

PODEJMIJ WYZWANIE 3R!

Reduce, Reuse, Recycle.

Promowanie stylu życia bez odpadów wśród dorosłych.

Niniejszy dokument został opracowany przez:
Partnerów projektu 3R, 2021 r.

Wsparcie Komisji Europejskiej dla powstania tej publikacji nie oznacza poparcia dla jej treści, które odzwierciedlają jedynie poglądy autorów, a Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych.



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





**OSZCZĘDZANIE
WODY**



ZNACZENIE WODY

Celem modułu dotyczącego oszczędzania wody jest przedstawienie form oszczędzania wody poprzez wykorzystanie i ponowne użycie wody szarej, deszczówki i wody czarnej, co jest obecnie aktualnym tematem. Aktualność tego zagadnienia można dostrzec w odniesieniu do środowiska naturalnego, sytuacji finansowej gospodarstw domowych oraz jako skuteczne narzędzie przeciwdziałania długotrwałemu problemowi suszy.

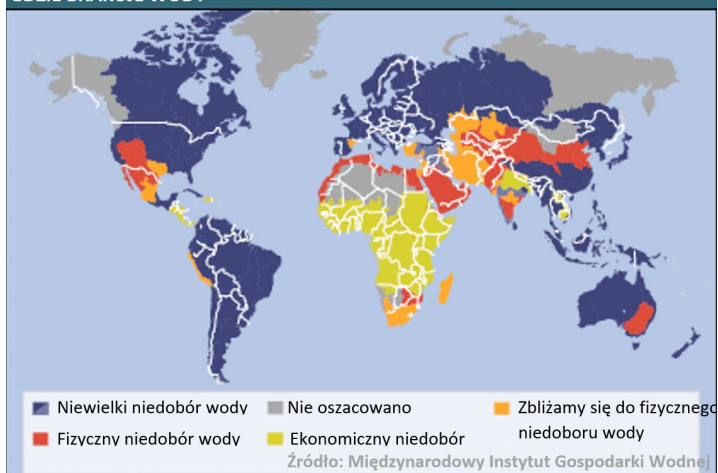
Zbierając wodę deszczową można zaoszczędzić nawet połowę zużywanej wody pitnej, a tym samym zapobiec jej niedoborom. Wykorzystanie jest bardzo zróżnicowane, są to zwykle czynności, takie jak sprzątanie domu, pranie, spłukiwanie toalet czy, co może najbardziej popularne - podlewanie ogrodu. Może się tak nie wydawać, ale nawet 50% dziennego zużycia wody w gospodarstwie domowym można zastąpić wodą deszczową. Standardowo każda osoba zużywa do 100 litrów wody dziennie.

Woda może być marnowana podczas codziennych drobnych czynności, z których nawet nie zdajemy sobie sprawy. Kapiący kran może zmarnować w sumie 1 litr wody na godzinę, czyli 90 litrów wody na tydzień. Podobnie jest z prysznicem lub wanną. Z pewnością nie zaszkodzi wziąć kąpiel od czasu do czasu, ale regularne i częste kąpiele w wannie wcale nie są optymalne. Dla porównania: kąpiel w wannie to 200 litrów na wannę, prysznic to około 50-70 litrów (około 15 litrów wody na minutę). Te różnice są też widoczne w przypadku nowych i starszych urządzeń, np. starsze pralki zużywają 80-90 litrów wody na cykl prania, nowe tylko połowę, czyli 40-45 litrów. Podczas mycia zębów, rąk lub włosów należy koniecznie zakręcić wodę, w przeciwnym razie wypłynie 15 litrów wody na minutę.

Według Światowego Forum Ekonomicznego marnowanie wody jest, pod względem skutków, największym globalnym zagrożeniem na najbliższą dekadę, które potęguje brak zasobów słodkiej wody. Przejawia się to w częściowym zaspokajaniu lub całkowitym niezaspokajaniu potrzeb, rywalizacji o ilość lub jakość wody, sporach między użytkownikami, nieodwracalnym wyczerpywa-

niu się zasobów wód gruntowych oraz negatywnym wpływie na środowisko. Jedna czwarta ludności świata (2 miliardy ludzi) żyje w warunkach poważnego niedoboru wody przez co najmniej 1 miesiąc w roku. Pół miliarda ludzi na świecie boryka się z poważnymi niedoborami wody przez cały rok. Połowa największych miast na świecie boryka się z niedoborem wody. Mimo że tylko 0,014% całej wody na Ziemi to łatwo dostępna woda słodka (pozostała woda składa się w 97% ze słonej wody i w nieco mniej niż 3% z wody trudno dostępnej), z technicznego punktu widzenia jest jej wystarczająco dużo dla całej ludzkości na całym świecie. Jednak ze względu na nierównomierne rozmieszczenie (zaostrzone przez zmianę klimatu) na Ziemi istnieją bardzo wilgotne i bardzo suche obszary geograficzne, a gwałtowny wzrost światowego zapotrzebowania na słodką wodę w ostatnich dziesięcioleciach, zwłaszcza do celów przemysłowych, doprowadzi do kryzysu wodnego w 2030 r., jeśli obecne trendy się utrzymają, zapotrzebowanie przekroczy podaż o 40% (Program Narodów Zjednoczonych ds. Środowiska, 2016).

