

PRIIMK IŠŠŪKĮ IR PRADEK 3Rs!

Sumažinti. Panaudoti. Perdirbti.

Promoting zero-waste lifestyle among adults.

Šį dokumentą parengė: Partners of 3R's project, 2021

Europos Komisijos parama rengiant šį leidinį nereiškia, kad patvirtina turinį, kuris atspindi tik autorių požiūrį, ir Komisija negali būti laikoma atsakinga už bet kokią jame esančios informacijos naudojimą.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union





VANDENS

TAUPYMAS



VANDENS SVARBA

Modulio, skirto vandens taupymui, tikslas – pristatyti vandens taupymo formas pilkojo vandens, lietaus vandens ir juodojo vandens naudojimo ir pakartotinio naudojimo procese, nes tai šiandien yra labai aktuali tema. Šią problemą galima nagrinėti vertinant aplinką, namų ūkių finansinę padėtį ir kaip veiksmingą priemonę apsaugant nuo sausros tolimoje perspektyvoje.

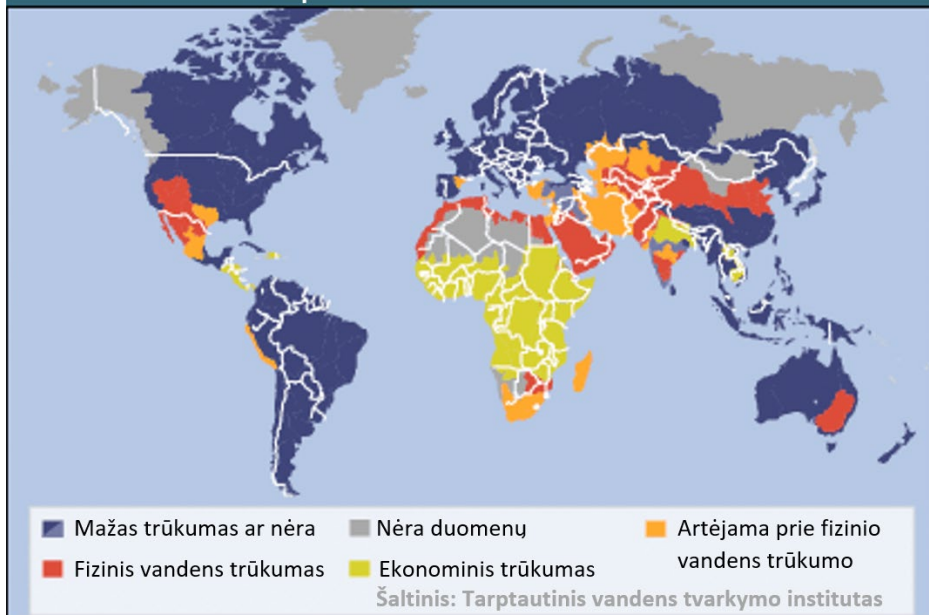
Lietaus vanduo gali pakeisti iki pusės vis labiau trūkstamo geriamojo vandens ir taip sumažinti jo trūkumą. Lietus vandenį naudoti galime labai įvairiai: palaikant švarą buityje, skalbiant, tualetuose arba laistant soda ir daržą. Gali neatrodyti keistai, tačiau iki 50 proc. kasdien suvartojamą buityje vandenį galima pakeisti lietaus vandeniu. Vidutiniškai kiekvienas žmogus per dieną suvartoja iki 100 litrų vandens.

Vanduo gali būti iššvaistomas vykdant kasdienes veiklas to net nepastebint. Iš lašančio čiaupo per valandą gali išbėgti apie 1 litras vandens, kas sudaro 90 litrų vandens per savaitę. Panašūs skaičiai kalbant apie dušą ar vonią. Įprastai dažnas maudymasis vonioje yra visai neoptimizuotas. Pavyzdžiui, per vieną kartą maudantis vonioje mes sunaudojame 200 litrų vandens, o duše apie 50-70 litrų. Panašumų galime atrasti ir naudojant senesnes skalbimo mašinas, nes, lyginant su naujomis, senos skalbimo mašinos sunaudoja 80-90 litrų vandens vienam skalbimo ciklui, kai nauja tik pusė, t.y. 40-45 litrų. Plaunant dantis, rankas ar plaukus, rekomenduojama užsukti vandens čiaupą, antraip per minutę nutekės apie 15 litrų vandens.

Remiantis Pasaulio ekonomikos forumo duomenimis, vandens švaistymas yra didžiausias pasaulinis pavojus ateinančio dešimtmečio laikotarpiu, kuris yra nulemtas gėlo vandens išteklių trūkumo. Tai rodo dalinis poreikių tenkinimas arba absoliutus poreikių netenkinimas, konkurencija dėl vandens kiekio ar kokybės, vartotojų ginčų, negrįžtamo požeminio vandens išteklių išsekimo ir neigiamo poveikio aplinkai. Ketvirtadalis pasaulio gyventojų (2 mlrd. žmonių) patiria vandens trūkumą mažiausiai 1 mėnesį per metus. Pusė milijardo žmonių visame pasaulyje per metus patiria

didelį vandens trūkumą. Pusė didžiausių pasaulio miestų susiduria su vandens trūkumu. Nors tik 0,014 proc. visų Žemėje esančių vandenų yra lengvai pasiekiamas gėlas vanduo (likusį vandens kiekį sudaro 97 proc. druskos vandens ir šiek tiek mažiau nei 3 proc. sunkiai pasiekiamas vanduo), techniškai gėlo vandens yra pakankamai visai pasaulio žmonijai. Tačiau dėl netolygaus paskirstymo (paaštrėjusios klimato kaitos), Žemėje yra labai drėgnų ir labai sausų geografinių vietovių. Pastaraisiais dešimtmečiais sparčiai augantis pasaulinis gėlo vandens poreikis, ypač pramoniniais tikslais, gali sukelti vandens krizę 2030 m. Jei dabartinės tendencijos tęsis, paklausa viršys pasiūlą 40 proc. (Jungtinių Tautų aplinkos programa, 2016 m.).

