

8 życiodajna woda

» Żyjemy na „niebieskiej” planecie. Dwie trzecie powierzchni zajmuje woda, jednak większa część wody na Ziemi jest tak słona, że nadaje się tylko do żeglowania.

Problem, który musi być rozwiązany

Jedynie 3.5% całkowitej ilości wody na naszej planecie to woda słodka, a większa jej część zamrożona jest w lodowcach. I tylko 0,01% - jedna kropla na wiadro - z tej wody jest w postaci nadającej się do bezpośredniego użycia przez ludzi: w potokach, rzekach, jeziorach i zbiornikach retencyjnych.

Między 1950 i 1990 r. światowe zapotrzebowanie na wodę zwiększyło się trzykrotnie i w dalszym ciągu rośnie. Jeżeli ten trend się utrzyma za około 30 lat dostępne zapasy wody mogą zostać naruszone. Oznacza to, że ilość wody deszczowej nie będzie wystarczająca, aby pokryć nasze zapotrzebowanie na wodę.

Ale już teraz potrzebujemy więcej wody. ONZ zadeklarowała, że każdy człowiek ma prawo do wody, tj. powinien mieć stały dostęp do wystarczającej ilości czystej i bezpiecznej wody oraz do urządzeń sanitarnych. Niestety aż miliard ludzi żyje bez dostępu do odpowiedniej ilości wody pitnej a ponad 2 miliardy nie posiada podstawowych urządzeń sanitarnych.

Codziennie umiera 10.000 dzieci z powodu cholery lub innych chorób spowodowanych brudną wodą. 80% wszystkich chorób i jedna trzecia wszystkich zgonów w krajach rozwijających się wywołana jest przez zanieczyszczoną wodę. Ameby, tyfus, salmonella, E coli, żółtaczką, pasożyty – wszystko to może być przyczyną śmierci. Zarazki znajdują się w rzekach, potokach i innych zbiornikach wodnych, które dla wielu

ubogich ludzi na świecie stanowią podstawowe źródło zaopatrzenia w wodę.

Czysta woda jest niezbędna w wielu dziedzinach. Rolnicy potrzebują jej do uprawy zbóż, rodziny do gotowania i prania. Są takie rejony w Afryce, gdzie kobiety z dziećmi muszą poświęcić 3h dziennie na dotarcie do źródeł wody. Potem jeszcze stoją w kolejce, aby napełnić naczynia.

Także w Europie woda jest problemem. Każdy mieszkaniec Unii Europejskiej dysponuje średnio 3000 m³ wody. Około 20% wody

będącej do dyspozycji jest rzeczywiście zużywana, są jednak obszary, gdzie nie ma wystarczającej ilości wody. Na przykład na południu Europy regularne okresy suszy na ogromnych obszarach, powodują problemy socjalne i gospodarcze. W innych krajach systemy zaopatrzenia w wodę są przestarzałe, a rury nieszczelne, przez co marnują się ogromne ilości wody.

Problem braku wody może się jeszcze zwiększyć z powodu zmian klimatu. Już teraz większość uczonych uważa, że z powodu wzrostu średniej rocznej temperatury na świecie będzie więcej powodzi i huraganów, ale także więcej okresów suszy, które wpłyną na zbiory, zaopatrzenie w wodę i zdrowie.

Musimy się uczyć obchodzić z wodą bardziej oszczędnie. Na szczęście ludzkość jest coraz bardziej świadoma, że musi działać coraz bardziej odpowiedzialnie, aby z jednej strony pomagać potrzebującym, a z drugiej zachować nasze

Wszyscy ludzie bez względu na stopień rozwoju, warunki socjalne lub gospodarcze mają prawo do wody pitnej w ilości i jakości odpowiadającej ich podstawowym potrzebom

Źródło: Konferencja ONZ w Mar del Plata 1977r.

