

5 PAMOKA

Pavadinimas	Plastikinių atliekų tvarkymas
Mokymo kurso dalis minima šioje pamokoje	Plastiko sektorius
Europos kvalifikacijų sandaros (EKS) lygmuo	2 arba 3 lygmuo, priklauso nuo pasirinkamų uždučių.
Kur pamoka buvo išbandyta	//
Bendras mokymosi tikslas(-ai) pagal „Bloom“ taksonomiją https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/blooms-taxonomy/	<input type="checkbox"/> Kurti ☑ Gaminti naują ar originalų darbą (projektuoti, surinkti, konstruoti, tirti, suformuluoti) <input type="checkbox"/> Įvertinti ☑ Pagrįsti poziciją ar sprendimą (vertinti, argumentuoti, ginti savo nuomonę, kritikuoti, atrinkti, palaikyti) <input checked="" type="checkbox"/> Analizuoti ☑ Nubrėžti sąsajas tarp idėjų (atskirti, tvarkyti, siekti, palyginti, atskirti, testuoti, eksperimentuoti) <input type="checkbox"/> Taikyti ☑ Naudoti informaciją naujose situacijose (vykdyti, įgyvendinti, spręsti, naudoti, demonstruoti, valdyti) <input checked="" type="checkbox"/> Suprasti ☑ Paaiškinti idėjas ar sąvokas (klasifikuoti, aptarti, apibūdinti, nustatyti, surasti, išversti) <input type="checkbox"/> Prisiminti ☑ Prisiminti faktus ir pagrindines sąvokas (apibūdinti, kopijuoti, išvardinti, įsiminti, pakartoti)
Konkretus mokymosi tikslas(-ai)	<ul style="list-style-type: none"> ● Suprasti, ką reiškia plastiko atliekų tvarkymas. ● Sužinoti apie įvairius plastiko atliekų tvarkymo būdus. ● Suprasti plastiko vietą Europos žiedinėje ekonomikoje. ● Išanalizuoti, kaip plastikas perdirbamas vietiniame kontekste.
Kognityviniai, socioemociniai ir elgesio rezultatai, pagrįsti: https://www.unesco.org/sites/default/files/2018-08/unesco_education_for_sustainable_develo	DVT 4 Kokybiškas išsilavinimas <u>Pažintiniai mokymosi tikslai:</u> <ul style="list-style-type: none"> ● Besimokantysis supranta kultūros funkcijos svarbą siekiant darnumo. ● Besimokantysis supranta, kad švietimas gali padėti kurti darnesnį, teisingesnį ir taikesnį pasaulį. <u>Socio-emociniai mokymosi tikslai:</u>

