplinkos veiksniai sudaro ekosistemą arba, paprasčiau tariant, bendrą gyvavimo erdvę.

Žmogus, kaip ir visos kitos gyvybės ir augalų formos irgi yra ekosistemos dalis, **visapusiškai susijusi su gamta**. Žmogaus veiksmai daro poveikį jį supančiai aplinkai, bet tuo pačiu supanti aplinka veikia ir žmogų. Pavyzdžiui, kiekvieną dieną važiuodami į darbą dyzelinu, benzinu ar dujomis varomu automobiliu, kad ir koks mažai taršus jis būtų, prisidedame prie oro taršos anglies dioksidu ir kitomis pavojingomis medžiagomis. Ore atsidūrusios pavojingos medžiagos, ne tik sukelia klimato kaitą, bet ir patekusios į plaučius padidina riziką susirgti pavojingomis ligomis. Pasaulio Sveikatos Organizacijos duomenimis, kiekvienais metais pasaulyje nuo oro taršos sukeltų ligų miršta milijonai žmonių. Virš trijų milijonų žmonių miršta dėl to, kad namus kūrena pavojingomis, tam netinkamomis medžiagomis.





Sprendimai

Aukščiau pateiktas tik vienas pavyzdys, kaip žmogus gali paveikti aplinką ir kaip toliau aplinka veikia žmogų. Kasdiniame gyvenime tokių pavyzdžių yra labai daug.

Pastebėk bent tris tokius pavyzdžius savo gyvenime ir kiekvieną iš jų aprašyk keliais sakiniais.

Įdomu!

Oro užterštumas įvairiomis medžiagomis yra matuojamas profesionaliais įrenginiais (kuriuos įmanoma ir išsinuomoti). Kai kurie išmanieji telefonai taip pat turi šią funkciją. Pasitikrink, ar tavo telefone ji yra. Jei taip, įvertink, kaip oro kokybė skiriasi tavo klasėje, namuose ir gatvėje, kur yra intensyvus automobilių eismas.



Nuskenavę QR kodą galite stebėti oro taršą Lietuvoje ir pasaulyje realiuoju laiku.

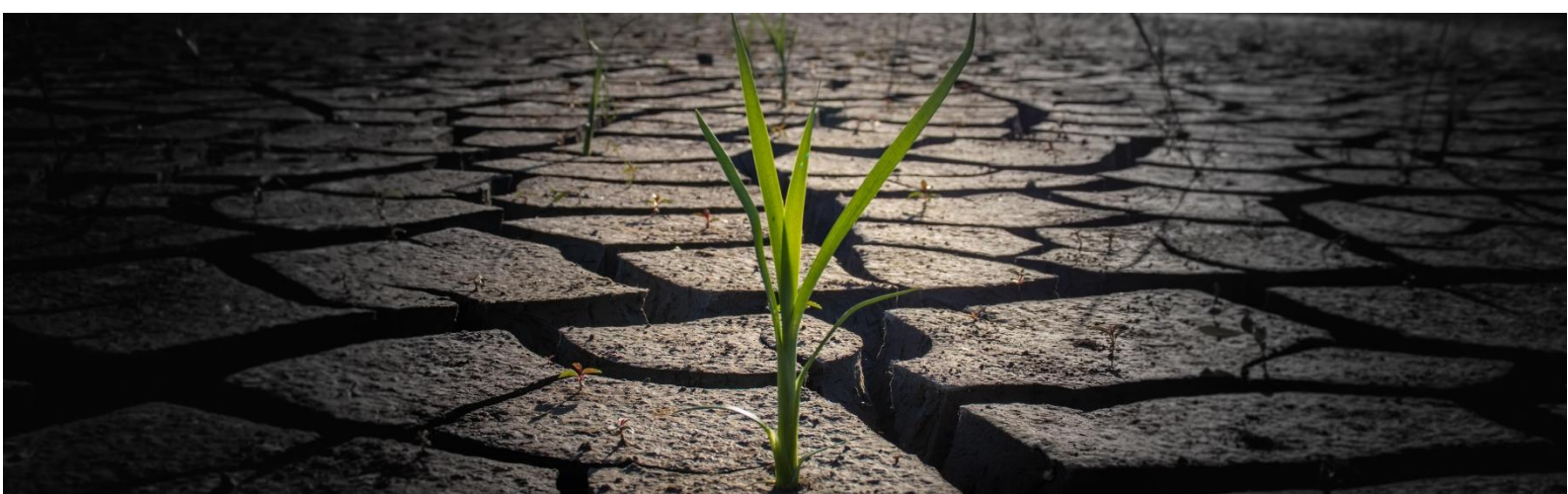


Kas yra ekologinė krizė? Ar ji kelia grėsmę žmogui ir kitoms gyvybės bei augalų rūšims?

Ekologinė krizė gali būti paaiškinama daugybe sudėtingų terminų, tačiau kalbant paprastai, **ekologinė krizė yra visoms gyvybės formoms, taip pat ir žmogui, bei augalų rūšims gresiantis pavojus visiškai išnykti** dėl smarkiai pasikeitusių ir vis dar besikeičiančių sąlygų aplinkoje, tokių kaip klimato kaita, vandens, dirvožemio ar oro tarša pavojingomis toksiškomis medžiagomis. Šie reiškiniai tarpusavyje yra labai stipriai susiję.

Pavyzdžiui, žemės ūkyje intensyviai naudojami cheminiai pesticidai, herbicidai ir trąšos žaloja natūralų dirvožemio sluoksnį ir pažeidžia bioįvairovę, dėl to nukenčia vabzdžiai ir mikroorganizmai, paukščiai ir kiti gyviai. Mažėjant vabzdžių, kurie yra naikinami cheminėmis medžiagomis, gali mažėti ir paukščių populiacijos, kurios tais vabzdžiais minta. Per didelis cheminių medžiagų žemdirbystėje naudojimas ilginiui sukelia dirvos dykumėjimą ir eroziją. Tai reiškia, kad laikui bėgant dirva neša vis skurdesnį derlių. Ekologinei situacijai prastėjant, o žmonių skaičiui pasaulyje vis augant mažėjantis dirvožemio našumas nėra geros naujienos žmonijai. Šis pavyzdys rodo, kaip pasikeitimai vienoje ekosistemos dalyje sukelia pasikeitimus kitoje.

Atlikite tyrimą: Ko reikėtų imtis, kad dirvožemio situacija gerėtų?





Pavojus visai gyvybei žemėje kyla ir esant netipiškiems temperatūros pasikeitimams ir svyravimams. Dažnai galime girdėti, kad oro temperatūra skirtingais metų laikais kinta. Esame išgyvenę ir šiltų žiemų ir šaltų vasarų, tačiau matuojant oro temperatūros svyravimus keleto metų bėgyje, negalime pasakyti ar tai tikrai yra klimato kaita. Tai galime pasakyti tik įvertinę kaip orai žemėje keitėsi per daugybę metų ir šimtmečių. Įvertinę daugybės metų klimato sąlygas žemėje mokslininkai nustatė, kad dabar vykstanti klimato kaita yra **žmogaus elgesio sukeltas reiškinys**. Tačiau kaip klimato kaita gali kelti pavojų visai gyvybei žemėje? Vienas akivaizdus pavyzdys yra dėl šylančio oro tirpstantys ledynai. Ištirpusio ledynų vandens pavojus labiausiai jaučiamas žmonėms, gyvenantiems mažose salose, kur kylančio vandens lygis yra labai aiškiai matomas. Pavyzdžiui, Kiribati sala esant Ramiajame vandenyne bus visiškai apsemta po maždaug 30 metų. Kyla klausimas, kas nutiks tos salos gyventojams? Jie turės ieškoti naujų vietų sausumoje. Klimato kaita paveikia vis daugiau ir daugiau žemės plotų pasaulyje. Vienur sukeldama potvynius, kitur žmogui neįmanomas ištverti oro temperatūras. Klimato kaitos sukeltas didžiulis vandens ir maisto išteklių trūkumas vis daugiau ir daugiau žmonių privers palikti savo namus ir ieškoti prieglobsčio kitose pasaulio valstybėse. Todėl, net ir tos pasaulio šalys, pavyzdžiui, Lietuva, kurios patiria palyginus dar ne tokias ryškias klimato kaitos pasekmes, taip pat bus (ir jau yra) paveiktos reiškinų, vykstančių kitame pasaulio gale, tokių kaip dėl klimato persikeliančių imigrantų srautai.