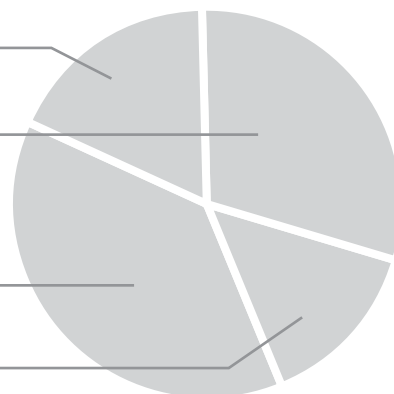
Zużycie wody (pobieranej z rzek, zbiorników wodnych, kanałów, itd)

18% - zaopatrzenie w wodę pitną

30% - rolnictwo, głównie nawadnianie

38% - prąd (elektrownie wodne, woda chłodząca) i inne niezdefiniowane zużycie

14% - przemysł (bez wody chłodzącej)



środowisko dla przyszłych pokoleń. Ta świadomość to dbałość o „zrównoważony rozwój” (ang. *sustainable development*). Wyrażenie to określa działanie, które nie ogranicza ekonomicznych, socjalnych i środowiskowych możliwości dostępnych dziś i w przyszłości.

Starania mające na celu wspomaganie zrównoważonego rozwoju otrzymały nowy bodziec podczas „Światowego szczytu na temat zrównoważonego rozwoju” w Johannesburgu w 2002 roku. Szefowie rządów rozmawiali tam o ochronie środowiska i sposobach walki z biedą na świecie. Brak wody pitnej i jej marnowanie zostały przyjęte jako największe zagrożenie dla zrównoważonego rozwoju. Rezultatem szczytu była zgoda wszystkich szefów rządów na to, aby do roku 2015 zmniejszyć o połowę liczbę ludzi nie mających dostępu do słodkiej wody lub urządzeń sanitarnych. Wodę można dostarczać użytkownikom w różny sposób i różnymi metodami. Wszystko jedno jaką wybiera się drogę – celem jest dostarczanie wystarczającej ilości wody odpowiedniej do potrzeb ludzkości.

W procesie dostarczania i dystrybucji wody ważną rolę odgrywają tworzywa sztuczne. W wielu rejonach, w których brakuje wody odpowiednie systemy konserwacji i nawadniania mogą pomóc przy magazynowaniu i dystrybucji wody – zarówno na potrzeby domu jak i przemysłu oraz rolnictwa. W wielu tych dziedzinach tworzywa sztuczne są uprzywilejowanym materiałem do produkcji elementów ze względu na niskie koszty, wygodę transportu i montażu, trwałość i elastyczność.

Woda niezbędna do życia

Pozyskiwanie i dystrybucja czystej wody

W bardzo wielu miejscach na świecie zanieczyszczona woda, niewłaściwe zarządzanie śmieciami i nieefektywna gospodarka wodą jest przyczyną poważnych kłopotów zdrowotnych społeczeństwa. Każdego roku na choroby związane z zanie-

WaterAid – organizacja, która pomaga ludziom na całym świecie uzyskać dostęp do czystej wody, dzięki m.in. rurociągom z tworzyw sztucznych.

czyszczoną wodą (malaria, cholera, dur brzuszny, tyfus, schistosomatoza) choruje lub umiera miliony osób na całym świecie. W idealnym świecie najprostszym rozwiązaniem byłoby zapobieganie zanieczyszczeniom źródeł wody pitnej. Ale oczyszczanie ścieków do otrzymania czystej wody jest bardzo kosztowne. Woda w większości rzek europejskich nie ma jakości wody pitnej. Jeszcze nie ma!

Są także inne poza uzdatnianiem wody z rzek, sposoby pozyskiwania wody pitnej. W odległych górskich rejonach, takich jak np. Nepal, bardzo często jest dużo wody, ale niewystarczająca higiena i brak urządzeń sanitarnych powodują, że miejscowe rzeki i strumienie są bardzo zanieczyszczone. Rozwiązaniem jest pobieranie wody z górnych partii rzeki za pomocą rurociągów grawitacyjnych. Do ich budowy idealnie nadają się rury z tworzyw sztucznych. Są lekkie, elastyczne, wygodne w transporcie, a po ułożeniu wytrzymałe i odporne.

Na terenach nizinnych rozwiązanie problemu jest bardziej skomplikowane. Jest tam więcej ludzi, którzy muszą dzielić się zasobami wody, która jest często brudna i zanieczyszczona. Rozwiązaniem jest wiercenie studni w warstwie wodonośnej pod powierzchnią gruntu. Za pomocą ręcznych pomp i plastikowych rur można zaopatrzyć daną wieś w czystą wodę, choć wiercenie jest kosztownym procesem, a gdy pobierze się zbyt dużo wody źródło może zostać zanieczyszczone.