<p>pment_goals.pdf</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Besimokantysis geba, pasitelkęs tiesioginio dalyvavimo būdus, motyvuoti ir įgalinti kitus reikalauti tinkamo švietimo ir naudojimosi juo galimybių. ● Besimokantysis geba atpažinti tikrąją švietimo vertę bei analizuoti ir atpažinti savo paties mokymosi poreikius savo asmeniniame augime. ● Besimokantysis geba atpažinti savo paties įgūdžių svarbą savo gyvenimo pagerinimui, konkrečiai įsidarbinimui ir verslumui. <p><u>Elgsenos mokymosi tikslai:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Besimokantysis geba prisidėti prie raginimų užtikrinti ir įgyvendinti kokybišką švietimą visiems, taip pat užtikrinti ŠDV ir su juo susijusių metodų taikymą skirtinguose lygmenyse. ● Besimokantysis geba pasinaudoti visomis jam gyvenime skirtomis švietimo galimybėmis bei pritaikyti įgytas žinias kasdienėse situacijose darnaus vystymosi skatinimui. <p>DVT 6 Švarus vanduo ir higiena</p> <p><u>Socio-emociniai mokymosi tikslai:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Besimokantysis geba diskutuoti apie vandens taršą, vandens prieinamumą ir vandens taupymo priemones bei didinti sėkmės istorijų žinomumą. <p>DVT 12 Atsakingas vartojimas ir gamyba</p> <p><u>Pažintiniai mokymosi tikslai:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Besimokantysis supranta, kaip asmeninio gyvenimo būdo pasirinkimai veikia socialinį, ekonominį ir aplinkosaugos vystymąsi. <p><u>Socio-emociniai mokymosi tikslai:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Besimokantysis geba įsivaizduoti darnius gyvenimo stilius. ● Besimokantysis geba jaustis atsakingu už aplinkosauginį ir socialinį poveikį, kurį sukelia jo kaip gamintojo ar vartotojo asmeninis elgesys. <p><u>Elgsenos mokymosi tikslai:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Besimokantysis geba planuoti, įgyvendinti ir įvertinti su vartojimu susijusias veiklas naudodamasis esamais darnumo kriterijais. ● Besimokantysis geba kritiškai atlikti savo kaip aktyvaus suinteresuoto rinkos dalyvio funkciją. 						
<p>Atsižvelgta į šiuos žaliuosius įgūdžius</p>	<table border="0"> <tr> <td>X Kūrybiškas problemų sprendimas</td> <td>X Valdymo įgūdžiai</td> </tr> <tr> <td>X Įžvalgumas</td> <td>☑ Poveikio kiekybinio įvertinimo įgūdžiai</td> </tr> <tr> <td>X Stebėjimo įgūdžiai</td> <td></td> </tr> </table>	X Kūrybiškas problemų sprendimas	X Valdymo įgūdžiai	X Įžvalgumas	☑ Poveikio kiekybinio įvertinimo įgūdžiai	X Stebėjimo įgūdžiai	
X Kūrybiškas problemų sprendimas	X Valdymo įgūdžiai						
X Įžvalgumas	☑ Poveikio kiekybinio įvertinimo įgūdžiai						
X Stebėjimo įgūdžiai							

	<p>X Analitiniai įgūdžiai</p> <p>X Taupiosios gamybos įgūdžiai</p> <p><input type="checkbox"/> Priežiūros ir remonto įgūdžiai</p> <p>X Taršos prevencijos įgūdžiai</p> <p>X Ekologinio dizaino įgūdžiai</p> <p>X Prekių gyvavimo ciklo valdymo įgūdžiai</p> <p>X Moksliniai įgūdžiai</p> <p>X Atliekų tvarkymo įgūdžiai</p> <p>X Aplinkosaugos analizės įgūdžiai</p> <p><input type="checkbox"/> Ekosistemų valdymo įgūdžiai</p> <p><input type="checkbox"/> Kita _____</p>
<p>Trukmė</p>	<p>20 min.</p>
<p>Pamokos struktūra ir turinys</p>	<p>ĮŽANGA</p> <p>Prieš pradėdant plastikinių atliekų tvarkymo temą, svarbu suprasti, ką reiškia žodis „tvarkymas“. Jis kilęs iš žodžio „valdyti“, kuris reiškia valdyti. Valdymas yra įvairių išteklių planavimo, sprendimų priėmimo, organizavimo, vadovavimo, motyvavimo ir kontrolės procesas, siekiant efektyviai pasiekti savo tikslus.</p> <p>Šioje pamokoje kalbėsime apie plastiko atliekų tvarkymo būdus.</p> <p>1 TEMA. PLASTIKINIŲ ATLIEKŲ RŪŠYS, PAGAL JŲ ŠALTINĮ</p> <p>Plastiko šiandien galima rasti beveik visose žmogaus veiklos srityse – žemės ūkyje, medicinoje, transporte, vamzdynuose, elektros ir šilumos izoliacijoje, pakuotėse, buitinių ir elektronikos prekių, baldų ir kitų kasdieninio ar specifinio naudojimo daiktų gamyboje.</p> <p>Plastikinės atliekos pagal kilmę gali būti priskiriamos pramoninėms ir komunalinėms plastikinėms atliekoms; šios grupės pasižymi skirtingomis savybėmis ir savybėmis ir joms taikomos skirtingos valdymo strategijos.</p> <p>1.1. Komunalinės/buitinės plastiko atliekos</p> <p>Komunalinės plastiko atliekos dažniausiai lieka kietųjų komunalinių atliekų (KAT) dalimi, nes jos išmetamos ir surenkamos kaip komunalinės atliekos. Įvairūs kietųjų atliekų plastiko šaltiniai yra namų apyvokos reikmenys (maisto indai, vienkartiniai puodeliai, lėkštės, stalo įrankiai, kompaktiniai diskai, sodos buteliai, vandens vamzdžiai ir latakai, grindys ir kt.), žemės ūkio (mulčiavimo plėvelė, pašarų maišai, trąšų maišai ir kt.).</p> <p>Taigi buitinės plastiko atliekos yra maišomos su kitomis atliekomis ir yra nevienalytės sudėties. Norint jį perdirbti, plastiką būtina atskirti nuo kitų buitinių atliekų. Mišriems plastikams šiuo metu yra mechaninio atskyrimo įranga. Pavyzdžiui, naudojant šlapiojo atskyrimo procesą, mišrus plastikas gali būti suskirstytas į dvi grupes: tuos, kurių tankis didesnis nei vandens, pvz., polistirenas ir polivinilchloridas, ir tuos, kurių tankis mažesnis nei vandens,</p>