Vandens trūkumo žemėlapis



Šaltinis: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/5269296.stm>

VANDENS TRŪKUMAS

Pagrindinė globalaus vandens trūkumo problema yra geografinis ir laiko neatitikimas tarp gėlo vandens poreikio ir prieinamumo. Pagrindiniai veiksniai, lemiantys didėjančią pasaulinę vandens paklausą, yra augantis gyventojų skaičius pasaulyje, auganti gyvenimo kokybė, kintantys vartojimo modeliai ir drėkinamo žemės ūkio plėtra. Pagrindinės vandens trūkumo priežastys yra klimato kaita, pvz., orų pokyčiai (įskaitant sausras ar potvynius), miškų naikinimas, padidėjusi tarša, šiltnamio efektą sukeliančios dujos ir neveiksmingas vandens naudojimas. Pasauliniame lygmenyje ir metiniam poreikio vidurkiui patenkinti gėlo vandens pakanka, tačiau vandens paklausos ir prieinamumo erdviniai ir laiko skirtumai yra dideli, o tai lemia, jog tam tikrais metų laikais keliose pasaulio dalyse vandens trūksta. Dauguma vandens trūkumo priežasčių yra susiję su žmonių veiklos poveikiu vandens ciklui. Laikui bėgant atotrūkis svyruoja dėl natūralaus hidrologinio kintamumo, tačiau jis dar labiau didėja dėl vyraujančio požiūrio į ekonominę politiką, planavimą ir valdymą. Tikimasi, kad vandens trūkumas augs daugelyje ekonomikos plėtros formų, tačiau teisingai nustatčius priežastis, daugelį jų galima iš anksto numatyti ir jų išvengti arba bent sušvelninti.

Kai kurios šalys jau įrodė, kad galima atskirti vandens naudojimą nuo ekonomikos augimo. Pavyzdžiui, Australijoje, nuo 2001 m. iki 2009 m. vandens suvartojimas sumažėjo 40 proc., nors ekonomika augo daugiau nei 30 proc. Efektyviausias būdas atskirti vandens naudojimo intensyvumą nuo ekonomikos augimo – sukurti holistinius vandentvarkos planus, kurie apimtų visą vandens ciklą: nuo šaltinio iki paskirstymo, ekonominio naudojimo, apdorojimo, perdirbimo, pakartotinio naudojimo ir grąžinimo į aplinką. Bendras lengvai prieinamo gėlo vandens kiekis Žemėje paviršinio vandens (upės ir ežerų) arba požeminio vandens (pvz., vandeningųjų sluoksnių) pavidalu yra 14000 km³. Iš šio kiekio žmonija naudoja ir perdirba „tik“ 5000 km³. Tuo remiantis, teoriškai, galima būtų gauti panaudoti tiek gėlo vandens, kad būtų patenkinti 7 mlrd. žmonių poreikiai ir to pakaktų žmonėms, jei populiacija išaugtų iki 9 mlrd. ar daugiau. Tačiau, dėl nevienodo geografinio žmonių

paskirstymo ir ypač nevienodo vandens suvartojimo, kai kuriose pasaulio dalyse ir tarp tam tikrų gyventojų grupių juntamas didelis vandens trūkumas. Vandens trūkumą dažniausiai lemia jo vartojimo įpročiai žemės ūkyje, gyvulininkystėje bei pramonėje. Išsivysčiusiose šalyse žmonės per dieną paprastai vartoja apie dešimt kartų daugiau vandens nei žmonės besivystančiose šalyse. Didelę vandens vartojimo dalį sudaro netiesioginiai vartojimo poreikiai, pvz., vaisių, aliejinių augalų sėklų ir medvilnės, gamybos procesai, kuriuose vanduo naudojamas labai intensyviai. Kadangi daugelis šių gamybos grandinių buvo globalizuotos, daug vandens naudojama ir švaistoma besivystančiose šalyse, siekiant pagaminti prekes, skirtas vartoti išsivysčiusiose šalyse. Vandens trūkumas gali pasireikšti dviem aspektais:

- Fizinis (absoliutus) vandens trūkumas,
- Ekonominis vandens trūkumas.

Fizinis vandens trūkumas atsiranda dėl to, kad nepakanka gamtinių vandens išteklių regiono poreikiams patenkinti, o ekonominis vandens trūkumas - dėl prasto turimų vandens išteklių valdymo. Jungtinių Tautų vystymo programos duomenimis, ekonominis vandens trūkumas dažniau laikomas vandens trūkumo priežastimi tik kai kuriose šalyse ar regionuose, nes dauguma šalių ar regionų turi pakankamai vandens buitiniams, pramoniniams, žemės ūkio ir aplinkosaugos poreikiams tenkinti, tačiau trūksta tinkamų būdų prieinamumui. Maždaug penktadalis pasaulio gyventojų šiuo metu gyvena regionuose, kuriuose trūksta fizinio vandens, t. y. ten, kur nepakanka vandens išteklių, kad būtų patenkinta šalies ar regiono paklausa, įskaitant vandenį, reikalingą efektyviam ekosistemų funkcionavimui užtikrinti. Sausringose vietovėse dažnai jaučiamas fizinis vandens trūkumas. Jis taip pat pasitaiko ten, kur vandens lyg ir pakanka, tačiau panaudojimas yra perteklinis, pavyzdžiui, dėl perteklinio drėkinimo. Fizinio vandens trūkumo požymiai yra aplinkos degradacija ir mažėjantis požeminio vandens kiekis, taip pat kitos perteklinio naudojimo formos.