Tworzywa sztuczne pomagają także oczyszczać wodę i usuwać chorobotwórcze bakterie i pasożyty. Prosty nylonowy filtr pomógł praktycznie wyeliminować drakunkulozę – chorobę pasożytniczą wywołaną przez nicienia gwinejskiego, która unieruchamia swoje ofiary, przez co są w stanie pracować ani chodzić do szkoły. Pasożyt dostaje się do ciała człowieka przez układ pokarmowy, a następnie rozprzestrzenia się po organizmie w różnych kierunkach lokując się pod powierzchnią skóry. Jeżeli zainfekowana osoba wchodzi do wody, robak wydziela do niej miliony larw. Ludzie piją taką wodę i „błędne koło” się zamyka. Rozwiązaniem jest filtrowanie skażonej wody. W przeszłości stosowano do tego celu gęstą gazę, ale dopiero specjalna tkanina nylonowa, tańsza i łatwiejsza do dezynfekcji ograniczyła występowanie infekcji o 95%.

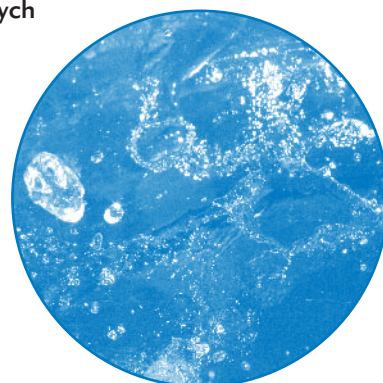
Ćwiczenie 1

1 Jaki jest najlepszy sposób czerpania wody za pomocą rurociągu? W górę rzeki? Z głębokiego zbiornika? Ze źródła powyżej wsi? Wyjaśnij dlaczego.

2 Zanieczyszczona woda może zawierać bakterie, wirusy i pasożyty. Podaj przykład każdego rodzaju zanieczyszczenia i chorób wywołanych przez te mikroorganizmy.

3 Nicień gwinejski jest pasożytem. Co to jest pasożyt? Które z poniższych zwierząt to pasożyty, a które nie: muchy domowe, pchły, szczury, łupież, tasiemiec, salmonella

4 Czy filtrowanie wody chroni przed bakteriami i wirusami? Wyjaśnij dlaczego.



Woda do mieszkania

Zapobieganie stratom wody poprzez konserwacje i nawadnianie

Straty wody.

W większości krajów ilość wody traconej poprzez nieszczelności sieci wodociągowej jest ciągle za duża. Wcześniej, gdy do budowy rurociągów używano rur z tradycyjnych materiałów, w miarę upływu czasu w sieci wodociągowej pojawiały się pęknięcia i nieszczelności. W niektórych krajach europejskich stare rury wodociągowe są odpowiedzialne za straty blisko 30% wody, a koszt bezpowrotnie traconej czystej wody szacowany jest na 9 miliardów euro rocznie.

Zwykle niewidoczne, bo ukryte pod powierzchnią ulicy lub w ścianie rury z tworzyw sztucznych odgrywają decydującą rolę przy dostarczaniu nam wody niezbędnej do picia i do wielu innych celów. We współczesnym budownictwie europejskim plastikowe rury stosowane są do budowy rurociągów i gazociągów.

Rury z tworzyw sztucznych mają dużą trwałość, są elastyczne, można je kształtować w dowolny sposób, dlatego są odporne na uszkodzenia oraz łatwe w produkcji i składo-

waniu. Dzięki swojej wyjątkowej wytrzymałości mogą być stosowane w najbardziej wymagających warunkach co jest szczególnie ważne przy dostarczaniu wody do miast i wsi. A przy tym tworzywa sztuczne są lekkie, a ich niewygórowana cena umożliwia powszechne stosowanie i korzystne cenowo rozwiązania także w krajach rozwijających się.