pvz., polietilenas, polipropilenas ir putų polistirenas.

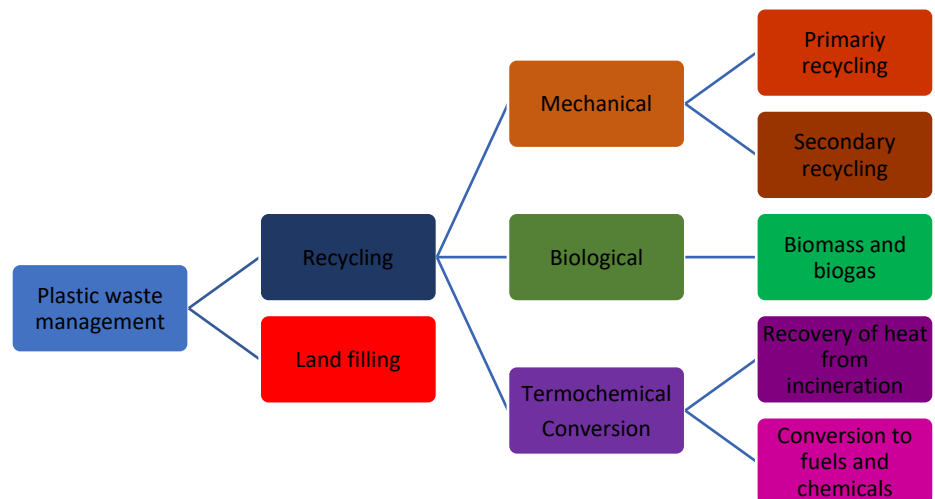
Nors buitinių atliekų rūšiavimo technologijos yra plačiai ištirtos, mechaniškai jų klasifikuoti ir gauti prekinį frakcijų kol kas neįmanoma. Taigi buitinių atliekų rūšiavimas būtų geresnis variantas, kai buitinės atliekos šalinamos atskirai į tris dalis: 1 – popierius, 2 – stiklas ir metalas bei 3 – plastikas.

1.2. Pramoninės plastiko atliekos

Pramoninių plastiko atliekų susidaro įvairios gamybos metu. Dauguma pramoninių plastikinių atliekų pasižymi palyginti geromis fizinėmis savybėmis, t. y. jos yra pakankamai švarios ir neužterštos, jų yra gana dideliais kiekiais.

Komunalinės plastiko atliekos yra nevienalytės, o pramoninės – vienalytės.