Ekonominį vandens trūkumą lemia nepakankamos investicijos į infrastruktūrą ar technologijas, skirtas vandeniui pumpuoti iš upių, vandentakių ar kitų vandens šaltinių, arba nepakankamas žmonių gebėjimas suvaldyti vandens poreikius. Ketvirtadalis pasaulio gyventojų patiria ekonominį vandens trūkumą. Ekonominį

vandens trūkumą lemia netinkama infrastruktūra, todėl žmonės, neturintys prieigos prie vandens, turi įveikti didelius atstumus, kad iš upių pasiimtų dažnai užteršto vandens buities ir žemės ūkio reikmėms. Didelė Afrikos dalis kenčia nuo ekonominio vandens trūkumo, todėl vandens infrastruktūros plėtra šiose vietovėse galėtų prisidėti prie skurdo mažinimo. Kritinės sąlygos dažnai susidaro ekonomiškai skurdžiose ir politiškai silpnose bendruomenėse, gyvenančiose ir taip sausringoje aplinkoje. Daugumoje išsivysčiusių šalių vartojimas didėja augant BVP vienam gyventojui, o vidutiniškai suvartojama apie 200-300 litrų vandens per dieną. Mažiau išsivysčiusiose šalyse (pavyzdžiui, Afrikos šalyse, tokiose kaip Mozambikas) vidutiniškai per dieną vienam gyventojui tenka mažiau nei 10 litrų vandens, įskaitant jo transportavimą 1 km atstumu nuo vandens gavimo vietos iki namų ūkio. Didesnis vandens suvartojimas susijęs su didėjančiomis pajamomis, matuojamomis BVP vienam gyventojui. Šalyse, kuriose trūksta vandens, vanduo dažnai tampa spekuliacijų objektu.

NUOTEKŲ TIPAI IR TEISINIS REGLAMENTAVIMAS

Yra trys nuotekų rūšys, kurias tam tikra apimtimi galima pakartotinai naudoti ir perdirbti:

- Pilkasis vanduo
- Juodasis vanduo
- Lietaus vanduo.

Kiekvieną nuotekų rūšį reikia apdoroti skirtingai ir jas galima naudoti įvairiais būdais. Pilkasis vanduo idealiai tinka sodams laistyti, jei imamasi atitinkamų atsargumo priemonių, pavyzdžiui, naudojami produktai su mažu natrio ir fosforo kiekiu arba be jo ir vanduo pilamas žemiau žemės paviršiaus. Tinkamai išvalytą pilkąjį vandenį taip pat galima pakartotinai naudoti patalpose - tualetuose ir drabužiams skalbti, nes abu šie būdai suvartoja daug vandens. Prieš pakartotinai naudojant juodąjį vandenį, jį reikia biologiškai arba chemiškai apdoroti ir dezinfekuoti. Vienbučiuose gyvenamuosiuose namuose išvalytą ir dezinfekuotą juodąjį vandenį ga-

lima naudoti tik lauke ir dažnai tik požeminiam drėkinimui. Dėl vietinių reikalavimų pasitarkite su vietos valdžia arba nacionaliniu sveikatos biuru.

Juodasis vanduo - tai šlapimo, išmatų ir skalavimo vandens mišinys kartu su požeminiu valymo vandeniu (jei valymui naudojamas vanduo) ir (arba) sausomis valymo medžiagomis. Juodame vandenyje yra išmatose esančių patogenų ir šlapime esančių maistinių medžiagų, kurios praskiestos vandeniu.

Lietaus vandens funkcionalumas skaičiais:

Pateikiamas čekijos pavyzdys, kuris, gal būt, nėra tapatus situacijai visoje europoje. Čekijos Respublikoje, ant 100 kvadratinių metrų vertikalios skersmens stogo, 300 metrų aukštyje virš jūros lygio, per metus iškrenta 70 kubinių metrų vandens. Iš jų tik apie 49 kubinius metrus galima panaudoti tualetu reikmėms, nes nuo lapkričio iki kovo mėnesio poreikis patenkinamas tik iš dalies, todėl apie 6 kubinius metrus reikia tiekti iš vandentiekio. Taigi per metus susidaro apie 21 kubinis metras vandens pertekliaus, kurio pakanka 600 kvadratinių metrų sodui laistyti (skaičiuojant žolei, kuri per vegetacijos sezoną sunaudoja iki 70 litrų/kvadratiniam metrui, pusė šio kiekio tenka lietu).

Pilkojo vandens pavadinimas kilo dėl neišvengiamo spalvos pokyčio, kuris atsiranda ilgiau vandeniui pastovėjus. Paprastai jis apibrėžiamas kaip nuotekos iš vonios kambarių (praustuvų, dušų, vonių, o kartais ir skalavimo mašinų), kurios neturi sąlyčio su juodoju vandeniu (t. y. tualetų vandeniu).