GDZIE BRAKUJE WODY



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

NIEDOBÓR WODY

Podstawą globalnego niedoboru wody jest geograficzna i czasowa dysproporcja między zapotrzebowaniem na wodę słodką a jej dostępnością. Głównymi czynnikami wpływającymi na wzrost globalnego zapotrzebowania na wodę są: rosnąca liczba ludności na świecie, poprawa standardu życia, zmieniające się wzorce konsumpcji oraz rozwój rolnictwa nawadnianego. Zmiany klimatyczne, wpływające na ekstremalne zmiany pogodowe (w tym susze i powodzie), wylesianie, wzrost zanieczyszczenia, gazy cieplarniane i nieefektywne wykorzystanie wody to główne przyczyny niedoborów wody. Na poziomie globalnym w skali roku ilość słodkiej wody jest wystarczająca, aby zaspokoić to zapotrzebowanie, ale przestrzenne i czasowe różnice w zapotrzebowaniu na wodę i jej dostępności są znaczne, co prowadzi do (fizycznych) niedoborów wody w niektórych częściach świata w niektórych porach roku. Większość przyczyn niedoboru wody wiąże się z ingerencją człowieka w obieg wody. Niedobór wody zmienia się w czasie ze względu na naturalną zmienność hydrologiczną, ale jeszcze bardziej zmienia się w zależności od dominującego podejścia do polityki gospodarczej, planowania i zarządzania. Pomimo iż niedobory będą się nasilać wraz z rozwojem gospodarczym, dzięki właściwemu rozpoznaniu przyczyn, wiele z nich można przewidzieć, uniknąć lub przynajmniej złagodzić.

Niektóre kraje pokazały już, że możliwe jest oddzielenie zużycia wody od wzrostu gospodarczego. Na przykład w Australii zużycie wody spadło o 40% w latach 2001-2009, podczas gdy gospodarka wzrosła o ponad 30%. Najskuteczniejszym sposobem oddzielenia intensywności zużycia wody od wzrostu gospodarczego jest stworzenie holistycznych planów gospodarki wodnej, uwzględniających cały cykl obiegu wody: od źródła do dystrybucji, wykorzystania gospodarczego, uzdatniania, recyklingu, ponownego wykorzystania i powrotu do środowiska.

Całkowita ilość łatwo dostępnej słodkiej wody na Ziemi w postaci wód powierzchniowych (rzek i jezior) lub podziemnych (np. w warstwach wodonośnych) wynosi 14 000 km³. Z tej sumy ludzkość wykorzystuje i poddaje recyklingowi „tylko” 5 000 km³. Teoretycz-

nie więc słodka woda jest dostępna w ilości wystarczającej do zaspokojenia potrzeb obecnej populacji świata, liczącej 7 miliardów ludzi, a nawet do utrzymania wzrostu populacji do 9 miliardów lub więcej. Jednak ze względu na nierównomierne rozmieszczenie geograficzne, a zwłaszcza nierównomierne zużycie wody, w niektórych częściach świata i w niektórych grupach ludności, woda jest zasobem deficytowym. Niedobór wody ze względu na zużycie wynika głównie z jej powszechnego wykorzystania w rolnictwie i hodowli zwierząt oraz w przemyśle. Ludzie w krajach rozwiniętych zużywają zazwyczaj około dziesięć razy więcej wody dziennie niż ludzie w krajach rozwijających się. Dużą część tego zużycia stanowią pośrednie zastosowania w procesach produkcji dóbr konsumpcyjnych, takich jak owoce, nasiona roślin oleistych i bawełna, które są wodochłonne. Ponieważ wiele z tych łańcuchów produkcji zostało zglobalizowanych, wiele wody jest zużywanej i zanieczyszczonej w krajach rozwijających się, w celu wyprodukowania towarów przeznaczonych do konsumpcji w krajach rozwiniętych. Niedobór wody może wynikać z dwóch mechanizmów:

- fizyczny (absolutny) brak wody,
- ekonomiczny niedobór wody.

Fizyczny niedobór wody wynika z niewystarczających naturalnych zasobów wodnych do zaspokojenia popytu w danym regionie, a ekonomiczny niedobór wody jest skutkiem niewłaściwego zarządzania wystarczającymi dostępnymi zasobami wodnymi. Według Programu Narodów Zjednoczonych ds. Rozwoju niedobór gospodarczy jest częściej uważany za przyczynę niedoboru wody w niektórych krajach lub regionach, ponieważ większość krajów lub regionów ma wystarczającą ilość wody, aby zaspokoić potrzeby domowe, przemysłowe, rolnicze i środowiskowe, ale brakuje im środków, aby zapewnić ją w dostępny sposób. Około jednej piątej ludności świata żyje obecnie w regionach dotkniętych niewystarczającym fizycznym zaopatrzeniem w wodę, gdzie zasoby wodne są niewystarczające do zaspokojenia zapotrzebowania w kraju lub na poziomie regionalnym, w tym wody niezbędnej do skutecznego funkcjonowania ekosystemów. Obszary jałowe często cierpią z powodu fizycznego niedoboru wody. Występuje on również tam, gdzie wydaje się, że wody jest wystarczająco dużo, ale zasoby są nadmiernie uszczuplone, np. w wyniku nadmiernego nawadnia-