2 TEMA. SKIRTINGI PLASTIKINIŲ ATLIEKŲ TVARKYMO METODAI



2.1. Žemės užpildymas

Pašalinimas sąvartynuose tampa nepageidautinas dėl įstatyminio spaudimo ir prasto dažnai naudojamų pakavimo polimerų biologinio skaidumo. Sąvartynų įrengimui keliami aukšti reikalavimai, įrengiamas betoninis izoliuotas pagrindas, kad liūčių metu kenksmingos medžiagos iš atliekų nepatektų į gruntą, atliekos periodiškai užpilamos žemėmis. Šie sąvartynai reikalauja nuolatinės priežiūros. Kita vertus, plastiko atliekos turi didelį tūrio ir svorio santykį, todėl jos netinkamos šalinti sąvartynuose, nes matmenys tampa ir baisūs, ir brangūs.

2.2. Mechaninis perdirbimas

Mechaninis perdirbimas – tai panaudoto plastiko perdirbimas, siekiant gauti naujus panašius gaminius. Tai pirminio ir antrinio plastiko perdirbimo rūšis, kai vienaarūšės plastiko atliekos paverčiamos beveik tokios pat arba prastesnės kokybės nei originalus produktas.

Nors iš pirmo žvilgsnio mechaninis plastiko atliekų perdirbimas atrodo „žalioji“ operacija, perdirbimas nėra ekonomiškai, nes jį išvalyti, rūšiuoti, transportuoti ir apdoroti reikia daug energijos, įskaitant priedus, naudojamus gaminiui gaminti.

Perdirbti plastikines buitines atliekas ypač sunku, kai jos užterštos biologiniais likučiais arba, kaip dažnai būna, įvairių plastikų mišiniu.

Kartais mišrios plastiko atliekos naudojamos požeminių kamerų gamyboje, siekiant padidinti betono stiprumą.

2.3. Biologinis perdirbimas

Kaip žinome, plastikai nėra biologiškai skaidūs ir tai yra viena iš pagrindinių aplinkos problemų. Siekiant išspręsti šią problemą, kuriami biologiškai skaidūs polimerai, kurie per realų laiką gali būti paverčiami atgal į biomasę. Biologiškai skaidūs plastikai jau sėkmingai naudojami įvairiose šalyse. Daugiausia jos pristatomos maisto pramonėje ir viešojo maitinimo srityje. Šis plastikas fotodegraduoja per šešias savaites.

Jis gali būti naudojamas kitose srityse, pavyzdžiui, kompiuterių ar automobilių komponentams. Tačiau yra nemažai susirūpinimą keliančių klausimų dėl biologiškai skaidžių plastikų naudojimo. Pirmiausia, šie plastikai suyra tik tada, kai bus šalinami tinkamomis sąlygomis. Pavyzdžiui, fotodegraduojantis plastiko gaminy nesuyra, jei bus užkastas sąvartyne, kuriame nėra šviesos. Antra, dėl jų gali padidėti išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų metanas, kuris išsiskiria anaerobinio medžiagos skaidymo metu.

2.4. Terminis perdirbimas/sudeginimas




Energijos gamyba deginant plastiko atliekas paprastai yra geras sprendimas atliekų polimerams, nes jie pakeičia iškastinį kurą ir taip sumažina CO₂ apkrovą aplinkai. Teigiamas efektas yra tai, kad šiuo būdu nereikia rūšiuoti atliekų ir plastiko atliekų, jas galima deginti su kitų rūšių atliekomis. Tačiau daugumoje išsivysčiusių šalių visuomenė nepasitiki atliekų deginimu dėl išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų ir kai kurių labai toksiškų teršalų. Šiuo metu tai riboja atliekų panaudojimo energijai technologijų galimybes.

2.5. Chemical recycling

Cheminis perdirbimas arba tretinis perdirbimas skirtas polimero atliekas paversti pradiniais monomerais ar kitomis vertingomis cheminėmis medžiagomis. Šie produktai yra naudingi kaip įvairių pramonės procesų žaliava arba kaip kuras transporte.

Ateityje didžiulis susidarantių plastikinių atliekų kiekis gali būti perdirbamas tinkamai suprojektuotu būdu, kad būtų pagaminti iškastinio kuro pakaitalai. Jei būtų sukurtas ir įgyvendintas tinkamas plastiko atliekų konvertavimo į angliavandenilių kurą procesas, tai būtų pigesnis dalinis naftos pakaitalas, neišskiriant jokių teršalų. Ji taip pat pasirūpins pavojingomis plastikos atliekomis ir sumažins žalios naftos importą. („Achyut Panda“, 2010 m.)

	<p>Kitas cheminio perdirbimo modelis yra polimero ir bituminio kelio gamyba: Suprojektuotas kelių tiesimo procesas naudojant plastiko atliekas ir ši technika sėkmingai pritaikyta tiesiant lanksčius kelius. (Javeriya Siddiqui ir Govind Pandey, 2013 m.)</p> <p>Plastiko atliekų tvarkymo metodai šiuo metu nėra visiškai veiksmingi ir vis dar neišsprendžia problemos. Tam reikia vis ryžtingesnių veiksmų plastiko gamybos, vartojimo ir prekybos kryptimi, taip pat galimybės pereiti prie žiedinės ekonomikos.</p>
<p>Nuorodos</p>	<p>Plastikinių atliekų termolizė į skystąjį kurą: tinkamas plastiko atliekų tvarkymo ir pridėtinės vertės produktų gamybos metodas – pasaulinė perspektyva, 2010 Achyut Panda - Thermolysis of waste plastics to liquid fuel: A suitable method for plastic waste management and manufacture of value added products—A world prospective - ScienceDirect</p> <p>Naujos plastiko atliekų tvarkymo tendencijos, Christopher Igwe, Springer Nature Switzerland AG 2019 - Novel trends in plastic waste management SpringerLink</p> <p>Plastikinių atliekų tvarkymo strategijų apžvalga, Javeriya Siddiqui and Govind Pandey, 2013 - Microsoft Word - 14.ISCA-IRJEvS-2013-247 (scinapse.io)</p>
<p>Interaktyvūs klausimai skirti R3</p>	<ol style="list-style-type: none"> Kokios yra dvi plastikinių atliekų rūšys pagal šaltinį? <ol style="list-style-type: none"> Buitinė, pramoninė Žemės ūkio, pramonės Žemės ūkio, Buitinė Visos plastiko atliekos yra biologiškai skaidžios <ol style="list-style-type: none"> Tiesa Netiesa Užpildymas sąvartynuose yra efektyviausias perdirbimo būdas <ol style="list-style-type: none"> Tiesa Netiesa
<p>Raktiniai žodžiai</p>	<p>Perdirbimas – biologinis, mechaninis, terminis ir cheminis.</p>
<p>Refleksijos klausimai</p>	<ol style="list-style-type: none"> Mokiniai yra kviečiami susipažinti su Europos aplinkos komisijos ataskaita EAA ataskaita Nr. 18/2020, kurioje pasakojama apie plastikų istoriją ir poveikį aplinkai bei klimatui bei nagrinėjama jų vieta Europos žiedinėje ekonomikoje. Klasėje vyksta diskusija ar kita praktinė veikla, atsižvelgiant į tai, kas mokytojui atrodo tinkama. https://www.eea.europa.eu/publications/plastics-the-circular-economy-and/ Mokiniai atlieka tyrimą apie savo regiono/ šalies gamybą, kaip perdirbamas plastikas, apie gamyklas, kuriose plastikas perdirbamas arba naudojamas energijai, kuriai, tepalams, degalams. Po to mokiniai pristato rezultatus.

Papildomi šaltiniai	nėra
Piktogramos ir susijusi informacija, skirta PowerPoint pristatymui	 Ši piktograma naudojama norint nurodyti šaltinius, suteikiančius papildomą informaciją atitinkama temą.  Ši piktograma rodo, kad parašyta kažkas svarbaus.  Ši piktograma vaizduoja refleksijos klausimą/užduotį.
Autorius(iai)	Desislava Tsokova, Asen Zlatarov profesinė gimnazija, Bulgarija