Pagrindinė problema kyla, kai teisės aktai nėra visiškai išsamūs. ES teisės aktuose dėl pilkojo vandens teigiama, kad Europos Sąjungoje pilkojo vandens tvarkymas kol kas nėra reglamentuotas viename teisės akte (Europos Parlamento ir ES Tarybos reglamente), nors apdorotas pilkasis vanduo naudojamas vis dažniau. Kiekviena šalis šį klausimą sprendžia savaip, į savo teisės aktuos integruojant rekomenduojamus ISO standartus ir Europos Parlamento ir Tarybos reglamentą (ES) 2020/741 dėl būtiniausių pakartotinio vandens naudojimo reikalavimų ir ES direktyvas. Dažniausiai tai yra Tarybos direktyva 91/271/EEB dėl miesto nuotekų valymo (Gairės dėl pakartotinio vandens naudojimo integravimo į vandens planavimą ir valdymą pagal Vandens pagrindų direktyvą) ir 2006 m.

vasario 15 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2006/7/EB dėl maudyklų vandens kokybės valdymo, panaikinanti Direktyvą 76/160/EB.

Pakartotinis vandens naudojimas gali būti svarstomas daugelyje sektorių ir apima tiek miesto, tiek pramoninio vandens perdirbimą žemės drėkinimui, naudojamą pramonėje, negeriamojo ir perdirbto vandens naudojamą miestuose tualetams plauti, gaisrų gesinimui, aplinkosauginiam ir rekreaciniam naudojimui, dekoratyvinių vandens elementų eksploatavimui, vandens telkinių papildymui ir automobilių plovimui. Galiausiai, bet ne mažiau svarbu, naudoti pilkąjį vandenį iš namų ūkių, daugiabučių namų, viešbučių ir prekybos centrų, kad jis būtų pakartotinai panaudotas tualetams plauti arba miesto želdiniams ar sodams laistyti.

NUOTEKŲ SUMAŽINIMO IR JŲ PERDIRBIMO BŪDAI

- Vandens taupymas - namų ūkiuose ir įmonių pastatuose būtina užbėgti už akių išvengti kylantiems pavojams, kurie iš pirmo žvilgsnio gali ir nepasirodyti tokie nuostolingi. Vykdamt ilgalaikę, pasikartojančią veiklą, per savaitę gali būti prarandama net 90 litrų vandens. Labai svarbu tinkami ir veiksmingi vandens čiaupų sandarikliai. Namų ūkyje rekomenduojama praustis po dušu, vietoje maudymosi vonioje dėl paprastos priežasties - sutaupoma iki maždaug 150 litrų vandens. Naujų technologijų naudojimas yra „žalias“ vandens taupymo požiūriu. Palyginimui, senesnės technologijos skalbimo mašinos sunaudoja 40 litrų daugiau vandens naudojant dažniausias skalbimo programas. Kasdien valantis dantis, kelis kartus per dieną plaunant rankas ar plaunant plaukus, proceso metu būtina išjungti vandenį. Esant pastoviam vandens srautui, per 1 minutę išteka iki 15 litrų vandens. Kitos galimos priemonės - įsirengti dvigubo nuleidimo arba mažo srauto tualetą arba, ant esamo tualetu, uždėti pertvarkymo rinkinį arba visuose namų čiaupuose naudoti perlizatorius (įrenginys, kuris maišo orą su vandeniu čiaupe, ir, susidarantio slėgio pagalba vandens ištekėjimo metu, nepastebimai sumažina sunaudojamo vandens kiekį 40-70 proc.).

- **Perdirbimas** - naudojant įvairias priemones. Nuotekos teka per surinkimo rezervuaro mechaninį purvo filtrą, kuriame vanduo biologiškai išvalomas. Surinkimo rezervuare sumontuotas membraninis modulis, kurio apatinėje dalyje įrengta aeracijos sistema. Virš membranos modulio įrengtas siurblys, kuris vakuumu išsiurbia vandenį per membranas ir jau išvalytą vandenį išleidžia į išvalyto vandens talpyklą. Vanduo iš saugyklos siurbiamas į technologinio vandens paskirstymo sistemą. Surinkimo rezervuare įrengtas avarinis perpildymas. Sistemą galima papildyti geriamuoju vandeniu.
- **Lietaus vanduo** - naudojamas įprastai veiklai, pavyzdžiui, namų valymui, skalbimui, tualetų plovimui arba, ko gero, dažniausiai - sodo laistymui. Iki 50 % kasdien namų ūkyje sunaudojamo vandens galima pakeisti lietaus vandeniu. Sprendimas - didelės talpyklos, pavyzdžiui įrengtos šalia, nuo stogo krentančiam vandeniui sugaudyti.
- **Natūralus šulinys** - kai kuriuose Europos regionuose šulinys tai laikoma patikimu geriamojo vandens šaltiniu, dėl kurio galima sumažinti vandens tiekimo išlaidas. Pagal galiojančius teisinius reglamentus, fizinis asmuo gali kasti tik iki trijų metrų gylio šulinį, kurio paprastai nepakanka kokybiškam vandeniui gauti. Todėl rekomenduojama investuoti samdant gręžinių įmonę, kuri paprastai siūlo visapusiškas paslaugas nuo atitinkamų dokumentų ir leidimų gavimo, tinkamos vietos gręžiniui suradimo, gręžimo įrangos įrengimo iki baigto gręžinio patvirtinimo. Deja, toks sprendimas galimas ne visose Europos šalyse, nes gręžinių naudojimas gali būti griežtai reglamentuojamas, siekiant kontroliuoti vandeninguosius sluoksnius (pvz. dabartinė padėtis Ispanijoje).
- **Vandens taupymo įrankiai** - šiuolaikinėje rinkoje yra daugybė galimybių ir įrankių, skirtų vandens taupymui. Rinka siūlo įvairius adapterius, kurių veikimo principas paprastas - priedas veikia kaip ribotuvas, galima pasirinkti skirtingus nustatymo režimus. Tokiu būdu galima sutaupyti iki 50 % vandens, t. y. jei per vieną minutę per vandens maišytuvą paprastai prateka iki 14 litrų vandens, jo kiekį galima apriboti taip, kad per minutę pratekėtų tik 11 arba net tik 5 litrai vandens.