nia. Symptomami fizycznego niedoboru wody są degradacja środowiska i zmniejszanie się zasobów wód gruntowych, a także inne formy nadmiernej eksploatacji. Ekonomiczny niedobór wody jest spowodowany brakiem inwestycji w infrastrukturę lub technologie pompowania wody z rzek, cieków wodnych lub innych źródeł wody lub niewystarczającymi możliwościami ludzkimi mającymi zaspokoić zapotrzebowanie na wodę. Jedna czwarta ludności świata jest dotknięta ekonomicznym niedoborem wody. Ekonomiczny niedobór wody obejmuje brak infrastruktury, co oznacza, że ludzie bez pewnego dostępu do wody muszą pokonywać duże odległości, aby przynieść wodę z rzek, często zanieczyszczoną, którą wykorzystują do celów domowych i rolniczych. Znaczna część Afryki cierpi z powodu ekonomicznego niedoboru wody; rozwój infrastruktury wodnej na tych obszarach mógłby zatem przyczynić się do zmniejszenia ubóstwa. Krytyczne warunki powstają często w społecznościach ubogich ekonomicznie i słabych politycznie, żyjących w środowisku, w którym już panuje susza. W większości krajów rozwiniętych zużycie wody wzrasta wraz ze wzrostem PKB na mieszkańca, a średnie zużycie wynosi około 200-300 litrów dziennie. W krajach słabiej rozwiniętych (np. w krajach afrykańskich, takich jak np. Mozambik) średnie dzienne zużycie wody na mieszkańca wynosiło mniej niż 10 litrów, w związku z jej transportem na odległość 1 km do gospodarstwa domowego z miejsca, w którym możliwe jest pozyskanie wody. W krajach, które cierpią z powodu niedoboru wody, woda jest niestety często przedmiotem spekulacji.

RODZAJE WODY ŚCIEKOWEJ I KONTEKST PRAWNY

Istnieją trzy sposoby, w jaki można ponownie wykorzystać wodę:

- Szara woda
- Czarna woda
- Woda deszczowa

Każdy rodzaj wody ściekowej musi być oczyszczany w inny sposób i może być używany na różne sposoby.

Woda szara to nieprzemysłowa woda ściekowa, wytwarzana w czasie codziennych czynności takich jak mycie naczyń, kąpiel czy pranie, nadająca się w ograniczonym zakresie do powtórnego wykorzystania.

O ile jednak woda z umywalek i pryszniców jest zanieczyszczona właściwie tylko środkami do mycia, o tyle w przypadku zlewu i zmywarki będziemy mieć dodatkowo do czynienia z olejami i resztkami żywności, a w przypadku pralki z silniejszą chemią typu proszki, odplamiacze i wybielacze. Woda szara doskonale nadaje się do podlewania ogrodów, przy zachowaniu odpowiednich środków ostrożności, takich jak stosowanie produktów o niskiej lub zerowej zawartości sodu i fosforu oraz odprowadzanie wody pod powierzchnię. Odpowiednio oczyszczona woda szara może być również ponownie wykorzystana do spłukiwania toalet i prania ubrań. Nazwa wody szarej pochodzi od nieuniknionej zmiany koloru, która następuje podczas dłuższego przechowywania. Zazwyczaj definiuje się ją jako ścieki z łazienek (umywalek, pryszniców, wanien, a czasem także pralek), które nie mają kontaktu z wodą czarną (tzn. wodą z toalet).

Czarna woda wymaga biologicznego lub chemicznego oczyszczenia i dezynfekcji przed ponownym użyciem. W przypadku domów jednorodzinnych oczyszczona i zdezynfekowana woda czarna może być używana tylko na zewnątrz, a często tylko do nawadniania podpowierzchniowego. Informacje o lokalnych wymaganiach można uzyskać w urzędzie gminy. Czarna woda to odpływ z toalet, skażony znaczną ilością patogenów i poddawany oczyszczaniu tylko w ściśle wyznaczonych do tego miejscach i za pomocą wyspecjalizowanych metod.

Podstawowy problem wynika z przepisów, które nie są w pełni wyczerpujące. Przepisy dotyczące wody szarej w UE mówią, że gospodarka wodą szarą w Unii Europejskiej nie została jeszcze ujęta w jednym akcie prawnym (rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady UE), chociaż coraz częściej wykorzystuje się oczyszczoną wodę szarą. Każdy kraj podchodzi do tej kwestii indywidualnie, stosując w swoim ustawodawstwie zalecane normy ISO oraz rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/741 w sprawie minimalnych wymagań dotyczących ponownego użycia wody, wdrażając do swojego prawodawstwa dyrektywy UE.