Atlikite tyrimą: Kokie klimato kaitos ar žmogaus veiklos sukelti reiškiniai Lietuvoje kelia pavojų visoms gyvybės rūšims?



Dėl labai intensyvios žmogaus veiklos žemėje, tokios kaip pramonė, žemdirbystė, gyvulininkystė, miestų ir gyvenviečių augimas, statybos, turizmas, žvejyba ir daugelio kitų, ***lieka vis mažiau žmogaus veiklos nepaliestų gamtos plotų***. Tai reiškia, kad pačios įvairiausios gyvybės formos turi vis mažiau erdvės netrukdomai gyvuoti. Pavyzdžiui, Pietų Amerikoje be sustojimo kertami atogrąžų miškai. Iškirštuose plotuose įrengiami įvairūs ūkiai. Auginami galvijai skirti mėsai arba plotai apsodinami monokultūrų plantacijomis, pavyzdžiui, alyvpalmių, avokadų, bananų ir panašiai. Iki šiol tuose plotuose gyvavusios gyvūnų ir augalų rūšys yra tiesiog sunaikinamos. Pavyzdžiui, debesuotasis leopardas gyvenęs Taivano saloje 2013 metais buvo paskelbtas išnykusiu.

Atlikite tyrimą: Kokioms Lietuvos gyvūnų ar augalų rūšims gresia išnykimas?

Nors gyvenamų plotų nykimas yra viena pagrindinių rūšių išnykimo priežasčių, tačiau kiti veiksniai, tokie kaip besikeičiantis klimatas, oro, dirvožemio ir vandens tarša bei rūgštūs lietūs, taip pat prisideda prie rūšių nykimo.



Nuotrauka: See-ming Lee. Creative Commons BY (apkarpyta).



Kodėl kyla pavojus dramblių išlikimui?

Neatsakingas žmogaus elgesys gamtoje ir su gamta kelia pavojų daug gyvybės rūšių išlikimui. Vienas ryškiausių pavyzdžių, kuriuos teko girdėti daugeliui, **yra dramblių medžiojimas dėl jų ilčių**. Pasaulio gamtos fondo duomenimis, kiekvienais metais pasaulyje nužudoma apie 20 000 tūkstančių dramblių. Tarptautinės gyvūnų apsaugos organizacijos deda daug pastangų, kad šis žiaurus nusikaltimas prieš gamtą būtų sustabdytas, tačiau kai kurios šalys vis dar neatsisako tokios veiklos.

Sprendimai

Pagalvokite, o kaip Jūs spręstumėte šią problemą? Kaip siūlytumėte stabdyti dramblių medžiojimą dėl jų ilčių?





Kaip tuno žvejyba susijusi su delfinų žūtimi?

Tunas yra viena populiariausių žuvų maisto rinkoje pasaulyje. Dėl šios priežasties jis yra intensyviai žvejojamas pramoniniu būdu. Dauguma Atlanto paprastųjų tunų sužvejojama Viduržemio jūroje. Paprastieji tunai gali gyventi iki 40 metų. Jie migruoja per visus vandenynus ir gali pasinerti net į 914 metrų gylį. Tunas yra plėšri žuvis mintanti silke, skumbre ar unguriais. Tunai turi nepaprastai aštrų regėjimą, todėl yra geri medžiotojai. 2011 metais tunas buvo ties išnykimo riba. Įvairios teisinės priemonės, kurios reguliuoja žvejybos procesą, leido padidinti tuno populiacijas. **Tačiau tuno žvejyba prisideda ir prie delfinų žūties.** Taip yra todėl, kad į tuno žvejybos tinklus patenka ir delfinai. Mokslininkai ir jūros gyvūnijos apsaugos organizacijos ieško būdų, kaip būtų galima išvengti delfinų patekimo į tinklus. Vienas iš būdų yra laikyti tinklus tam tikrame aukštyje, kuriame delfinai plaukioja rečiau.

Sprendimai

Daugelį gamtosaugos problemų galima išspręsti keičiant žmogaus elgesį. Pagalvok, ką kiekvienas galėtų pakeisti savo elgesyje, kad delfinai būtų saugesni.





Medžioklė ir rūšių reguliavimas

Medžioklę galima suskirstyti mažiausiai į dvi rūšis: *būtiną* (gyvūnų populiacijoms reguliuoti) ir *pramoginę* arba *trofėjinę*, kai medžiojama savo malonumui, trofėjams - iltims, kailiui, ragams ir panašiai - įgyti. Šiandien pramoginė medžioklė kelia daug rimtų etikos klausimų. Turint omenyje, kad šiuo metu planeta stovi (žmogus taip pat) ant vieno didžiausių istorijoje gyvūnijos išnykimo slenksčio, kiek sąžininga ir teisinga yra medžioti gyvūnus dėl pramogos? Lyderiaujančios gyvūnų apsaugos organizacijos palaiko tik ***ūtinąją medžioklę, kuri yra reikalinga gyvūnų populiacijų reguliavimui.***

Vandens ištekliai ir jiems gresiantis pavojus

Vanduo žemėje gali būti aptinkamas skirtingose vietose, pavyzdžiui, jūrose, upėse, ežeruose ir pan. Tai yra paviršinio vandens šaltiniai. **Tyriausias ir švariausias vandens šaltinis yra požeminiai sluoksniai. Požeminis** vanduo yra švaresnis lyginant su kitais šaltiniais todėl, kad yra labiau apsaugotas nuo taršos žmogaus veiklos atliekomis. Pavyzdžiui, pramonės nutekamaisiais vandenimis, žemės ir gyvulininkystės ūkių atliekomis (pvz., pesticidais, išmatomis), namų ūkių kanalizacijos nuotekomis, naftos platformų ir naftotiekių išsiliejimais, nutekamaisiais sąvartynų vandenimis, rūgščiais lietumis ir panašiai.

Svarbu!

- Blogėjant ekologinei situacijai Lietuvoje ir pasaulyje, pavojus kyla ir vandens ištekliams esantiems giliose žemės sluoksniuose. Taip yra todėl, kad intensyvėjant teršimui, teršalai ilginiui prasiskverbia vis giliau į žemę.
- Didėjant gyventojų skaičiui pasaulyje, švaraus geriamojo vandens ištekliai tampa vis labiau riboti.





Sprendimai

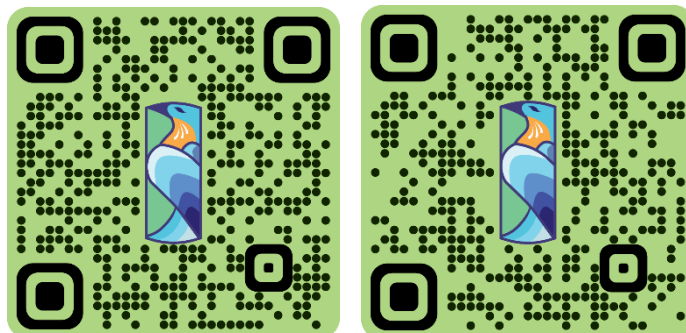
- Naudodamiesi paieška internete, suraskite būdus, kaip šiandien yra sprendžiamos įvairios vandens taršos problemos.
- Kaip manote, kodėl turėdami modernias technologijas ir žinias, kurios padėtų visiškai užkirsti kelią vandens taršai, šiandien vis dar turime šią problemą?

Įdomu!

Vienas iš paviršinių vandens telkinių taršos šaltinių yra pačių įvairiausių dydžių plastikas. Nuo vandens butelių, vienkartinė kavos puodelių, higienos reikmenų, iki plastiko lūženų ir plika akimi nematomų plastiko plaušų bei itin mažų plastiko dalelių, kitaip dar vadinamų nano dalelėmis.