JUODOJO VANDENS PERDIRBIMO IR PAKARTOTINIO NAUDOJIMO PROCESAS

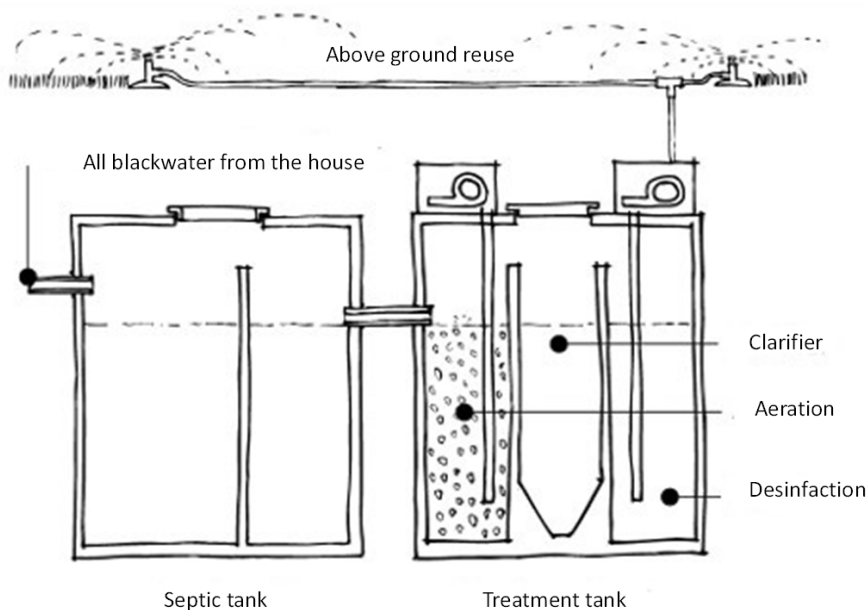
Juodasis vanduo, kartais vadinami nuotekomis, yra panaudotas vanduo, kuris susidaro iš tualetų, šiukšlių malimo mašinų ir indaplovių.

- Kaip sumažinti pagaminamo juodojo vandens kiekį.
- Sumažinkite naudojamų cheminių valymo medžiagų kiekį. Jei įmanoma, naudokite natūralias valymo priemones.
- Nenaudokite tualetuose buitinės chemijos.
- Virtuvėje naudokite kriauklės sietelį, kad į nuotekas nepatektų maisto likučių ir kitų kietųjų medžiagų.
- Juodojo vandens valymo sistemos, kurių pagalba vandenį galima pakartotinai naudoti lauke

Lauke yra vienintelė vieta, kur saugiai galima pakartotinai naudoti apdorotą ir dezinfekuotą juodąjį vandenį. Yra daug įvairių tipų juodojo vandens valymo sistemų, tinkamų naudoti lauke.

Šiuo metu labiausiai paplitusi nuotekų valymo ir pakartotinio naudojimo sistema yra įvairios aeracinės nuotekų valymo sistemos. Nusėdus kietosioms nuotekų dalelėms, nuotekos aeruojamos, kad bakterijos padėtų suskaidyti organines medžiagas, po to atliekamas dar vienas dezinfekavimo etapas, paprastai naudojant chloro granules.

Buityje galima naudoti nuotekų valymo sistemas, kuriose naudojama mikro filtracija. Šioms sistemoms nereikia cheminių medžiagų, tačiau joms veikti reikia energijos. Kai kuriose valymo sistemose naudojamos kirmėlės ir mikrobai vietoje cheminių medžiagų, o visoms buitiniams nuotekoms valyti naudojama mažai energijos. Jų metu susidaro nuotekos, tinkamos požeminiam drėkinimui, ir kompostas kaip šalutinis produktas.



Juodojo vandens perdirbimo sistemoje visas juodasis vanduo gravitacijos būdu nukreipiamas į pradinį rezervuarą. Juodajam vandeniui duodama laiko nusistovėti, o tuo metu pirminė bakterijų kolonija 24 valandas valgo atliekas, panašiai kaip įprastoje septynėje sistemoje. Tada nusistovėjęs juodasis vanduo patenka į kitą rezervuarą, kuris padalytas į 3 kameras: aeracijos, skaidrinimo ir dezinfekavimo (Green Living Tips, 2009).

- **Aeracijos etapas:** į rezervuarą tam tikrais laiko intervalais įpurškiamas vanduo ir oras, reikalingas rezervuaro turiniui išmaišyti. Tada rezervuare esančios bakterijos nusėda, kad galėtų maitintis rezervuare esančiu dumbliu. Procesui pasibaigus, vanduo perpumpuojamas į dumblo nusodinimo kamerą.
- **Dumblo nusodinimo kamera:** aeracijos etapo rezultatas vamzdynais nuvedamas į dumblo nusodinimo kamerą. Bakterijų biomasės mechanizmas nustumia dumblą žemyn, o iš dalies išvalytą vandenį - aukštyn, kur jis surenkamas ir siunčiamas į drėkinimo kameros etapą.
- **Dezinfekavimo kamera:** likusios nuotekos patenka į dezinfekavimo kamerą. Čia jie skaidrinami ir chloruojami - tai

paskutinis valymo proceso etapas. Vėliau vanduo gali būti tiekiamas vamzdiniais į žemės drėkinimo sistemas ir naudojamas soduose.