Nawadnianie

W rolnictwie woda jest niezbędna, a deszcze pada niekoniecznie akurat, wtedy gdy rolnik go potrzebuje. Dodatkowo wiele terenów uprawnych znajduje się w krajach o małych lub niezadawalających ilościach opadów.

Dlatego odpowiednie nawadnianie upraw jest tak istotne.

Systemy irygacyjne rozprowadzają na pola wodę z rzek, zbiorników lub studni. Prawdopodobnie pierwsze takie systemy powstały przed kilkoma tysiącami lat nad Nilem, gdzie stosowano wiadra i prosty mechanizm podnoszący.

Dzisiaj rolnictwo jest największym konsumentem wody na świecie. Pomiędzy 70 a 80% wody stosowanej przez człowieka zużywa się do nawadniania pól uprawnych. Jednocześnie w tradycyjnych metodach nawadniania spora część wody jest

tracona. Szacuje się, że tylko 40% wody irygacyjnej dociera tam, gdzie jest potrzebna.

Jednym z rozwiązań tego problemu jest nawadnianie kropelkowe, w którym woda przez rury z tworzyw sztucznych doprowadzana jest bezpośrednio do gleby. Zwykle urządzenia zraszające wyrzucają duże ilości wody w powietrze i na rośliny i znaczna część wody po prostu odparowuje. Rozprowadzanie wody za pomocą rurek bezpośrednio na ziemię w pobliżu korzeni pozwala zaoszczędzić blisko 70% wody. Nawadnianie kropelkowe jest powszechnie stosowane w Hiszpanii, Kalifornii, Izraelu, Afryce, czyli wszędzie tam gdzie woda jest nie tylko droga, ale jest jej także mało. W krajach rozwijających się tańszym rozwiązaniem jest wlewanie wody za pomocą wiader do sieci rur położonych na ziemi.

Aby zmniejszyć ubytek wody z gleby stosuje się także specjalne osłony z tworzyw sztucznych. W Chinach rolnicy okrywają nimi bruzdy, w których sadzony jest ryż. Zabezpieczenie służy przez 5 lat i zapobiega parowaniu wody.

Przez lata stosowano płyty i folie z tworzyw sztucznych do budowy prowizorycznych cieplarni. Tymczasem technologia poszła o krok dalej. Obecnie dzięki odpowiednim materiałom można kontrolować środowisko w jakim rośnie roślina: ilość światła, wody, substancji odżywczych, dostęp szkodników.

Technologia i tworzywa sztuczne rozwiązują problem strat wody w rolnictwie.

Innowacyjne rozwiązania

Ciągle powstają nowe rozwiązania, umożliwiające zaopatrywanie ludzi w czystą wodę, a niemały udział w tych przedsięwzięciach mają tworzywa sztuczne.

Przykładem może być bateria słoneczna, zaprojektowana tak, aby otrzymywać czystą wodę przy wykorzystaniu zjawiska odparowywania i kondensacji. Nad źródłem wody – lub na wodzie, jeśli to konieczne

Ćwiczenie 2

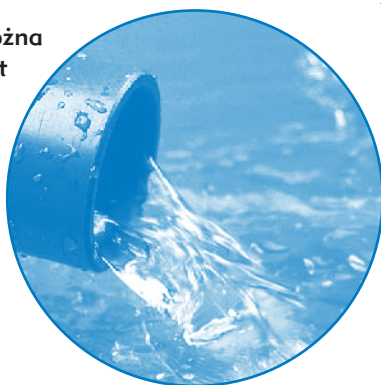
1 Tworzywa sztuczne są elastyczne i można je formować. Wytłumacz dlaczego jest to zaletą w przypadku rur do transportu wody. Podaj przykład materiału o niezbyt dobrej elastyczności.

2 Podaj przykład europejskich upraw, które muszą być nawadniane.

3 Zjawisko odparowywania wody odpowiada za jej ubytki z gruntu i poprzez rośliny i drzewa „gubią” wodę? W jakich okresach roku te ubytki wody są największe?

4 Niektórzy rolnicy używają taśm z tworzyw sztucznych umieszczając je na powierzchni gruntu dookoła rosnących roślin. Jak myślisz po co to robią?

5 Spróbuj wyjaśnić dlaczego buduje się tak mało budynków z odpowiednim systemem oszczędzania wody. Co mogłoby zmienić ten stan rzeczy?