Vandens taršą plastikumu gali mažinti kiekvienas!

Įsitikink pati (-s) susipažinęs (-usi) su vieno žmogaus iš Olandijos istorija, kurią rasi skenuodama(-s) žemiau esančius QR kodus:



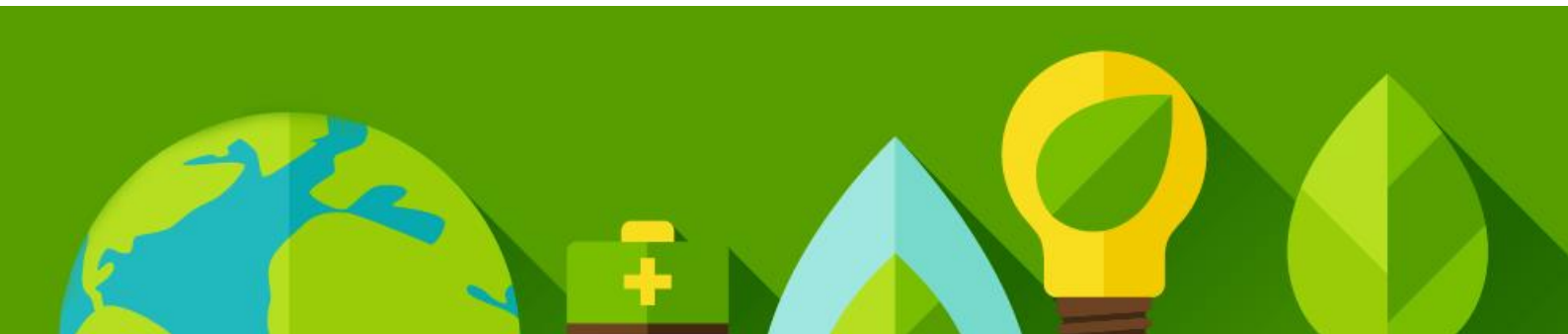
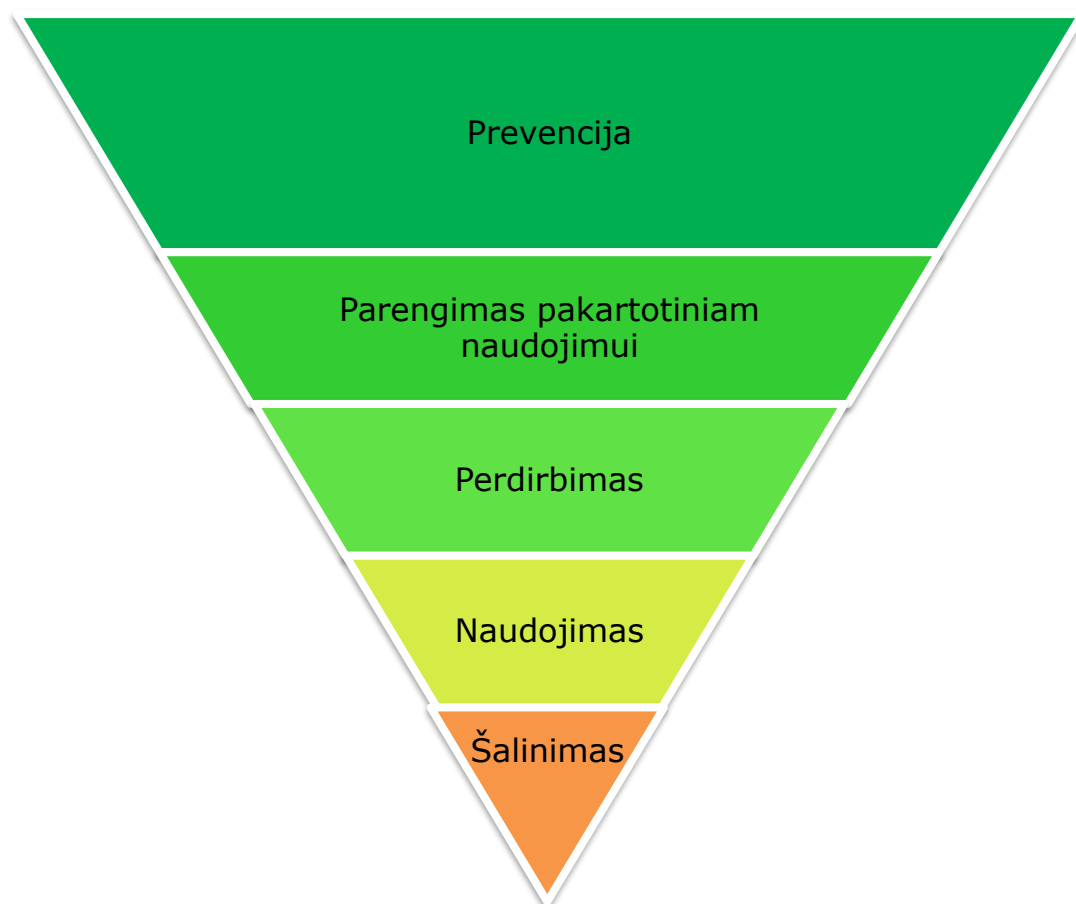


Atliekos ir jų perdirbimas

Atliekos

Pasaulyje pilna įvairios paskirties daiktų. Daiktas, įvykdęs savo paskirtį, tampa nereikalingas. Nereikalingi daiktai laikomi atliekomis. Pagal Europos Sąjungos teisinius dokumentus, **atliekos** apibrėžiamos kaip medžiagos, daiktai ar objektai, kurių mes norime atsikratyti.

Europos Sąjunga numato penkis etapus, kaip atliekos turi būti tvarkomos.





1) **Prevenција** – tai priemonės, kurių imamasi, kad susidarytų kuo mažiau atliekų. Pavyzdžiui, naudoti daugkartinio naudojimo pirkinių maišelį.

2) **Parengimas pakartotiniam naudojimui** – daugelis daiktų, įvykdę savo paskirtį, gali būti atnaujinti ir sutaisyti. Taip pratęsiamas daiktų tarnavimo laikas. Pavyzdžiui, sena suplyšusi sofa gali būti atnaujinta ir toliau naudojama.

3) **Perdirbimas** – ***tai toks procesas, kurio metu atliekos ar jų dalys yra naudojamos naujiems produktams ar daiktams gaminti.*** Pavyzdžiui, panaudotas popierius gali būti perdirbamas ir naudojamas naujo popieriaus gamybai.

4) **Naudojimas** – tai toks procesas, kurio metu atliekos yra panaudojamos naudingu tikslu. Pavyzdžiui, deginant atliekas specialiose kogeneracinėse elektrinėse. Taip pasiekiami net du tikslai: sunaikinamos nereikalingos atliekos ir pagaminama elektros energija.

5) **Šalinimas** – tai toks procesas, kurio metu atliekos, kurių nebeįmanoma niekaip panaudoti, yra šalinamos sąvartynuose.

Atkreipkite dėmesį, kad norint mažinti atliekų kiekius ir aplinkos taršą atliekomis, vienas iš svarbiausių dalykų yra prevencija – siekis, kad atliekos nesidarytų. Tik tokiu atveju nėra daroma jokia žala aplinkai. Visi kiti metodai turi didesnę ar mažesnę neigiamą poveikį aplinkai.

Įdomu!

2020 m. Europos Sąjungoje susidarė 225 milijonai tonų komunalinių atliekų. Iš šių komunalinių atliekų apie 30 procentų buvo perdirbtos, apie 18 procentų kompostuotos ir pūdytos, apie 27 procentai buvo deginamos energijos atgavimui, apie 23 procentai buvo užkastos sąvartynuose ir apie 2 procentus atliekų nėra informacijos.

Didžioji dalis atliekų, surenkamų Europos Sąjungos šalyse, yra perdirbamos, tačiau Europos Sąjungoje vis dar yra šalių, kurių didžioji dalis komunalinių atliekų keliauja į sąvartynus.