Juodųjų nuotekų perdirbimo sistemose perdirbto vandens niekada negalima naudoti kaip geriamojo vandens arba maisto kultūroms laistyti, nes jame vis dar gali būti kenksmingų bakterijų. Juo galima laistyti tik veją ar ne maisto kultūroms auginti skirtus sodus. Tai nėra vienintelė perdirbto juodojo vandens nauda, nes jis gali būti naudingas ir kitais, žemiau išvardintais, aspektais:

- **Energijos taupymas:** kenksmingų bakterijų šalinimas iš juodojo vandens perdirbimo įmonėse yra brangus ir naudoja daug energijos.
- **Vandens taupymas:** naudojant perdirbtą juodąjį vandenį vejomis ir sodams, kurie nėra skirti maistui, laistyti, taupomas gėlas vanduo, kuris būtų iššvaistytas.
- **Gamtos išteklių tausojimas:** augalams, auginamiems naudojant perdirbtą juodąjį vandenį, papildomai nereikia trąšų, nes vandenyje jau yra daug maistingųjų medžiagų, kuriomis augalai maitinasi, todėl nereikia teršti aplinkos tręšiant cheminėmis medžiagomis.
- **Teritorijos apsauga:** Perdirbant juodąjį vandenį, sumažėja tikimybė, kad nuotekos pateks į natūralias teritorijas.

Juodojo vandens perdirbimas turi privalumų, tačiau yra ir trūkumų, tokių kaip: šios sistemos gali būti brangios, procesas gali skleisti nemalonų kvapą ir reikalauja nuolatinės priežiūros.

LIETAUS VANDENS SURINKIMAS IR PAKARTOTINIS JO NAUDOJIMAS

Pastaraisiais metais vis daugiau dėmesio skiriama lietaus vandens surinkimui. Lietaus vandens surinkimo sistemos taupo vandenį ir padeda jį tvarkyti. Lietaus vandens surinkimas ir naudojimas mažina geriamojo vandens naudojimą lauko vandens reikmėms, pavyzdžiui, kraštovaizdžio augalams laistyti ir transporto priemonėms plauti. Surinkdami lietaus vandenį namų savininkai nukreipia vandenį nuo savo namų pamatų ir stogų, kuris paprastai per žemę ir patenka į upelius bei lietaus kanalizacijos sistemas, kuriomis lietaus vanduo galiausiai patenka į mūsų upes ir ežerus.

Namuose ar kituose pastatuose įrengti lietaus vandens surinkimo sistemos nėra sudėtinga ar brangu. Sistema gali būti įrengta ant jau esamų pastatų arba integruota į naujų statinių konstrukcijas. Sistemą sudaro du pagrindiniai komponentai: surinkimo ir saugojimo. Abiejų dalių galima įsigyti iš daugelyje vietų, pavyzdžiui, žemės ūkio ir statybinių prekių parduotuvėse, taip pat internetu.

- **Surinkimas** - pastato latakai surenka ir nukreipia lietaus vandenį nuo stogų, per lietvamzdį, į lietaus statinę. Prie lietvamzdžio galima prijungti alkūnę, kuri nukreipia vandens srautą į lietaus statinę arba tolyn nuo pastato įprastu išleidimo būdu.
- **Sugojimas** - vidutinė lietaus statinės talpina yra 50 galonų (189 litrų) vandens. Paprastai tai būna maistinės paskirties statinės, pagamintos iš didelio tankio polietileno. Namų savininkai kartais randa įsigyja naudotas įvairaus dydžio statines iš įmonių arba tam panaudoja naujas sunkiasvores šiukšlių dėžes. Visada elkitės atsargiai ir pasidomėkite, kas buvo laikoma panaudotose statinėse. Nenaudokite statinių, kuriose buvo laikomos ne maisto medžiagos ar vanduo, kuriose buvo pramoninių cheminių medžiagų, naftos produktų ar pesticidų. Visas panaudotas statines, pirmiausiai reikia išplauti vandeniu su muilu arba elektra ir, prieš naudojimą, tris kartus išplauti. Norėdami surinkti kuo daugiau lietaus vandens, įrenkite didesnę talpyklą arba sujunkite kelias lietaus statines taip, kad perpildytos statinės perteklių būtų galima nukreipti į tuščias statines. Perpildymo angą statinės viršuje galima įrengti taip, kad perteklinis vanduo būtų nukreipiamas į kitą statinei prisipildžius. Netoli statinės šono apačioje įrengtas kranelis, prie kurio pritvirtinta žarna, leis lengviau pasiekti vandenį statinėje. Ant lietaus statinės uždėjus dangtį, į vandenį nepateks uodų ir teršalų. Pastatykite vandens surinkimo talpyklą ant tvirto lygaus paviršiaus. Patariama pakelti talpyklą kelis metrus nuo žemės, kad po kraneliu tilptų laistyvas ar kibiras.