Są to przede wszystkim Dyrektywa Rady 91/271/EWG dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych (Wytyczne w sprawie włączenia ponownego wykorzystania wody do planowania i gospodarowania zasobami wodnymi w kontekście Ramowej Dyrektywy Wodnej) oraz Dyrektywa 2006/7/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 lutego 2006 r. w sprawie zarządzania jakością wody w kąpieliskach i uchylająca dyrektywę 76/160/WE.

Ponowne wykorzystanie wody może być rozpatrywane w wielu sektorach i obejmuje zarówno recykling wody miejskiej i przemysłowej w celu nawadniania gruntów, jak i zastosowanie w przemyśle, wykorzystanie wody niezdatnej do picia i wody z recyklingu w miastach do spłukiwania toalet, do gaszenia pożarów, do celów środowiskowych i rekreacyjnych, do obsługi ozdobnych elementów wodnych, uzupełniania zbiorników wodnych i mycia samochodów. Wreszcie, co nie mniej ważne, wykorzystanie wody szarej z gospodarstw domowych, budynków mieszkalnych, hoteli i centrów handlowych do ponownego użycia w celu spłukiwania toalet lub do nawadniania zieleni miejskiej czy ogrodów.

JAK PONOWNIE WYKORZYSTAĆ I PODDAĆ RECYKLINGOWI WODĘ

- Nie marnowanie wody - w gospodarstwach domowych i budynkach firmowych należy unikać sytuacji, w których dochodzi do strat wody, trudno zauważalnych na pierwszy rzut oka, np. ciekących kranów. Podczas długotrwałego, powtarzającego się tego typu działania, strata wody może wynieść nawet 90 litrów tygodniowo. Niezbędne są więc odpowiednie i skuteczne uszczelki do kranów z wodą. W gospodarstwie domowym zaleca się branie krótkiego prysznica zamiast kąpieli w wannie. Powód jest prosty - oszczędność do około 150 litrów wody. Stosowanie nowoczesnych urządzeń jest „ekologiczne” także w kwestii oszczędności wody. Dla porównania - stare pralki są mniej oszczędne nawet o 40 litrów w przypadku programu do prania chemicznego. Podczas codziennego mycia zębów, mycia rąk lub mycia włosów należy wyłączyć

wodę, jeśli jest to możliwe. Przy ciągłym przepływie w ciągu 1 minuty może przepłynąć do 15 litrów wody. Inne możliwe działania to zainstalowanie toalety z podwójnym spłukiwaniem, zamontowanie zestawu adaptacyjnego na istniejącej toalecie lub zastosowanie perlatorów we wszystkich kranach w domu.

- **Recykling** - z wykorzystaniem różnych narzędzi. Zużyta woda przepływa przez mechaniczny filtr w zbiorniku reakcyjnym, gdzie woda jest oczyszczana biologicznie. W zbiorniku reakcyjnym zamontowany jest moduł membranowy, w którego dolnej części znajduje się system napowietrzania. Nad modułem membranowym znajduje się pompa, która zasysa wodę przez membrany w warunkach podciśnienia i odprowadza oczyszczoną już wodę do zbiornika magazynującego wodę oczyszczoną. Woda ze zbiornika magazynowego jest pompowana do systemu dystrybucji wody technologicznej. Zbiornik reakcyjny jest wyposażony w przelew awaryjny. System może być uzupełniany wodą pitną.
- **Woda deszczowa** - wykorzystywana podczas zwykłych czynności, takich jak sprzątanie gospodarstwa domowego, pranie, spłukiwanie toalet lub, co może najbardziej typowe, podlewanie ogrodu. Nawet do 50% dziennego zużycia wody w gospodarstwie domowym można zastąpić wodą deszczową. Rozwiązaniem są duże zbiorniki, np. na wodę spadającą z dachu.
- **Studnia naturalna** - w niektórych regionach Europy studnia to niezawodne źródło wody pitnej, dzięki któremu można obniżyć koszty zaopatrzenia w wodę. Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, osoba fizyczna może kopać tylko do głębokości trzech metrów, co zwykle nie wystarcza do uzyskania wody o odpowiedniej jakości. Dlatego odpowiednią inwestycją jest wynajęcie firmy studniarskiej, która zazwyczaj oferuje kompleksowe usługi, począwszy od uzyskania odpowiedniej dokumentacji i pozwoleń, poprzez znalezienie odpowiedniego miejsca na studnię i zainstalowanie urządzeń pompujących, aż po odbiór gotowej studni. Rozwiązanie to nie jest możliwe we wszystkich krajach europejskich, ponieważ wykorzystanie studni może być ściśle regulowane w celu kontroli warstw wodonośnych (obecna sytuacja w Hiszpanii).