W ostatnich latach systematycznie wzrasta zapotrzebowanie na wodę butelkach, m.in. w odpowiedzi na pogorszenie się jakości wody i wzrost wymagań higienicznych. To narzuca określone wymagania dla opakowań – jak zapewnić bezpieczeństwo, higienę, wygodę stosowania oraz transportu. Napoje często pakowane są w butelki plastikowe, ponieważ butelki takie:

- › Są lekkie, choć bardzo wytrzymałe (oszczędzają energię potrzebną na transport), a przy tym bardziej bezpieczne niż szkło
- › Są odporne na odpryski
- › Wytrzymują bardzo duże ciśnienia nie rozpadając się
- › Są czyste (obojętne) i nie wpływają na smak chronionych produktów
- › Można je ponownie wykorzystać

- umieszcza się specjalny namiot z tworzywa sztucznego z porowatym dnem, w które wnika woda podsiąkająca poprzez specjalne taśmy. Słońce ogrzewa wnętrze namiotu, woda paruje – zanieczyszczenia pozostają w porowatym dnie – a następnie skrapla się po zetknięciu z tworzywową ścianką i spływa do zbiornika.

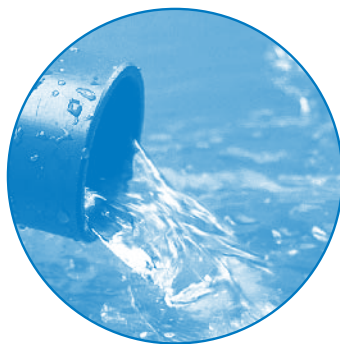
Wykorzystując tego typu kolektory wodnosłoneczne można pozyskać wodę dla jednej rodziny czy nawet wsi.

Zaawansowane technologie oparte na tworzywach sztucznych i stworzone dla potrzeb kosmonautyki mogą być kluczem do poprawy zaopatrzenia w słodką wodę. Określone tworzywa sztuczne stosowane w statkach kosmicznych pozwalają zaopatrywać kosmonautów na orbicie nie tylko w czyste powietrze i najczystsza wodę, ale także w doskonałe urządzenia sanitarne. Ze względu na duży ciężar statku kosmicznego i duże zużycie paliwa podczas lotu na orbitę zabiera się jedynie 1000 l wody. Woda ta wykorzystywana jest w obiegu zamkniętym, w związku z czym musi być odpowiednio oczyszczona. Opracowano specjalny system oczyszczania wody, oparty głównie na układzie filtrów tworzywowych, pozwalający na odzyskanie 85-95% wody ze ścieków. Woda jest odparowywana, a po chemicznej, mechanicznej i cieplnej obróbce po 8 godzinach jest tak czysta, że można ją pić. Technologia ta jest ciągle ulepszana, także przez firmy inwestujące w systemy oczyszczania

wody na potrzeby krajów, w których wody brakuje.

Rozwiązania wielu problemów z wodą są dostępne, należy je tylko rozpowszechnić. Dotychczas tworzywa sztuczne pomogły zaopatrzyć miliony ludzi w czystą wodę, także w przyszłości nie będzie można się obejść bez tych materiałów.

„Innowacyjne materiały takie jak tworzywa sztuczne rozwiązywały problemy podczas podróży kosmicznych. Teraz te same technologie pomagają zmierzyć się z problemami, które mamy na Ziemi.” Pierre Brisson, szef Programu Transferu Technologii ESA.



Ćwiczenie 3

1 Spróbuj skonstruować własną instalację słoneczną. Wykop dziurę o głębokości ok. 50 cm i szerokości 1 metra. Wstaw do środka miskę z tworzywa i przykryj całość grubą folią tworzywową. Połóż mały odważnik na środku folii. Pozostaw całość na jeden ciepły dzień i jedną chłodną noc. Następnego ranka zobacz, ile wody zebrało się w misce.

2 Pomyśl o zużyciu wody w nowoczesnym gospodarstwie domowym. Jak projektanci mogą ograniczyć prywatne zużycie wody? Sporządź listę czynników mających na to wpływ. Weź pod uwagę ograniczenie strat wody, odzysk, zbieranie wody deszczowej.