Sąvartynai

Sąvartynas – tai žemės plotas, kuriame kaupiamos atliekos. Dažnai atliekos yra užkasamos po žeme. Neišrūšiuotų atliekų šalinimas sąvartynuose yra ne kas kita, kaip resursų švaistymas, nes tokios atliekos negali niekaip kitaip būti panaudotos. Sąvartynų priežiūra labai brangiai kainuoja mokesčių mokėtojams. Po sąvartyno uždarymo reikia ne tik ieškoti naujos vietovės, bet ir prižiūrėti senąjį sąvartyną. Negana to, sąvartynai yra labai žalingi visai ekosistemai. ***Viena didžiausių sąvartynų problemų yra ta, kad jie užima vis naujus žemės plotus.***

Sąvartynų žala pasireiškia taip:

1. **Užimamas žemės plotas.** Sąvartynų sukūrimui reikia žemės ploto. Sąvartynui paskirtas žemės plotas yra išvalomas ir sunaikinama dalis laukinės gamtos. Tai stipriai paveikia netoliese gyvenančius gyvūnus, kadangi sunaikinami jų namai ir natūralūs maisto šaltiniai. Taip pat, sąvartynus užpildžius atliekomis, gali smarkiai padidėti toms vietovėms nebūdingų gyvūnų populiacijos, pavyzdžiui, gali pagausėti žiurkių ar varnų.

2. **Metano dujos.** Biologiškai skaidžioms organinėms medžiagoms yrant, pavyzdžiui, pūvant daržovėms, išsiskiria metano dujos, kurios stipriai prisideda prie klimato kaitos. Kartu su metano dujomis, sąvartyne išsiskiria ir kitos dujos, kurios yra žalingos ekosistemai.

3. **Vandens ir dirvožemio užteršimas.** Į sąvartynus patenka įvairios skystos kenksmingos cheminės medžiagos, nuo buitinių valiklių iki įvairiausių skysčių, naudojamų automobiliuose bei elektronikos prietaisų, kuriuose yra švino, gyvsidabrio ir kadmio. Toks toksiškas skystis patenka į įvairius vandens šaltinius, o ypač į požeminius vandenį. Vanduo su toksinais gali patekti net į tuos vandens šaltinius, iš kurių yra išgaunamas geriamas ir buityje naudojamas vanduo. Toksiškas vanduo yra labai pavojingas netoliese užterštų vandens šaltinių gyvenantiems gyvūnams ir augalams.



Įvairios toksiškos medžiagos kenkia ir dirvožemiui, kurį užteršus jis tampa netinkamas naudoti žemės ūkiui. Toksinės medžiagos ardo viršutinį dirvožemio sluoksnį ir mažina tos dirvos derlingumą. Jei toks žemės plotas yra naudojamas žemės ūkiui, jame užaugintas maistas gali sukelti įvairių sveikatos problemų.

Siekiant sumažinti sąvartynų sukeltą žalą gamtai, būtina atsakingai naudoti turimus daiktus, kad kuo mažiau įvairiausių atliekų patektų į sąvartynus. Reikia stengtis daiktus naudoti kiek įmanoma ilgiau. Daiktui sugedus ar suplyšus, jį atnaujinti, restauruoti ar pataisyti. Išmesti tik tuomet, kai jis tikrai negali būti atnaujintas ar pritaikytas naudoti kitur.



Perdirbimas

Perdirbimas – tai atliekų suskaidymas. Perdirbimo procese daiktą sudarančios skirtingos medžiagos, pavyzdžiui, metalas, plastikas, popierius, yra atskiriamos viena nuo kitos. Atskirtos dalys yra apdirbamos taip, kad jas būtų galima **panaudoti kitų daiktų gamybai**. Trumpai tariant, iš kažko seno padaroma kažkas naujo. Perdirbtų medžiagų poveikis aplinkai yra žymiai mažesnis, nes nereikia naujai išgauti žemės išteklių.

Perdirbimo technologijos kasmet tobulėja ir šiuo metu perdirbto popieriaus kokybė yra labai aukšta. **Popieriaus perdirbimo procesas** yra draugiškesnis aplinkai, nes nėra kertami miškai, **perdirbimui naudojama mažiau energijos** ir susidaro mažiau atliekų bei į aplinką išmetama mažiau teršalų. Perdirbant popierių, tausojama ir sąvartyno vieta.

Deja, ne viską galima perdirbti ir panaudoti antrą kartą. Yra įvairių plastiko gaminių, kuriuos galima naudoti tik vieną kartą, jie vadinami **vienkartiniais gaminiais**. Dažniausiai šie gaminiai gaminami iš plastmasės, tačiau jų sudėtyje yra ir kitų cheminių medžiagų, kurios nėra tinkamos perdirbti. Tokios plastiko atliekos daro didžiulį poveikį aplinkai ir gyvų organizmų sveikatai visame pasaulyje.



Europos Sąjungos taisyklėmis siekiama sumažinti plastiko gaminių kiekį ir jų poveikį aplinkai. Dažniausi sutinkami vienkartiniai produktai yra šie:

- Vatos pagaliukai;
- Vienkartiniai stalo įrankiai;
- Balionai ir pagaliukai balionams;
- Vienkartiniai maisto indai;
- Puodeliai gėrimams;
- Nuorūkos;
- Plastiko maišeliai;
- Pakuotės ir įvyniojimai;
- Drėgnos servetėlės ir higienos reikmenys.

Europos Sąjunga siekia sumažinti įvairių vienkartinių produktų vartojimą informuodama apie jų žalą, įvesdama reikalavimus pakuotės dizainui ir ženklavimui. Taip pat, Europos Sąjunga įveda reikalavimus ir gamintojams.

Europos Sąjungos tikslai:

- Iki 2029 m. butelių surinkimą padidinti iki 90 procentų.
- Nuo 2025 m. gėrimų butelių gamyboje bus naudojami 25 procentai perdirbto plastiko, o nuo 2030 m. – 30 procentų.

Daugiau sužinoti apie atliekų rūšiavimą galite nuskenavę QR kodą



Užduotis

1. Kiek vidutinis Lietuvos pilietis sukuria komunalinių atliekų (kilogramais per metus) ir kokia jų dalis yra perdirbama?



Energijas gamyba ir jos naudojimas bei rūgštinis lietus

Energijos gamyba ir jos naudojimas

Yra įvairių būdų gaminti elektros energiją. Vieni elektros gamybos būdai teršia aplinką labiau, kiti – mažiau. Dažniausiai elektra gaminama kaitinant vandenį ir jo garais sukant turbinas, kurios gamina elektrą. Vandenį kaitinti galima labai įvairiais būdais, pavyzdžiui, naudojant gamtines dujas, anglį, biokurą ar atominę energiją.

Energiją taip pat galima gaminti sukant turbinas vėju ar upių tėkme, arba tiesiogiai gauti energiją iš saulės spindulių. Šie trys energijos gavimo būdai yra itin draugiški gamtai, nes yra mažai teršiantys ir naudoja atsinaujinančius išteklius - saulę, vėją, tekantį vandenį. Visos energijos gamybos rūšys turi trūkumų ir visais atvejais reikia suprasti, kokią naudą gauname ir ką prarandame.

Gamtinės dujos yra natūralus, tačiau išsenkantis gamtos išteklius. Deginant dujas išsiskiria anglies dvideginis, tad šis kuro šaltinis stipriai prisideda prie aplinkos problemų.

Anglis yra vienas seniausių ir, deja, labai paplitusių kuro elektrinėse, nors jo siekiama palaipsniui atsisakyti. Anglies deginimas **išskiria gausius anglies dvideginio kiekius**, tad šis kuras yra labai taršus ir gilina aplinkos problemas. Taip yra todėl, kad deginant anglį išsiskiria įvairios cheminės medžiagos, kurios šildo atmosferą. Pavyzdžiui, sieros dioksidas, azoto oksidai bei kietosios dalelės. Šios medžiagos kenkia visai gamtai: augalams, gyvūnams ir žmogui. Anglis yra išsenkantis išteklius.



Biokuras yra įvairios atsinaujinančios medžiagos, kurios gali būti naudojamos kaip kuras. Pavyzdžiui, malkos, lentpjūvių atliekos, specialiai biokurui auginami augalai, iš kurių vėliau galima gaminti biodyzeliną arba augalai, kurie auginami būtent deginimui. Biokuru gali tapti ir ūkių atliekos (medienos atraižos, pjuvenos), taip pat biokuru gali būti net tokie kasdieniai dalykai, kaip kavos tirščiai. Biokuras yra atsinaujinantis išteklius, tad jei jau reikia rinktis, ką deginti – geriau deginti tai, kas atsinaujins. Svarbu suprasti, kad kuro deginimas vis tiek teršia aplinką tiek kietomis dalelėmis, tiek ir anglies dvideginiu. Kaip energijos šaltinį naudojant biokurą, anglies pėdsakas (tai, kiek anglies dvideginio išmetama į aplinką) dažnai yra bent iš dalies atperkamas sodinant biokurui naudojamus augalus ir medžius.



Atominės energijos gamyba išskiria itin mažai anglies dvideginio, kadangi vandens kaitinimo metu nevyksta degimas. Kaip ir visos kitos energijos gamybos rūšys, atominė energija irgi turi anglies pėdsaką. Atominės jėgainės anglies pėdsakas daugiausia susideda iš jėgainės priežiūros metu susidariusio anglies išmetimo, pavyzdžiui naudojamų medžiagų transportavimo metu. Atominė energija yra vienas švariausių ir pigiausių būdų gauti elektrą. Atominei energijai gaminti naudojamos radioaktyvios medžiagos, kurios yra neatsinaujantis išteklius, tad tai nėra atsinaujanti energijos rūšis. Taip pat reikia suprasti, kad panaudotos radioaktyvios medžiagos, kai jos jau nebetinka elektros gamybai, turi būti saugomos labai ilgą laiką ir labai griežtomis sąlygomis, kad būtų užtikrinta, jog šios medžiagos nepadarys žalos gamtai ir žmonėms. Atominė energija kartais susilaukia neigiamos nuomonės, nes netolimoje praeityje Europoje esame patyrę didelę atominės elektrinės avariją Černobylyje, dėl kurios mirė apie keturi tūkstančiai žmonių ir, remiantis įvairiais skaičiavimais, buvo vienaip ar kitaip paveikta dar 60000 žmonių. Ši nelaimė taip pat pavertė apie 2600 kvadratių kilometrų plotą aplink elektrinę, dažnai vadinamą Černobylio zona, visiškai netinkamu ir pavojingu gyventi žmonėms. Nuo Černobylio katastrofos atominių elektrinių technologija stipriai pažengė, nes visas Pasaulis buvo priverstas susimąstyti, kaip užtikrinti atominės energijos saugumą. Dabar atominė energija yra tiek pat saugi ir kai kuriais atvejais netgi saugesnė, nei atsinaujanti vėjo, saulės ir vandens energija, jei saugumą skaičiuotume pagal tai, kiek žmonių žūva dirbant prie šių energijos gamybos rūšių. Svarbu paminėti, kad atominės elektrinės nėra atsparios karo pavojui ir itin stipriems žemės drebėjimams.



Saulės energija gali būti gaunama tiek kaip šilumos energija (šildant vandenį), arba iš karto kaip elektros energija, išgaunama saulės kolektoriais. Tai itin švarus būdas išgauti energiją, tačiau šiuo būdu išgauta energija susiduria su kita problema – ką daryti, kai saulė nešviečia bei kur saugoti energiją, norint užtikrinti nenutrūkstamą jos tiekimą? Tam pasitelkiamos baterijos, kurios, deja dažnai nėra draugiškos gamtai ir joms pagaminti naudojamų medžiagų (kobalto, ličio, nikelio) kasimas ne tik turi nemenką anglies pėdsaką, tačiau taip pat ir sukuria toksiškas atliekas, kurios, jei netinkamai saugomos ir tvarkomos, gali stipriai užteršti aplinką. Perdirbti ličio bateriją šiuo metu kainuoja apie triskart daugiau, nei pagaminti naują, tad tik labai nedidelė dalis ličio baterijų yra perdirbamos. Nepaisant trūkumų, tobulėjant baterijų technologijoms, saulės energija ateityje turi potencialo tapti vienu pagrindinių energijos šaltinių.





Vėjo energija susiduria su tomis pačiomis problemomis, kaip ir saulės energija, nes vėjas nėra pastovus ir energiją reikia saugoti baterijose. Taip pat vėjo jėgainės skleidžia triukšmą, kuris gali neigiamai veikti tiek žmonių sveikatą, tiek aplinkui gyvenančius gyvūnus. Vėjo jėgainės taip pat neretai nudaužia skrendančius paukščius. Šis švarus ir atsinaujinantis energijos gamybos būdas ateityje gali tapti vienu plačiausiai naudojamu, tačiau tam reikia išspręsti tiek energijos saugojimo, tiek ir poveikio gyvūnams problemas.

Iš **tekančio vandens** energija išgaunama hidroelektrinėse, kuriomis užtvenkiamos upės ir taip reguliuojamas vandens srautas, kuriuo sukamos turbinos, gaminančios elektrą. Tai itin švarus energijos gamybos būdas, nes hidroelektrinių infrastruktūra (statiniai ir jų mašinos) yra ilgaamžė, o energijos tiekimas – nesustojantis. Tai, jog hidroelektrinėms nereikia saugoti energijos, nes šios gamyba nesustoja, o taip pat ir dėl to, kad upių tėkmės energija yra neišsenkantis išteklius, reiškia, jog vandens elektrinės yra vienos draugiškiausių gamtai. Tiesa, jos turi ir trūkumų. Pirmiausia, statant hidroelektrinę yra užtvenkiamą upė, tad nemažai žemės atsiduria po vandeniu. **Taip pat hidroelektrinės, užtvenkdamos upę, daro žalą upių ekosistemoms, pavyzdžiui hidroelektrinės prisideda prie tam tikrų migruojančių žuvų rūšių nykimo, nes žuvis, pakliuvusios į hidroelektrinės mechanizmus, žūva.**

Rūgštinis lietus

Rūgštinis lietus yra oro taršos sukeltas padarinys. Deginant iškastinį kūrą, į atmosferą išmetamos įvairios cheminės medžiagos, kurios yra kenksmingos aplinkai. Vienos iš tų medžiagų yra **sieros dioksidas** ir **azoto oksidai**. Šios medžiagos yra dujų pavidalo, keliaujant į atmosferą jos reaguoja su mažais vandens lašeliais debesyse ir taip susidaro sieros ir azoto rūgštis. Lietus šiuose debesyse tampa rūgštesnis nei įprastas lietus ir dėl šios priežasties yra vadinamas rūgštiniu lietumi.

Rūgštingumas matuojamas pH skale. Skalė svyruoja nuo 0 iki 14 balų. 0 yra rūgštingiausia, 14 – šarmingiausia, o pH 7 žymi neutralią terpę, t. y. nei rūgščią, nei šarminę. Lietus visada yra šiek tiek rūgštus, nes susimaišo su natūraliai ore esančiais oksidais. Neužteršto lietaus pH vertė būna nuo 5,5 iki 6. Kai oras tampa labiau užterštas azoto oksidais ir sieros dioksidu, rūgštingumas gali padidėti iki pH 4, toks lietus apytikriai 10 kartų rūgštingesnis už įprastą lietų.

Rūgštinis lietus, kaip ir įprastas lietus ar vanduo, gali būti įvairaus pavidalo, pavyzdžiui, sniego ar rūko. Taip pat, kaip ir įprastas lietus, rūgštinis lietus gali keliauti ilgus atstumus debesų pavidalu iki kol pradės lyti ar snigti. Dėl šios priežasties rūgštinio lietaus sukelta žala yra plataus masto.

Rūgštinis lietus išbalansuoja natūralų pH lygį.



Svarbu!