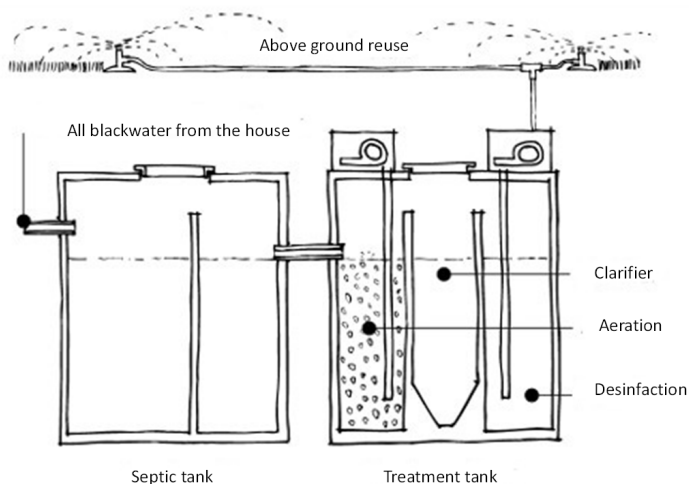
- **Narzędzia do oszczędzania wody** - Dzisiejszy rynek oferuje niezliczone możliwości i narzędzia do oszczędzania wody. Rynek jest zróżnicowany, a wśród akcesoriów znajdują się zarówno adaptery, jak i złączki. Zasada jest prosta: akcesorium działa w kilku stopniach ustawienia jako ogranicznik. Oszczędność wody może sięgać nawet 50%. W ciągu minuty przez kran przepływa do 14 litrów wody, a takie ograniczniki powodują, że przepływa tylko 11 litrów lub nawet 5 litrów na minutę.

PROCES PONOWNEGO WYKORZYSTANIA WODY CZARNEJ

Czarna woda, nazywana też ściekami, to zużyta woda z toalet i zmywarek do naczyń. Jak zminimalizować produkcję czarnej wody:

- **Ograniczenie do minimum stosowania środków chemicznych do czyszczenia.** Tam gdzie to możliwe należy stosować naturalne środki czystości.
- **Nie należy wyrzucać chemikaliów domowych do toalety.**
- **W kuchni należy używać sitka do zlewu, aby zapobiec przedostawaniu się resztek jedzenia i innych materiałów stałych do ścieków.**

Systemy oczyszczania wody czarnej do ponownego wykorzystania na zewnątrz. Jedynym miejscem, w którym oczyszczona i zdezynfekowana czarna woda może być bezpiecznie ponownie wykorzystana, jest teren zewnętrzny. Istnieje wiele różnych typów systemów oczyszczania wody czarnej, nadających się do użytku zewnętrznego. Obecnie najbardziej popularnym systemem oczyszczania ścieków jest system napowietrzania. Po osadzeniu się cząstek stałych ścieki są napowietrzane w celu wspomagania bakteryjnego rozkładu substancji organicznych, a następnie poddawane kolejnemu etapowi dezynfekcji, zwykle przy użyciu granulki chloru. Systemy oczyszczania ścieków wykorzystujące mikrofiltrację są obecnie dostępne do użytku domowego w domach jednorodzinnych. Systemy te nie wymagają stosowania środków chemicznych, ale wymagają energii. Niektóre systemy oczyszczania wykorzystują robaki i mikroorganizmy, a także niewielką ilość energii i środków chemicznych do oczyszczania wszystkich ścieków domowych. Produkują one ścieki nadające się do nawadniania podpowierzchniowego.



W systemie recyklingu czarnej wody jest ona kierowana grawitacyjnie do zbiornika wstępnego. Czarna woda ma czas, aby się opaść, a podstawowa kolonia bakterii przez 24 godziny odżywia się odpadami, podobnie jak w normalnym systemie septycznym. Następnie osiadła czarna woda trafia do innego zbiornika, który jest podzielony na 3 komory: napowietrzania, oczyszczania i dezynfekcji (Green Living Tips, 2009).

- **Etap napowietrzania:** woda i powietrze są wtryskiwane do zbiornika w określonych odstępach czasu, dzięki czemu zawartość zbiornika jest mieszana. Bakterie w zbiorniku osiadają na dnie, dzięki czemu mogą odżywiać się znajdującym się tam osadem. Po zakończeniu tego procesu woda jest przenoszona do komory osadowej.
- **Komora osadowa:** woda po napowietrzeniu jest następnie przesyłana rurami do komory osadowej. Mechanizm biomasy bakteryjnej kieruje osad ku dołowi, a częściowo oczyszczoną wodę ku górze, gdzie jest ona zbierana i przesyłana dalej do komory nawadniania.
- **Komora nawadniania:** Pozostałe ścieki trafiają do komory nawadniania. Tutaj jest klarowana i chlorowana, co stanowi ostatni etap procesu. Woda może być następnie przesyłana do systemów nawadniania gruntu w celu wykorzystania w ogrodach.