LIETAUS VANDENS PANAUDOJIMO GALIMYBĖS

Lietaus vandens panaudojimo galimybės

Surinkto lietaus vandens saugiai negalima naudoti kaip geriamojo vandens, tačiau jis puikiai tinka kiemo, kraštovaizdžio, vazoninių

augalų laistymui ir transporto priemonių plovimui. Surinkto lietaus vandens **NEGALIMA** gerti, jei prieš naudojimą jis nefiltruojamas ir nedezinfekuojamas. Sodininkai dažnai renka vandenį iš statines nuo lietaus, kuriose vanduo yra mažai apsaugotas nuo stogo „pirmojo nuotėkio“. Pirmasis lietaus vanduo - tai pirminis lietaus vanduo, kuris nuteka nuo nepralaidžių paviršių, pavyzdžiui, važiuojamosios dalies, automobilių stovėjimo aikštelės ar stogo, ir jame yra didelis teršalų kiekis. Didžiausią stogo nuotėkyje esančios medžiagos, kurios pavojų kelia medžiagos, yra sunkieji metalai, policikliniai aromatiniai angliavandeniliai (PAH), mikrobai, patogenai ir pesticidai. Paukščiai, vabzdžiai ir maži žinduoliai ant stogų ir latakuose kaupia fekalijas, kurios prisideda prie bakterijų ir patogenų patekimo į nutekantį vandenį. Ant metalinių stogų vanduo gali reaguoti su stogo paviršiumi ir absorbuoti metalus, pavyzdžiui, cinką, varį ir aliuminį. Ant stogų su medinėmis ar asfalto čerpėmis gali padidėti cheminių medžiagų, naudojamų hidroizoliacijai ir (arba) apsaugai nuo atmosferos poveikio, koncentracija. Kyla klausimas, ar šios koncentracijos yra pakankamai didelės, kad keltų susirūpinimą sodininkui, kuris naudoja lietaus statinę daržui laistyti. Naudojant surinktą vandenį daržovėms ar prieskoniniams augalams laistyti, reikėtų būti atsargiems ir siekti sumažinti riziką užsikrėsti kenksmingais teršalais, pavyzdžiui, E. coli. Galime pasidalinti patarimais, kaip saugiai naudoti lietaus vandenį maisto augalams:

- Geriausias būdas panaudoti surinktą lietaus vandenį maistiniame sode - lašelinis laistymas, kad vanduo nepatektų ant paties augalo.
- Prieš vartodami produktus, kurie buvo laistyti lietaus vandeniu, visada nuplaukite juos po vėsiu tekančiu vandeniu.
- Kas mėnesį išplaukite rezervuarą, kad sumažintumėte patogenų keliamą riziką.

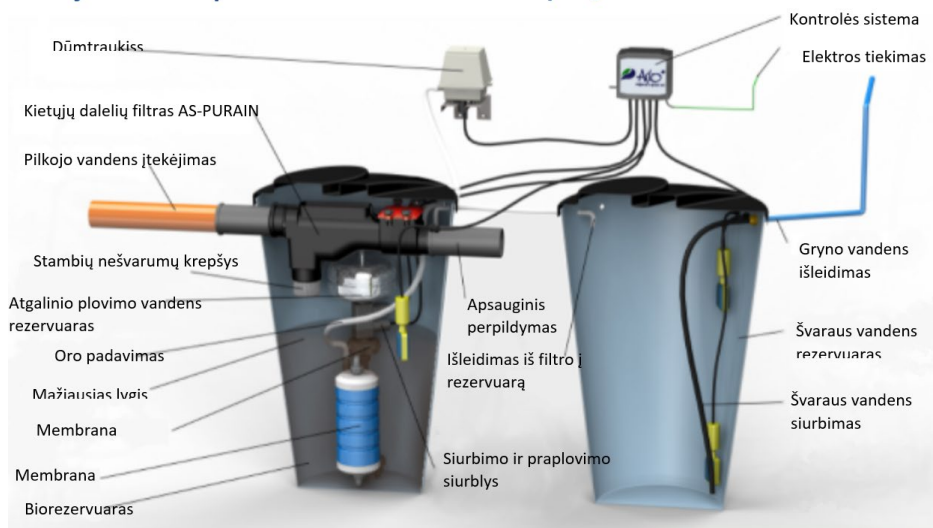
ŽVILGSNIS Į ATEITĮ

Vandens taupymas namų ūkiuose (lašantys čiaupai, prausimasis duše, plovimasis vandeniu valantis rankas, dantis ar plaukus), gali

efektyviausiai prisidėti prie vandens taupymo. Remiantis moksliniais tyrimais (Pasaulio sveikatos organizacija, 2017 m.), tokiu būdu galima sutaupyti beveik pusę tekančio vandens. Ilgalaikeje perspektyvoje, veiksmingiausias būdas - taupyti ir perdirbti vandenį naudojant tokias priemones kaip:

Pilkojo vandens perdirbimo sistema:

Pilkojo vandens perdirbimo sistema AS-GW/AQUALOOP



Verta paminėti ir kitas vandens taupymo formas atskirose pramonės šakose. Maisto pramonėje suvartojama daug vandens. Daug dėmesio skiriama ir jo kokybei. Pavyzdžiui, vienam kilogramui jautienos subalansuoti sunaudojama 15 tūkst. litrų vandens, vienam kilogramui šokolado - 17 tūkst. litrų vandens. Popieriaus pramonėje vandens daugiausia suvartojama plaunant, filtruojant, balinant ar formuojant popierių. Vienam litrui popieriaus pagaminti sunaudojama 300 litrų vandens. Didelės chemijos pramonės įmonės dažnai įsikūrusios prie vandens telkinių, nes joms reikia daug vandens. Vanduo naudojamas produktams gaminti, taip pat dujoms aušinti ar plauti. Dėl to susidaro daug nuotekų, iš kurių tik iki 50 proc. yra tinkamos perdirbti.