Ar žinotai, kad sumažinti rūgštinę lietu gali visi? Tereikia stengtis taupyti elektros energiją, nes šiuo metu elektros energija dar daug kur yra gaminama deginant anglį. Kaip jau žinome, anglis yra iškastinis kuras ir jį deginant išsiskiria daug gamtai žalingų medžiagų, įskaitant sieros dioksidą ir azoto oksidą.



Sprendimai!

- 1) Išjunk prietaisus, kurie naudoja elektros energiją, kai jų nenaudoji.
- 2) Skatink artimuosius ir draugus pirkti elektrą taupančius prietaisus.
- 3) Jei turi galimybę, pasirink atsinaujinančius energijos gamybos šaltinius.

Apibendrinimas

Iškastinis kuras – visi **neatsinaujinantys ištekliai**, randami žemėje: naftos produktai, tokie kaip **benzinas, dyzelinas, dujos**, taip pat ir **anglys** ar **radioaktyvios medžiagos**, naudojamos atominėse jėgainėse.

Atsinaujinantis energijos šaltinis – vėjas, saulė, upių tėkmė, potvynių ir atoslūgių energija ir biokuras. Pastaruoju metu, energetikos specialistai kelia klausimą, ar visas biokuras gali būti vadinamas atsinaujinančiu ištekliumi, nes kai kurioms biokuro rūšims, pavyzdžiui medienai, reikia labai daug metų užaugti ir subręsti.

Atsinaujinantis išteklius – išteklius, kurį sunaudojus jis sugrįžta į aplinką arba gali būti atkurtas mūsų pastangomis. Tokiais ištekliais yra vandenynų vanduo, maistui auginami gyvūnai ir medžiai.

Rūgštinis lietus – lietus, kurio lašuose padidėjęs sieros bei azoto rūgščių kiekis; paprastai rūgščiu laikomas lietus, kurio pH mažesnis nei 5,5.





Sužinok daugiau!

Ar planetoje per daug žmonių? Aplinkosaugos ekspertai mano, kad žmonių skaičiaus augimas Žemėje yra bene didžiausia grėsmė aplinkai. Taip manoma dėl to, jog gausėjant žmonių kiekiui reikia ir daugiau energijos, maisto ir daiktų. Kuo daugiau žmonių – tuo daugiau išteklių reikia naudoti. Tad augantis žmonių skaičius Žemėje skatina mokslininkus ieškoti efektyvesnių būdų maistui užauginti (pavyzdžiui, veisiamos itin derlingos javų rūšys, galinčios augti labai sunkiomis sąlygomis), energijai išgauti bei žmonių sukuriams atliekoms perdirbti. Žmonių kiekio Žemėje gausėjimas kelia daug iššūkių, tačiau daugiau žmonių taip pat reiškia ir daugiau mokslininkų bei inžinierių, kurie prisidės prie klimato problemų sprendimo. Taip pat svarbu suprasti, kad ne visose Žemės vietose žmonių gausėja vienodu tempu, šis gausėjimas lėtėja, ypač augant išsilavinimo lygiui bei augant šalies ekonomikai.

Iššūkis: panaršykite internete ir išsiaiškinkite, kuriose Žemės vietose yra didžiausias gyventojų tankumas.

Įdomus dalykas apie oro taršą miestuose

Ar žinote, kad **didelių miestų orą labiausiai užteršia** ne gamyklos ir pramonė, ne virš miesto skrendantys lėktuvai, ne krovininiai automobiliai, bet būtent **asmeniniai automobiliai**? Tokios taršos galėtume išvengti, jei visuomenė drąsiau pradėtų naudotis elektromobiliais, tačiau ne visiems tokios transporto priemonės yra patogios dėl jomis nuvažiuojamų trumpų atstumų bei įkrovimo vietų stokos (ką jau kalbėti, kad elektromobilių baterijos tikriausiai liks neperdirbtos). Bet, kai kuriems miesto gyventojams visiškai tinka elektromobiliai ir kuo daugiau žmonių apsispręs jai važinėti – tuo švaresnis bus miestų oras.

Jei važiuojama automobiliu su vidaus degimo varikliu, reikėtų atkreipti dėmesį į tai, kiek taršus šis automobilis. Įprastai ši informacija yra pateikiama automobilio gamintojo ir dauguma naujų automobilių gaminami taip, kad būtų kuo mažiau taršūs. Tiek benzinu, tiek dyzelinu ar suskystintomis dujomis varomi automobiliai gali būti arba daugiau, arba mažiau taršūs. Renkantis naują automobilį daug svarbiau ne rinktis kuro tipą, bet įvertinti konkretaus modelio išmetamą anglies dvideginio kiekį; nereikėtų akiai laikytis nuomonės, kad dyzelinu varomi automobiliai visada bus taršesni, ar kad benzinu varomi automobiliai visada bus mažiau taršūs. Tiesa, suskystintomis naftos dujomis varomi automobiliai išties bus mažiau taršūs nei juos varant benzinu – tą reikėtų turėti omenyje!





Kai automobilio gamintojas pateikia informaciją apie automobilio išmetamą anglies dvideginio kiekį, tai dar nereiškia, kad automobilis tiek šių dujų ir išmeta. Labai svarbu laiku atlikti automobilio patikrą, įsitikinti, kad automobilio variklis veikia tinkamai, kad automobilyje įtaisytas katalizatorius. Automobilio techninė būklė visapusiškai veikia jo kuro sąnaudas, tad ir sukeliama taršą. Pavyzdžiui, net dėl netinkamo oro slėgio padangose, automobilis gali sunaudoti daugiau kuro ir todėl labiau teršti.

Iššūkis:

- Anksčiau benzine bei dyzeline būdavo švino junginių, kurie automobilių išmetamas dujas padarydavo itin taršiomis, nors pakeldavo kuro oktalinį skaičių (kuo šis didesnis – tuo kuras stipriau sprogs). **Deja, aukštesnis oktalinis kuro skaičius nepadaro automobilio mažiau taršiu.** Išsiaiškinkite, kada Lietuvoje nustota naudoti kurą su švino junginiais.
- Automobilis nėra vienintelė transporto priemonė, kuria galime judėti mieste. Išsiaiškinkite kokiomis dar transporto priemonėmis galite naudotis, kai norite nuvykti į mokyklą ar susitikti su draugais, ar iki parduotuvės.



Vandens tarša

Vandens tarša

Vanduo yra ne tik visos gyvybės pagrindas, bet ir labai svarbus resursas. Vanduo yra nepakeičiamas resursas siekiant užauginti įvairius produktus. Tačiau, kaip bebūtų gaila, neužteršto ir švaraus vandens prieinamumas visame pasaulyje mažėja. Dėl prastos vandens kokybės daugelyje pasaulio šalių vanduo tapo netgi nesaugus naudoti.

Vandens tarša kelia didelį pavojų ne tik žmonių sveikatai, bet ir kitiems gyviems organizmams. Reikia didelių pastangų, kad mūsų ežerų, požeminių vandenių, upių ir jūrų vandens kokybė nepablogėtų. Vienas iš svarbiausių iššūkių, su kuriais šiandien susiduria žmonija, yra vandens išteklių išsaugojimas ir palaikymas.

Šis iššūkis išryškėjo didėjant miesto, žemės ūkio ir pramonės veiklai, iš kurios išleidžiamas didelis nuotekų kiekis. Todėl vandens šaltinių saugojimas nuo teršalų yra pagrindinis dalykas, kuriuo rūpintis turėtų visi.

Daugiausiai vandens sunaudojama žemės ūkio sektoriuje. Pasaulyje didėjant žmonių skaičiui, reikia vis daugiau maisto ir tai lemia šio sektoriaus plėtimąsi. Kartu su žemės ūkio augimu, didėja naudojamų trąšų kiekis. Trąšos padeda užauginti daugiau maisto, tačiau tuo pačiu kelia didelę grėsmę mums visiems. Intensyvus žemės ūkis padidina nitratų, fosfatų, sieros, pesticidų ir kitų teršalų patekimą iš ūkio į vandens telkinius. Šios ir kitos nepaminėtos ***cheminės medžiagos yra viena pagrindinių vandens taršos priežasčių.***





Svarbu!

Vandens tarša įvyksta, kai į vandens sistemą išleidžiamų teršalų kiekio ekosistema negali išskaidyti. Vanduo gali būti užteršiamas trimis būdais: cheminiu, fiziniu ir biologiniu. Cheminis būdas – kai įvairios pavojingos cheminės medžiagos, tokios kaip nitratai ir pesticidai, patenka į vandenį. Fizinis – kai įvairios atliekos, pavyzdžiui, plastiko tara, medicininės kaukės, patenka į vandenį. Biologinis – kai įvairūs organizmai, kurie paveikia natūralią ekosistemą, patenka į vandenį. Pavyzdžiui, dėl taršos įvairių rūšių dumbliai pradeda labai intensyviai augti vandens telkiniuose ir atima vandens plotus iš kitų augalų.



Galima išskirti dar dvi vandens taršos rūšis:

- 1) Atsitiktinė tarša, kuri yra konkrečioje vietoje ir dažnai didelio masto, pavyzdžiui, naftos išsiliejimas į vandenį.
- 2) Daug laiko vykstanti tarša, nuolatinis mažų kiekių teršalų patekimas į vandenį, pavyzdžiui, tarša **žemės ūkyje** naudojamais chemikalais.

Dėl žemės ūkio nuotekų į vandens sistemą patenka didelis kiekis trąšų. Trąšos yra maistinės medžiagos, kurios padeda augalams augti. Trąšos dažniausiai yra pagamintos iš nitratų ir fosfatų. **Nitratai ir fosfatai yra vienos iš dažniausiai Lietuvos regionų gruntiniuose vandenyse aptinkamų kenksmingų medžiagų.** Patekusios į vandens sistemą šios medžiagos gali sukelti didelį **dumblių dauginimąsi**, o tai kenkia vandens kokybei ir ekosistemai. Didelis dumblių kiekis sukelia vandens **žydėjimą, kuris išėikvoja deguonies kiekį vandens ekosistemose** ir taip daro žalingą poveikį ekosistemos organizmams.

Toks reiškinys vadinamas eutrofikacija, kuri galiausiai neigiamai paveiks pakrančių ar jūrų ekosistemas. Pavyzdžiui, eutrofikacija gali nulemti tam tikrų žuvų rūšių nykimą, nes jos paprasčiausiai **uždūsta**.

Kaip viskas vyksta?

1) Ūkininkai tręšia dirvą trąšomis, kad būtų kuo didesnis derlius, o trąšų perteklius patenka į vandenį.

2) Trąšos, patekusios į atviras vandens sistemas, tokias kaip ežerai, jūros, upės ir panašiai, skatina kitų augalų augimą, pavyzdžiui, didelį dumblių augimą.

3) Kai dumblių susidaro labai daug ir visas vandens paviršius jais pasidengia, dumbliai pradeda blokuoti saulės spindulių patekimą į vandenį ir sunaudoja visą jame esantį deguonį. Kai dumbliai miršta, bakterijos pradeda skaidyti dumblių liekanas ir taip sunaudojamas dar didesnis deguonies kiekis vandenyje.

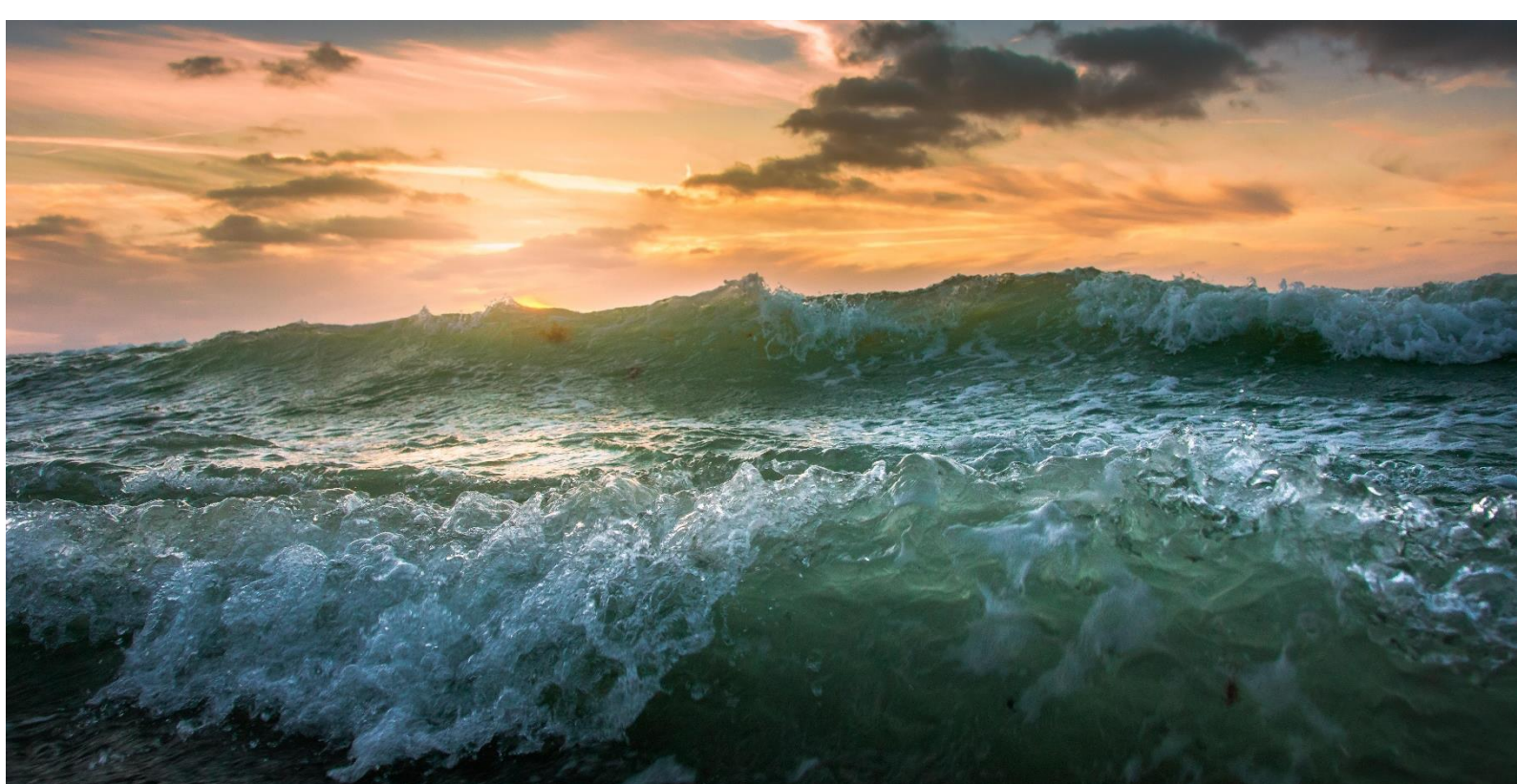
4) Deguonies lygis vandenyje labai sumažėja, todėl susidaro negyvoji zona, kurioje trūksta deguonies, ir didesnės gyvybės formos, tokios kaip žuvys, **uždūsta**.



Baltijos jūra

Ar žinojote, kad Baltijos jūra yra viena iš labiausiai užterštų jūrų pasaulyje? Didžiausia Baltijos jūros problema – eutrofikacija. Dėl eutrofikacijos kenčia Baltijos jūros ekosistema, mažėja biologinė įvairovė ir gyvų organizmų kiekis. Daugiausiai prie eutrofikacijos Baltijos jūroje prisideda žemės ūkio sektorius, nes trąšų perteklius upės vandenimis patenka į jūrą ir smarkiai padidina maistinių medžiagų kiekį.