Wody odzyskanej z systemów recyklingu wody czarnej nie należy nigdy używać jako wody pitnej ani do podlewania upraw żywnościowych, ponieważ może ona nadal zawierać szkodliwe bakterie. Może być natomiast używana do podlewania trawników lub ogrodów, które nie są wykorzystywane do celów uprawy produktów żywnościowych. Podlewanie trawników i ogrodów nie wykorzystywanych do uprawy produktów żywnościowych to nie jedyne korzyści wynikające z zastosowania systemu recyklingu wody czarnej. Jest on również korzystny dla środowiska ze względu na:

- **Oszczędność energii:** Usuwanie szkodliwych bakterii z czarnej wody w zakładach przetwórczych jest kosztowne i zużywa dużo energii.
- **Oszczędzanie wody:** Wykorzystanie przetworzonej czarnej wody do podlewania trawników i ogrodów niewykorzystywanych do celów spożywczych pomaga oszczędzać słodką wodę, która w przeciwnym razie zostałaby zmarnowana.
- **Ochrona zasobów naturalnych:** Rośliny uprawiane z wykorzystaniem przetworzonej czarnej wody nie potrzebują nawozów, ponieważ woda jest już bogata w składniki odżywcze. Dodatkowo eliminuje to potrzebę zanieczyszczania środowiska chemikaliami służącymi do nawożenia.
- **Ochrona siedlisk:** Recykling czarnej wody zmniejsza prawdopodobieństwo przedostania się ścieków do siedlisk przyrodniczych.

Tak jak istnieją zalety recyklingu czarnej wody, są też pewne wady. Do wad tych należą: cena - systemy te mogą być drogie, a ponadto niedogodności zapachowe – proces ten może powodować wydzielanie nieprzyjemnego zapachu.

ZBIERANIE I PONOWNE WYKORZYSTANIE WODY DESZCZOWEJ

Zbieranie wody deszczowej stało się w ostatnich latach bardzo popularne. Pozwala to oszczędzać wodę i pomaga w zarządzaniu wodami burzowymi. Wykorzystanie zebranej wody deszczowej zmniejsza zużycie wody pitnej do podlewania roślin czy mycia pojazdów. Zbierając wodę deszczową, właściciele domów zapobiegają nawadnianiu fundamentów swoich domów i zmniejszają ilość wody, która spływa z dachów do potoków i systemów kanalizacji burzowej, a następnie do rzek i jezior. Instalacja systemów wyłapy-

wania wody deszczowej w domu lub innym budynku nie jest trudna ani kosztowna. System można zamontować w istniejących budynkach lub włączyć do projektu nowego budynku. System składa się z dwóch podstawowych elementów: zbierania i magazynowania. Części do obu tych elementów można kupić w sklepach rolniczych i budowlanych lub w Internecie.

- **Zbieranie** - rynny na budynku zbierają i przenoszą wodę deszczową z dachów przez rury spustowe do beczki. Do rury spustowej można dodać rozdzielacz, aby skierować strumień wody do beczki deszczowej lub z dala od budynku w kierunku odpływu.
- **Przechowywanie** - przeciętna mieszkalna beczka na deszczówkę mieści około 200 litrów wody. Zazwyczaj są to beczki przeznaczone do kontaktu z żywnością, wykonane z polietylenu o wysokiej gęstości. Właściciele domów czasem kupują używane beczki lub używają nowych pojemników na śmieci o dużej wytrzymałości. Zawsze należy zachować ostrożność i znać historię zawartości używanych beczek. Nie należy używać beczek, w których znajdowało się cokolwiek innego niż żywność lub woda, np. chemikalia przemysłowe, produkty naftowe lub pestycydy. Wszystkie zużyte beczki należy wyszorować wodą z mydłem lub umyć mechanicznie i potrójnie wypłukać. Aby zebrać jak najwięcej wody deszczowej, należy zainstalować większy zbiornik lub połączyć ze sobą kilka beczek, tak aby przelew z pełnej beczki mógł być kierowany do pustych beczek. Wylot przelewowy na górze beczki można zaprojektować tak, aby odprowadzał nadmiar wody, gdy beczka jest pełna. Pokrywa na beczce przeciwdeszczowej ograniczy przedostawanie się komarów i zanieczyszczeń do wody. Zbiornik na wodę należy ustawić na solidnej, równej powierzchni.

WYKORZYSTANIE WODY DESZCZOWEJ

Zebraną wodę deszczową można bezpiecznie wykorzystywać do celów innych niż pitne, takich jak nawadnianie podwórek i terenów zielonych, podlewanie roślin doniczkowych i mycie pojazdów. Zebrana woda deszczowa nie powinna być używana do picia, jeśli przed użyciem nie zostanie przefiltrowana i zdezynfekowana. Ogrodnicy często gromadzą wodę w beczkach deszczowych, któ-