Todėl būtina valyti vandenį, jį filtruoti ir taikyti kitas technologijas, kurių dėka šiandien galima gerokai sumažinti vandens suvartojimą.

ŠALTINIAI

- 4 billion people face water shortages, scientists find [online]. World Economic Forum, 2016-02-17, [Accessed: 2018-08-15]. Available online.
- Coping with water scarcity. An action framework for agriculture and food stress [online]. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012, [Accessed: 2018-08-15]. Available online.
- ERCIN, A. Ertug; HOEKSTRA, Arjen Y.. Water footprint scenarios for 2050: A global analysis. Environment International. 2014-03, roč. 64, s. 71–82. Available online [Accessed: 2018-08-16]. ISSN 0160-4120. DOI:10.1016/j.envint.2013.11.019.
- Global Water Shortage Risk Is Worse Than Scientists Thought [online]. Huffingtonpost.com, 2016-02-15, [Accessed: 2018-08-15]. Available online.
- Half the World to Face Severe Water Stress by 2030 unless Water Use is “Decoupled” from Economic Growth, Says International Resource Panel | capacity4dev.eu. europa.eu [online]. [Accessed: 2018-08-16]. Available online.
- How do we prevent today’s water crisis becoming tomorrow’s catastrophe? [online]. World Economic Forum, 2017-03-23, [Accessed: 2018-08-15]. Available online.
- Human Development Report 2006 | Human Development Reports. hdr.undp.org [online]. [Accessed: 2018-08-16]. Available online.
- MCKIE, Robin. Why fresh water shortages will cause the next great global crisis. The Guardian [online]. 2015-03-08 [Accessed: 2018-08-16]. Available online.
- MEKONNEN, Mesfin M.; HOEKSTRA, Arjen Y.. Four billion people facing severe water scarcity. Science Advances. 2016-02-01, roč. 2, čís. 2, s. e1500323. Available online [Accessed: 2018-08-15]. ISSN 2375-2548. DOI:10.1126/sciadv.1500323. PMID 26933676.

- POSTEL, Sandra L.; DAILY, Gretchen C.; EHRlich, Paul R.. Human Appropriation of Renewable Fresh Water. *Science*. 1996-02-09, roč. 271, čís. 5250, s. 785–788. Available online [Accessed: 2018-08-16]. ISSN 0036-8075. DOI:10.1126/science.271.5250.785.
- PROKURAT, Sergiusz. Drought and water shortages in Asia as a threat and economic problem.. *Journal of Modern Science*. 2015, roč. 26, čís. 3, s. 235–250. Available online [Accessed: 2018-08-16]. ISSN 1734-2031.
- SAVENIJE, H.H.G. Water scarcity indicators; the deception of the numbers. *Physics and Chemistry of the Earth, Part B: Hydrology, Oceans and Atmosphere*. 2000-01, roč. 25, čís. 3, s. 199–204. Available online [Accessed: 2018-08-16]. ISSN 1464-1909. DOI:10.1016/s1464-1909(00)00004-6.
- VÖRÖSMARTY, Charles J.; GREEN, Pamela; SALISBURY, Joseph. Global Water Resources: Vulnerability from Climate Change and Population Growth. *Science*. 2000-07-14, roč. 289, čís. 5477, s. 284–288. PMID: 10894773. Available online [Accessed: 2018-08-16]. ISSN 0036-8075. DOI:10.1126/science.289.5477.284. PMID 10894773.
- Water, bron van ontwikkeling, macht en conflict [online]. 2012-01-08, [Accessed: 2018-08-16]. Available online.
- Water Scarcity | Threats | WWF. World Wildlife Fund [online]. [Accessed: 2018-08-16]. Available online.
- Water scarcity, risk and vulnerability. [s.l.]: UN Available online. ISBN 9789210576956. DOI:10.18356/6a10efec-en. S. 131–170.
- Water crises are a top global risk. World Economic Forum [online]. [Accessed: 2018-08-15]. Available online.
- Water recycling. [online]. [Accessed: 2018-10-07]. Available online.
- FANE, Simon. Wastewater reuse. [online]. [Accessed: 2018-10-07]. Available online.
- NAEVE, Linda. Rainwater Catchment and Reuse. [online]. [Accessed: 2018-10-07]. Available online.

- How does rainwater recycling work. [online]. [Accessed: 2018-10-07]. Available online.
- DOLEJŠ, Petr. Opětovné využití vody v ČR. Včetně odpadní. [online]. [Accessed: 2018-10-07]. Available online.
- Ministerstvo životního prostředí. Studie problematiky recyklace šedých vod v sídlech ČR. [online]. [Accessed: 2018-10-07]. Available online.
- HAVLOVÁ, Nina. Recyklace vody: Jeden z nejefektivnějších nástrojů v boji proti suchu. [online]. [Accessed: 2018-10-07]. Available online.
- Map details global water stress. [online]. BBC [Accessed: 2018-10-07]. Available online.
- 2.1 billion people lack safe drinking water at home, more than twice as many lack safe sanitation. [online]. WHO [Accessed: 2018-10-07]. Available online.

Take the challenge and start the 3R's

Reduce. Reuse. Recycle.

Promoting zero-waste lifestyle among adults.

This document was developed by Partners of 3R's project, 2021

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.