Daugiau sužinoti apie Baltijos jūros padėtį galite nuskenavę QR kodą:



Šaltiniai norintiems toliau domėtis

- Acid Rain and Water. <https://www.usgs.gov/special-topics/water-science-school/science/acid-rain-and-water#overview>
- Bajpai, P. (2014). Recycling and Deinking of Recovered Paper. Elsevier.
- BBC (2021). Tuna Bounce Back, But Sharks in 'Desperate' Decline. <https://www.bbc.com/news/science-environment-58441142>
- Biomass (2022-09-07). https://en.wikipedia.org/wiki/Biomass#Carbon_neutrality_for_forest_biomas
- Britannica, T. Editors of Encyclopaedia (2019, March 25). eutrophication. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/science/eutrophication>
- Coal-fired power station (2022-07-03). https://en.wikipedia.org/wiki/Coal-fired_power_station#Pollution
- Debesuotasis leopardas (2020-07-16). https://lt.wikipedia.org/wiki/Debesuotasis_leopardas
- Černobylio zona (2019-08-20). https://lt.wikipedia.org/wiki/%C4%8Cernobylio_zona
- Deaths due to the Chernobyl disaster (2022-08-26). https://en.wikipedia.org/wiki/Deaths_due_to_the_Chernobyl_disaster
- Dramblio kaulas (2020-11-27). https://lt.wikipedia.org/wiki/Dramblio_kaulas
- Energy crop (2022-08-21). https://en.wikipedia.org/wiki/Energy_crop
- Ekologija (2022-05-26). <https://lt.wikipedia.org/wiki/Ekologija>
- Ekosistema. <http://gamta5-6.mkp.emokykla.lt/lt/mo/zinynas/ekosistema/Encyclopedia> (n./d.).
- Acid Rain. <https://www.britannica.com/summary/acid-rain>
- Europos Audito Rūmai, Kova su eutrofikacija Baltijos jūroje : būtinos tolesnės, veiksmingesnės priemonės. Specialioji ataskaita Nr. 03, 2016, Leidinių biuras, 2016, <https://data.europa.eu/doi/10.2865/339255>
- European Commission, Landfill Directive. European Union: Eur-Lex, 1999. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31999L0031>
- European Commission, Waste Framework Directive. European Union: Eur-Lex, 2008. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02008L0098-20180705>



- European Environment Agency (2021). Waste recycling in Europe (EEA Report). <https://www.eea.europa.eu/ims/waste-recycling-in-europe>
- Europos Parlamentas (2018). ES dramblio kaulo rinkos uždarymas siekiant kovoti su brakonieriaivimu. https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/O-8-2018-000059_LT.html
- Eurostat (2020). Energy, transport and environment statistics. European Commission. <https://data.europa.eu/doi/10.2785/463410>
- Eurostat, (2021). Key figures on Europe. European Commission. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-statistical-books/-/ks-ei-21-001>
- Isiuku, B. O., & Enyoh, C. E. (2020). Pollution and health risks assessment of nitrate and phosphate concentrations in water bodies in South Eastern, Nigeria. *Environmental Advances*, 2, 100018. <https://doi.org/10.1016/j.envadv.2020.100018>
- Gamtinės dujos (2021-05-26). https://lt.wikipedia.org/wiki/Gamtin%C4%97s_dujos
- Global Forest Watch (2020). 4 Species That Went Extinct This Century Because of Forest Loss. <https://www.globalforestwatch.org/blog/data-and-research/four-species-that-went-extinct-this-century-because-of-forest-loss/>
- Guardian (2021). Ivory poaching has led to evolution of tuskless elephants, study finds. <https://www.theguardian.com/environment/2021/oct/21/ivory-poaching-evolution-tuskless-elephants-study#:~:text=Ivory%20poaching%20has%20led%20to%20evolution%20of%20tuskless%20elephants%2C%20study%20finds,-This%20article%20is&text=Elephants%20with%20tusks%20were%20highly,sold%20to%20finance%20the%20conflict>
- Karabulut, A., Bouraoui, F., Grizzetti, B., Bidoglio, G., & Pistocchi, A. (2014). Managing Nitrogen and Phosphorus Loads to Water Bodies: Characterisation and Solutions Towards Macro-Regional Integrated Nutrient Management. EUR 26822. Luxembourg (Luxembourg): Publications Office of the EU. JRC91624 <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC91624>
- Kiszka, J. J., Moazzam, M., Boussarie, G., Shahid, U., Khan, B., & Nawaz, R. (2021). Setting the net lower: A potential low-cost mitigation method to reduce cetacean bycatch in drift gillnet fisheries. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 31(11), 3111-3119. <https://doi.org/10.1002/aqc.3706>



- Landfill (2022-09-08). <https://en.wikipedia.org/wiki/Landfill>
- Lietuvos geologijos tarnyba (2021). Ištekliai ir gavyba. <https://www.lgt.lt/index.php/apie-lietuvos-zemes-gelmes/pozeminis-vanduo/istekliai-ir-gavyba>
- Lietuvos geologijos tarnyba (2021). Požeminis vanduo. <https://www.lgt.lt/index.php/apie-lietuvos-zemes-gelmes/pozeminis-vanduo>
- Lietuvos požeminis vanduo: Hidrogeologijos atlasas. Kadūnas K., Pūtys P., Gedžiūnas P.; ats. red. Satkūnas J.; Lietuvos geologijos tarnyba, Grunto valymo technologijos. – Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla, 2018. – 173, [3] p.: iliustr. – Santr. angl. – ISBN 978-609-459-884-5
- Mateo-Sagasta, J., Marjani, S., & Turrall, H. (2018). More people, more food, worse water?: A global review of water pollution from agriculture. Executive summary.
- Mateo-Sagasta, J., Zadeh, S. M., Turrall, H., & Burke, J. (2017). Water pollution from agriculture: a global review. Executive summary.
- National Geographic (2021). Antarctica’s Ice Could Cross This Scary Threshold Within 40 Years. <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/antarcticas-ice-could-cross-this-scary-threshold-within-40-years>
- National Geographic (2021). How ‘Dolphin Safe’ is Canned Tuna, Really? <https://www.nationalgeographic.com/animals/article/how-dolphin-safe-is-canned-tuna>
- Nuclear power (2022-09-09). https://en.wikipedia.org/wiki/Nuclear_power#Environmental_impact
- PETA (n./d.). Hunting. <https://www.peta.org/issues/animals-in-entertainment/cruel-sports/hunting/>
- Siddiqua, A., Hahladakis, J.N. & Al-Attiya, W.A.K.A. An overview of the environmental pollution and health effects associated with waste landfilling and open dumping. Environ Sci Pollut Res 29, 58514–58536 (2022). <https://doi.org/10.1007/s11356-022-21578-z>
- Struckmeier, W., Rubin, Y., & Jones, J. A. A. (2008). Požeminis vanduo – šaltinis ištroškusiai planetai. https://www.lgt.lt/uploads/1262769682_Pozeminis_vanduo-2.pdf
- The Global Ivory Trade. <https://www.traffic.org/what-we-do/perspectives/the-ivory-trade/>
- Vandeningas sluoksnis (2020-12-06). https://lt.wikipedia.org/wiki/Vandeningas_slouksnis



- Vaverková. (2019). Landfill Impacts on the Environment— Review. Geosciences, 9(10), 431. <https://doi.org/10.3390/geosciences9100431>
- World Economic Forum (2017). Batteries can be part of the fight against climate change - if we do these five things. <https://www.weforum.org/agenda/2017/11/battery-batteries-electric-cars-carbon-sustainable-power-energy/>
- World Health Organization (2021). Ambient (Outdoor) Air Pollution [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
- World Wildlife Forum (n.d.). Bluefin Tuna. <https://www.worldwildlife.org/species/bluefin-tuna>
- World Wildlife Forum (n.d.). Fishing for the Future. <https://wwfwhales.org/news-stories/fishing-for-the-future>
- World Wildlife Forum (n.d.). Stopping Elephant Ivory Demand. <https://www.worldwildlife.org/initiatives/stopping-elephant-ivory-demand>
- World Wildlife Forum (n.d.). Sustainable Use of Wildlife. <https://www.worldwildlife.org/pages/sustainable-use-of-wildlife>
- WWF and Trophy Hunting. https://wwf.panda.org/discover/our_focus/wildlife_practice/species_news/wf_and_trophy_hunting/