re nie są chronione przed „pierwszym spływem” z dachu. Woda pierwszego odpływu to początkowa woda deszczowa, która spływa z nieprzepuszczalnej powierzchni, takiej jak podjazd, parking lub dach – taka zawiera najwięcej zanieczyszczeń. Do podstawowych substancji występujących w spływach z dachów należą metale ciężkie, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), mikroorganizmy, patogeny i pestycydy. Ptaki, owady i małe ssaki składają odchody na dachach i w rynnach, przyczyniając się do powstawania bakterii i patogenów w spływającej wodzie. W przypadku dachów metalowych woda może reagować z powierzchnią dachu i wchłaniać metale, takie jak cynk, miedź i aluminium. Dachy pokryte gontem drewnianym lub asfaltowym mogą zwiększać stężenie substancji chemicznych stosowanych do impregnacji wodoodpornej i ochrony przed warunkami atmosferycznymi. Pytanie brzmi, czy poziomy te są na tyle wysokie, by stanowić powód do niepokoju dla ogrodnika, który używa beczki na deszczówkę do podlewania ogrodu warzywnego. Należy zachować pewną ostrożność podczas korzystania z zebranej wody do podlewania ogrodu warzywnego lub ziołowego, aby zmniejszyć ryzyko narażenia na szkodliwe zanieczyszczenia, takie jak E. coli. Oto dobre praktyki stosowane przy wykorzystywaniu wody deszczowej do podlewania upraw żywnościowych:

- Najlepszym sposobem wykorzystania zebranej wody deszczowej jest zastosowanie nawadniania kropelkowego, aby uniknąć kontaktu wody z roślinami.
- Przed spożyciem zawsze myj produkty pod chłodną bieżącą wodą.
- W celu ograniczenia zagrożeń powodowanych przez patogeny należy co miesiąc oczyszczać zbiornik.

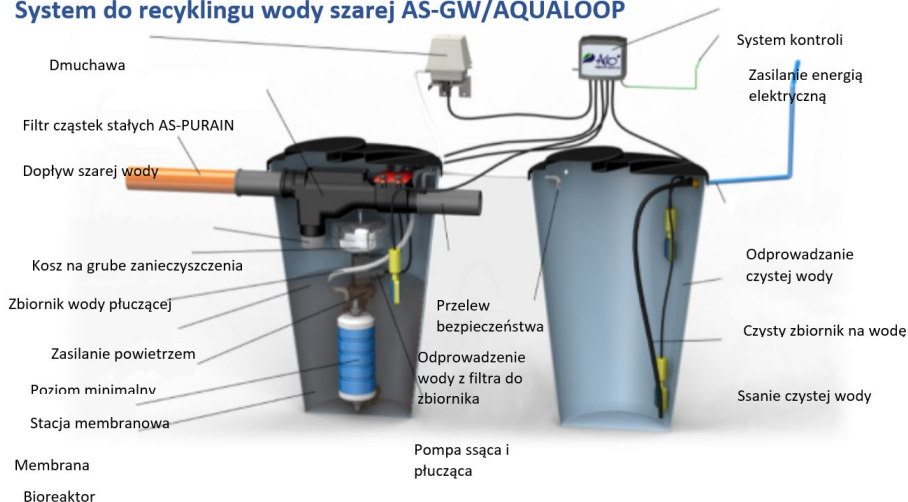
PERSPEKTYWY NA PRZYSZŁOŚĆ

Dzięki stosowaniu oszczędności wody, przede wszystkim w gospodarstwach domowych (cieknące krany, prysznic, mycie rąk, zębów i włosów), zgodnie z badaniami (Światowa Organizacja Zdrowia, 2017) można spodziewać się oszczędności prawie połowy bieżącej wody.

W dłuższej perspektywie najskuteczniejszą formą jest oszczędzanie i recykling wody przy użyciu takich narzędzi jak:

System recyklingu wody szarej

System do recyklingu wody szarej AS-GW/AQUALOOP



Warto też wspomnieć o formach oszczędzania wody w poszczególnych branżach. W przemyśle spożywczym zużycie wody jest znaczące. Do produkcji jednego kilograma wołowiny zużywa się około 15 tys. litrów wody, jeden kilogram czekolady - 17 tys. litrów wody. Przemysł papierniczy zużywa wodę głównie w procesie mycia, filtrowania, wybielania czy formowania papieru. Na jeden litr papieru zużywa się 300 litrów wody. W pobliżu cieków wodnych często zlokalizowane są także duże zakłady chemiczne, ze względu na ich znaczne zapotrzebowanie na wodę. Woda jest wykorzystywana do produkcji, ale także do chłodzenia gazów. W ten sposób powstaje duża ilość ścieków, które często nadają się do recyklingu (nawet do 50%).

Konieczne jest zatem uzdatnianie wody, filtrowanie oraz inne technologie, dzięki którym można znacznie ograniczyć jej zużycie.

ŹRÓDŁA

- 4 miliardy ludzi stoi w obliczu niedoborów wody, stwierdzają naukowcy [online]. Światowe Forum Ekonomiczne, 2016-02-17, [dostęp: 2018-08-15]. Dostępny w internecie.
- Radzenie sobie z niedoborem wody. An action framework for agriculture and food stress [online]. Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa, 2012, [dostęp: 2018-08-15]. Dostępny w internecie.
- ERCIN, A. Ertug; HOEKSTRA, Arjen Y.. Scenariusze śladu wodnego do roku 2050: A global analysis. Environment International. 2014-03, roč. 64, s. 71-82. Dostępne online [Dostęp: 2018-08-16]. ISSN 0160-4120. DOI:10.1016/j.envint.2013.11.019.
- Global Water Shortage Risk Is Worse Than Scientists Than Sought [online]. Huffingtonpost.com, 2016-02-15, [dostęp: 2018-08-15]. Dostępny w Internecie.
- 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]. [Dostęp: 2018-08-16]. Dostępny w internecie.
- Jak zapobiec sytuacji, w której dzisiejszy kryzys wodny stanie się jutrzejszą katastrofą? [online]. Światowe Forum Ekonomiczne, 2017-03-23, [dostęp: 2018-08-15]. Dostępny w internecie.
- Human Development Report 2006 | Human Development Reports. hdr.undp.org[online]. [Dostęp: 2018-08-16]. Dostępny w Internecie.
- MCKIE, Robin. Why fresh water shortages will cause the next great global crisis. The Guardian [online]. 2015-03-08 [dostęp: 2018-08-16]. Dostępny w Internecie.
- MEKONNEN, Mesfin M.; HOEKSTRA, Arjen Y.. Cztery miliardy ludzi stojących w obliczu poważnego niedoboru wody. Science Advances. 2016-02-01, roč. 2, čís. 2, s. e1500323. Dostępne online [Dostęp: 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. Dostępný w Internecie [dostęþ: 2018-08-16]. ISSN 0036-8075. DOI:10.1126/science.271.5250.785.**
- **PROKURAT, Sergiusz. Susza i niedobory wody w Azji jako zagrożenie i problem ekonomiczny... Journal of Modern Science. 2015, roč. 26, čís. 3, s. 235-250. Dostępný w Internecie [dostęþ: 2018-08-16]. ISSN 1734-2031.**
- **SAVENIJE, H.H.G. Wskaźniki niedoboru wody; oszustwo liczb. Fyzyka i Chemia Ziemi, Część B: Hydrologia, Oceany i Atmosfera. 2000-01, roč. 25, čís. 3, s. 199-204. Dostępný w Internecie [dostęþ: 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. Dostępný w Internecie [dostęþ: 2018-08-16]. ISSN 0036-8075. DOI:10.1126/science.289.5477.284. PMID 10894773.**
- **Woda, bron van ontwikkeling, macht en conflict [online]. 2012-01-08, [dostęþ: 2018-08-16]. Dostępný w Internecie.**
- **Niedobór wody | Zagrożenia | WWF. World Wildlife Fund [online]. [Dostęþ: 2018-08-16]. Dostępný w Internecie.**
- **Niedobór wody, ryzyko i podatność na zagrożenia. [s.l.]: ONZ Dostępný w Internecie. ISBN 9789210576956. DOI:10.18356/6a-10efec-en. S. 131-170.**
- **Kryzys wodny jest jednym z głównych globalnych zagrożeń. Światowe Forum Ekonomiczne [online]. [Dostęþ: 2018-08-15]. Dostępný w internecie.**
- **Recykling wody. [online]. [Dostęþ: 2018-10-07]. Dostępný w Internecie.**
- **FANE, Szymon. Ponowne wykorzystanie ścieków. [online]. [Dostęþ: 2018-10-07]. Dostępný w Internecie.**

- **NAEVE, Linda.** Zbieranie i ponowne wykorzystanie wody deszczowej. [online]. [Dostęp: 2018-10-07]. Dostępny w Internecie.
- **Jak działa recykling wody deszczowej.** [online]. [Dostęp: 2018-10-07]. Dostępny w Internecie.
- **DOLEJŠ, Petr.** Opětovné využití vody v ČR. Včetně odpadní. [online]. [Dostęp: 2018-10-07]. Dostępny w Internecie.
- **Ministerstvo životního prostředí.** Studie problematiky recyklace šedých vod v sídlech ČR. [online]. [Dostęp: 2018-10-07]. Dostępny w Internecie.
- **HAVLOVÁ, Nina.** Recyklace vody: Jeden z nejefektivnějších nástrojů v boji proti suchu. [online]. [Dostęp: 2018-10-07]. Dostępny w Internecie.
- **Mapa przedstawia szczegóły globalnego stresu wodnego.** [online]. BBC [Dostęp: 2018-10-07]. Dostępny w internecie.
- **2,1 miliarda ludzi nie ma w domu bezpiecznej wody pitnej, ponad dwa razy tyle nie ma bezpiecznych urządzeń sanitarnych.** [online]. WHO [dostęp: 2018-10-07]. Dostępny w Internecie.

Podjmij wyzwanie 3R

Reduce. Reuse. Recycle.

Promowanie stylu życia bez odpadów wśród dorosłych.

Niniejszy dokument został opracowany
przez Partnerów projektu 3R, 2021 r.

Wsparcie Komisji Europejskiej dla powstania tej publikacji nie oznacza poparcia dla jej treści, które odzwierciedlają jedynie poglądy autorów, a Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych.