



PORADNIK

H₂O

Wszystko zaczyna się od wody

KAMPANIA EDUKACYJNA

Zakładu Wodociągów i Kanalizacji w Warcie



WOJEWÓDZKI FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ
W ŁODZI

Zadanie dofinansowane ze środków
Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej w Łodzi

SPIS TREŚCI

Woda	3
Woda na Ziemi	4
Światowe zasoby wody	5
Zasoby wody w Polsce na tle Europy	6
Ile wody potrzebujemy?	7
Woda w organizmie człowieka	8
Jak działają wodociągi	10
Skąd się bierze duże zużycie wody	12
Dobre sposoby na oszczędzanie wody	13
Zbieranie i wykorzystanie wody opadowej	14
Oczyszczalnia ścieków	16
Dlaczego śmieci w toalecie to poważny problem?	18



**Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Warcie
spółka z ograniczoną odpowiedzialnością**

Ul. Tadeusza Kościuszki 9
98-290 Warta

WODA

Woda jest substancją powszechnie obecną we Wszechświecie. Częsteczka wody (H_2O) jest trzecią najczęściej występującą molekułą w przestrzeni międzygwiazdnej, po cząsteczkowym wodorze (H_2) i tlenku węgla (CO).

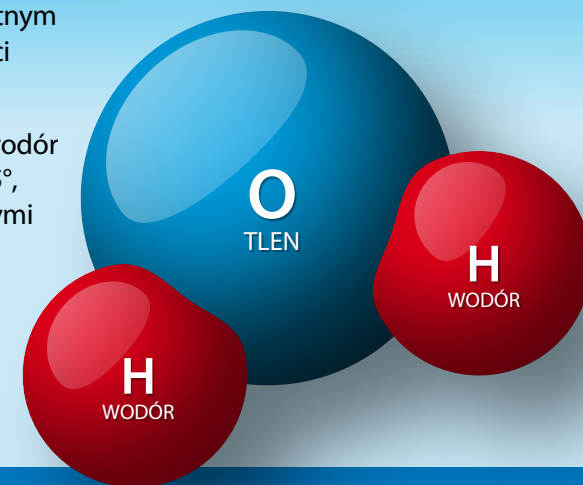
Ogromne ilości wody (100 tysięcy razy więcej niż masa Słońca) w postaci pary wodnej odkryto w pobliżu kwazara PG 0052+251, który jest oddalony od Ziemi o 12 miliardów lat świetlnych.

Bardzo wiele obiektów w Układzie Słonecznym także zawiera wodę. W postaci lodu występuje ona na części planetoid. Stanowi ona również istotny element księżyców lodowych krążących wokół gazowych olbrzymów. Atmosfera tych olbrzymów też zawiera wodę, a przypuszcza się nawet, że duże jej ilości znajdują się we wnętrzach tych planet.

Cząsteczki wody są nieliniowe, a wiązania wodór-tlen ($H-O$) są silnie spolaryzowane. Stąd woda posiada trwały moment dipolowy – czyli jest silnie polarna.

Dzięki tej właściwości woda jest świetnym rozpuszczalnikiem dla ogromnej ilości substancji chemicznych.

Kąt między wiązaniami wodór-tlen-wodór ($H-O-H$) w fazie ciekłej wynosi ok. 105° , a w postaci stałej (lodu) kąt między tymi wiązaniami jest równy ok. 108° .



Woda jest niezwykle trwałym związkiem chemicznym. Rozpad na pojedyncze atomy pod wpływem temperatury (dysocjacja termiczna) staje się znaczący dopiero w temperaturze kilku tysięcy stopni Celsjusza. W temperaturze $3200^\circ C$ zaledwie ok. 30% cząsteczek H_2O jest zdysocjowanych na pierwiastki.

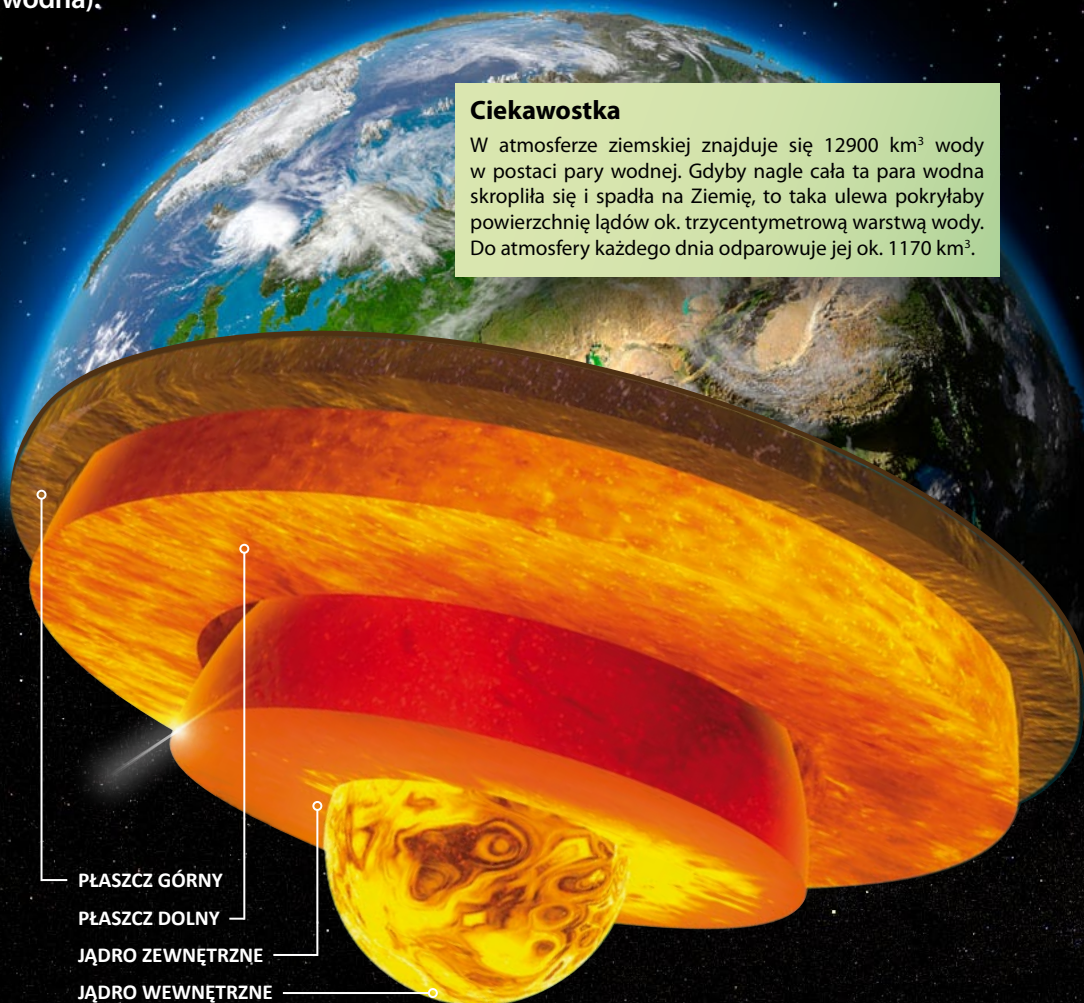


WODA NA ZIEMI

Woda jest bardzo rozpowszechniona także na powierzchni Ziemi. Występuje głównie w oceanach, ale również w rzekach, jeziorach i w postaci stałej w lodowcach. Część zasobów wody naszej planety znajduje się pod jej powierzchnią w postaci wód podziemnych. Duże ilości wody znajdują się też w atmosferze (chmury, para wodna).

Ciekawostka

W atmosferze ziemskiej znajduje się 12900 km³ wody w postaci pary wodnej. Gdyby nagle cała ta para wodna skropliła się i spadła na Ziemię, to taka ulewa pokryłaby powierzchnię lądów ok. trzycentymetrową warstwą wody. Do atmosfery każdego dnia odparowuje jej ok. 1170 km³.



Niektóre związki chemiczne zawierają cząsteczki wody w swojej budowie (hydraty – określa się ją wówczas mianem wody krystalizacyjnej). Zawartość wody uwięzionej w strukturze minerałów w płaszczu Ziemi może być przeszło 10 razy większa niż łączna zawartość wody w oceanach i innych zbiornikach powierzchniowych.

ŚWIATOWE ZASOBY WODY

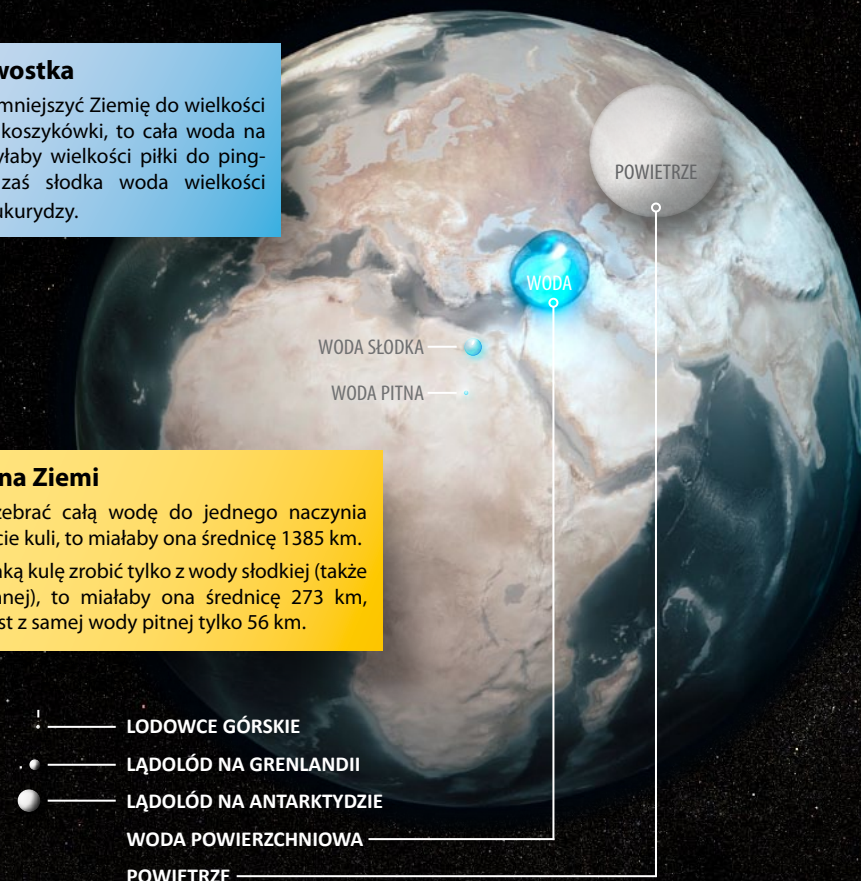
Woda pokrywa aż 71% powierzchni naszej planety. Na jej zasoby składają się przede wszystkim: oceany, morza, rzeki, stawy i jeziora. Największą część wody, bo aż 97,5%, stanowi woda słona. Niestety nie nadaje się ona do spożycia. Jedynie 2,5% wodnych zasobów Ziemi to woda słodka, która w dużej mierze uwięziona jest w lodowcach i śniegach. Stąd zaledwie 1% światowych zasobów wody to wody pitne (podziemne oraz powierzchniowe).

Ciekawostka

Gdyby zmniejszyć Ziemię do wielkości piłki do koszykówki, to cała woda na Ziemi byłaby wielkości piłki do ping-ponga, zaś słodka woda wielkości ziarna kukurydzy.

Woda na Ziemi

Gdyby zebrać całą wodę do jednego naczynia w kształcie kuli, to miałaby ona średnicę 1385 km. Gdyby taką kulę zrobić tylko z wody słodkiej (także podziemnej), to miałaby ona średnicę 273 km, natomiast z samej wody pitnej tylko 56 km.



Znaczna część wody słodkiej na Ziemi występuje w postaci lodu zalegającego na wysokich szczytach górskich i biegunach. Gdyby było możliwe ulepienie śnieżek z lodowców górskich oraz lądolodów Grenlandii i Antarktydy, miałyby one odpowiednio 68, 177 i 372 km średnicy.

ZASOBY WODY W POLSCE NA TŁE EUROPY

Malta	~ 117
Cypr	~ 661
Dania	~ 1 046
Czechy	~ 1 238
Polska	~ 1 585
Belgia	~ 1 601
Niemcy	~ 1 875
W. Brytania	~ 2 221
Hiszpania	~ 2 405
Turcja	~ 2 621
Bułgaria	~ 3 006
Mołdawia	~ 3 029
Macedonia	~ 3 072
Włochy	~ 3 223
Francja	~ 3 247
Ukraina	~ 3 964
Holandia	~ 5 342
Luksemburg	~ 5 998
Białoruś	~ 6 115
Grecja	~ 6 129
Szwajcaria	~ 6 312
Portugalia	~ 7 493
Litwa	~ 8 476
Austria	~ 8 895
Słowacja	~ 9 196
Estonia	~ 9 779
Albania	~ 10 307
Bośnia i Hercegowina	~ 10 693
Węgry	~ 10 697
Rumunia	~ 10 773
Irlandia	~ 10 920
Słowenia	~ 15 322
Szwecja	~ 17 556
Łotwa	~ 17 918
Serbia	~ 18 451
Finlandia	~ 19 917
Chorwacja	~ 25 185
Rosja	~ 31 426
Norwegia	~ 74 081
Islandia	~ 507 463

Zasoby wody w przeliczeniu na jednego mieszkańca Polski wynoszą:

1585 m³/rok

Średnia dla Europy to:
4500 m³/rok

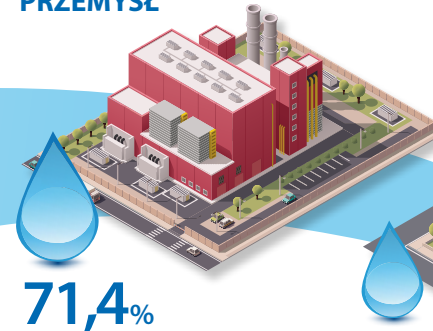
Źródło: FAO/AQUASTAT

ILE WODY POTRZEBUJEMY?

Woda jest niezbędna do funkcjonowania życia na naszej planecie. Wykorzystujemy ją także w wielu procesach technologicznych w przemyśle i rolnictwie. Według danych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) całkowite zużycie wody w Polsce wyniosło w 2019 roku 8,8 mld m³. Z tej ogromnej ilości wody przemysł zużył 71,4%, eksploatacja sieci wodociągowej 19,0%, a 9,6% rolnictwo i leśnictwo.

Źródło: Główny Urząd Statystyczny

PRZEMYSŁ



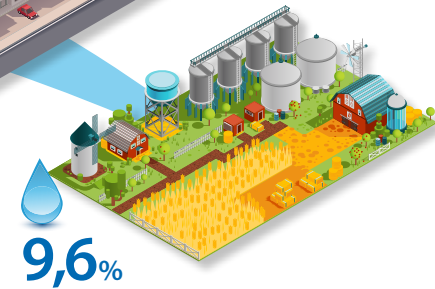
71,4%

GOSPODARSTWA DOMOWE

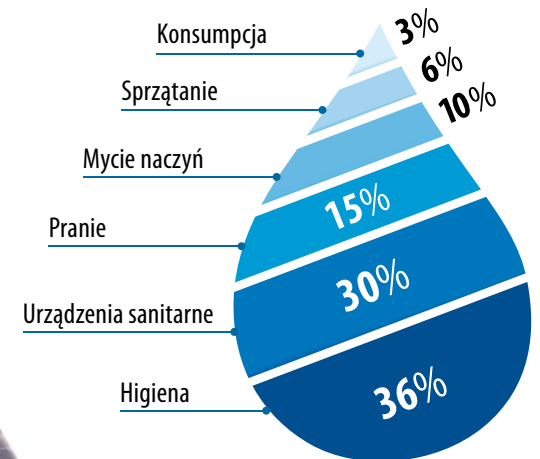


19,0%

ROLNICTWO I LEŚNICTWO



9,6%



100 litrów
wody dziennie zużywa każdy Polak.
Często ilość ta wzrasta do 160 litrów.

7

ŚLAD WODNY

W wielu źródłach można spotkać pojęcie śladu wodnego, który oznacza ilość wody wykorzystanej w rozmaitych procesach. Określa się go w trzech kolorach: zielonym (woda pochodząca z opadów), niebieskim (woda powierzchniowa i podziemna) oraz szarym (woda zanieczyszczona w procesach produkcyjnych). Pamiętać przy tym należy, iż wiele procesów wymaga użycia wody, jednak jest ona zwracana do środowiska w stanie, nie gorszym niż pobrana, a niekiedy nawet lepszym.

Elektrownie węglowe na świecie zużywają tyle wody co 1 miliard ludzi, ale wodę pobraną zwracając do środowiska w postaci pary wodnej, czystszej niż woda, którą pobrali z rzek.

WODA W ORGANIZMIE CZŁOWIEKA

DOBRE POWODY DLA PICIA WODY



8 SZKLANEK DZIENNIE



POPRAWA NASTROJU



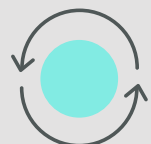
ZDROWE SERCE



SPADEK WAGI



PRZYRÓST MIĘŚNI



SZYBSZY METABOLIZM



NAWILŻONE OCZY

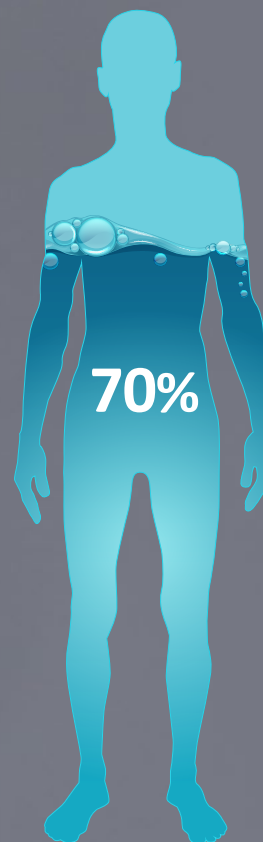


USUWANIE TOKSYN



ZDROWA CERA

8



70%
naszego ciała
stanowi woda.

5
minut

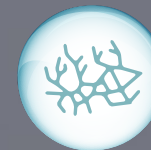
Woda po wypiciu pozostaje w żołądku przez 5 minut.

1,5
miesiąca

Całkowitej wymiany wody organizm dokonuje średnio co 1,5 miesiąca.

1,5
litra

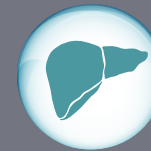
W ciągu doby człowiek traci około 1,5 litra wody przez oddawanie moczu.



94%
LIMFA



79%
SERCE



86%
WĄTROBA



75%
MÓZG



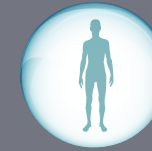
83%
NERKI



75%
MIĘŚNIE



83%
STAWY



64%
SKÓRA



83%
KREW



22%
KOŚCI



80%
PŁUCA

500
ml

Każdego dnia z wydychanym powietrzem tracimy do 500 ml wody, a w trakcie upałów nawet więcej.

20
%

Jedzenie dostarcza około 20% dziennego zapotrzebowania na wodę.

80
%

80 % chorób jest związanych pośrednio lub bezpośrednio ze złą jakością wody.

9

JAK DZIAŁAJĄ WODOCIĄGI

Wodę zasilającą sieć wodociągową można czerpać z rzek, jezior, sztucznych zbiorników wodnych i ujęć głębinowych. Na terenie gminy Warta mieszkańcy są zaopatrywani w wodę przeznaczoną do spożycia z 7 ujęć wód podziemnych zlokalizowanych w miejscowościach: Małków, Warta, Cielce, Ustków, Jeziersko, Grabinka i Włyń.

Zanim woda trafi do kranów, przebywa jednak długą drogę. Aby nadawała się do picia, musi przejść proces oczyszczania na jednej z siedmiu Stacji Uzdadniania Wody. Taki proces nazywamy uzdatnianiem. W tym celu wydobyta woda jest napowietrzana i kierowana do filtrów. Napowietrzanie usuwa niepożądane

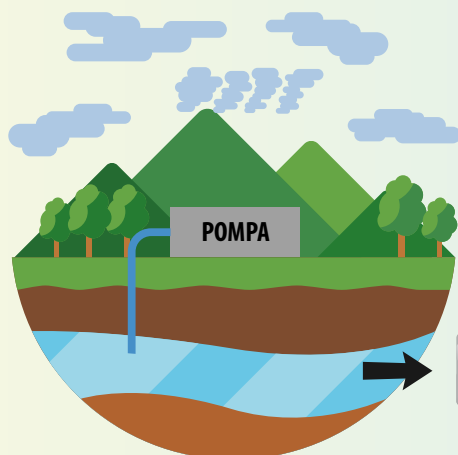
gazy, utlenia zanieczyszczenia oraz podnosi stężenie tlenu rozpuszczonego, co powoduje przekształcenie części zanieczyszczeń w osad. Powstały osad jest następnie zatrzymywany na filtrach z odpowiednim złożem (złóże to porowaty materiał skalny o odpowiedniej granulacji i różnych właściwościach), doboranym indywidualnie w zależności od charakterystyki wody.

Ostatnim procesem uzdatniania jest dezynfekcja, która oczyszcza wodę z różnych mikroorganizmów. Tak oczyszczona woda może być tłoczona za pomocą pomp do sieci wodociągowej.

UJĘCIE WODY

Woda pobierana jest przy pomocy pompy głębinowej z ujęcia znajdującego się na głębokości 120m, z utworów kredy górnej.

W przyrodzie jednak woda nigdy nie występuje w czystej postaci i zawsze niesie ze sobą wiele rozpuszczonych w niej substancji – zarówno pożądanych (minerały), jak i niepożądanych. Może zawierać także bakterie i wirusy, dlatego musi zostać oczyszczona w układzie uzdatniania.



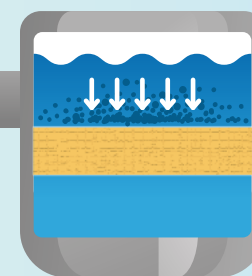
Napowietrzanie pozwala na wytrącenie zanieczyszczeń i gazów z pobranej z ujęcia wody.



NAPOWIETRZANIE

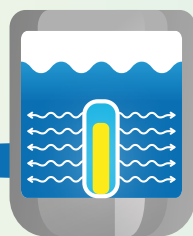
STACJA UZDATNIANIA WODY

Filtr zatrzymuje zanieczyszczenia, dzięki czemu woda uzyskuje klarowność. Jest także pozbawiona wszelkich zapachów.



FILTRACJA

Lampa UV skutecznie dezaktywuje wszelkie wirusy i bakterie



DEZYNFEKCJA
LAMPA UV

DEZYNFEKCJA



RUROCIĄG

DEZYNFEKCJA



160 - 500 m³

ZBIORNIK RETENCYJNY

WODA W DOMU

Pozbawiona związków żelaza i manganu woda, podawana jest rurociągiem do sieci wodociągowej i ostatecznie dociera do naszych domów.



SKĄD SIĘ BIERZE DUŻE ZUŻYCIE WODY?

Przeciętny Polak zużywa od 100 do 160 litrów wody dziennie, czyli ponad dwukrotnie mniej niż Amerykanin i ponad czterokrotnie więcej niż mieszkaniec Afryki. Są jednak obszary na świecie, gdzie mieszkańcy mają do dyspozycji tylko 5-10 litrów dziennie. Pomyśl - to tylko jedno użycie spłuczki.



200 litrów

Tyle wody zużywasz gdy bierzesz kąpiel.



100 litrów

W każdej minucie prysznic zużywasz około 10 litrów wody.



3 litry

wody zużywasz myjąc ręce przez 30 sekund.

15 litrów

wody zużywasz myjąc zęby przez 2 minuty.



80 litrów

wody może zużywać pralka na jeden cykl prania.



12 litrów

wypuszczasz ze starej spłuczki przy każdym użyciu



20 litrów

potrzebuje zmywarka na pełen cykl mycia.

Ręczne mycie naczyń to nawet 80 litrów wody.



15 litrów

wody dziennie może wyciekać z nieszczelnych kranów i spłuczek w domu.



DOBRE SPOSOBY NA OSZCZĘDZANIE WODY

Zauważyłeś wyciek? - Powiedz o tym rodzicom

Pojedyncza kropla, kapiąca co sekundę, to rocznie strata ponad 1500 litrów wody. Według specjalistów, naprawiając wszystkie ciekące krany i spłuczki można zaoszczędzić nawet 5000 litrów wody rocznie!

Wybierz prysznic zamiast wanny

Biorąc 5-minutowy prysznic, zużyjesz ok. 50 litrów zamiast napełniania całej wanny. Codzienne prysznice skróć do 3 minut i nie lej wody w czasie namydlenia!

Zakręcaj wodę podczas mycia zębów

Wiele osób nie zakręca wody w trakcie mycia zębów. Podczas szczotkowania woda nie jest ci potrzebna - zakręć ją. W ten sposób zaoszczędzisz nawet 12 litrów wody.

Zakręcaj wodę podczas namydlenia

Pamiętaj, że najlepszym sposobem dezynfekcji jest częste mycie rąk. Otwieraj zawór tylko do zmoczenia rąk i do opłukania z mydła. Ograniczysz zużycie wody jeśli będziesz zakręcać kran podczas namydlenia.

Przekonaj rodziców do wymiany baterii umywalkowych

Wbrew pozorom baterie z dwoma kurkami przyczyniają się do ogromnych strat wody. Z baterią jednouchwytową szybciej ustawisz właściwą temperaturę. Ponadto taka bateria ma standardowo zamontowany perlator (specjalne sitko), który zmniejsza zużycie wody nawet o 50%. Dzięki napowietrzeniu strumienia wody wydaje się, jakby z kranu płynęło jej więcej.

Nie zmywaj naczyń pod bieżącą wodą

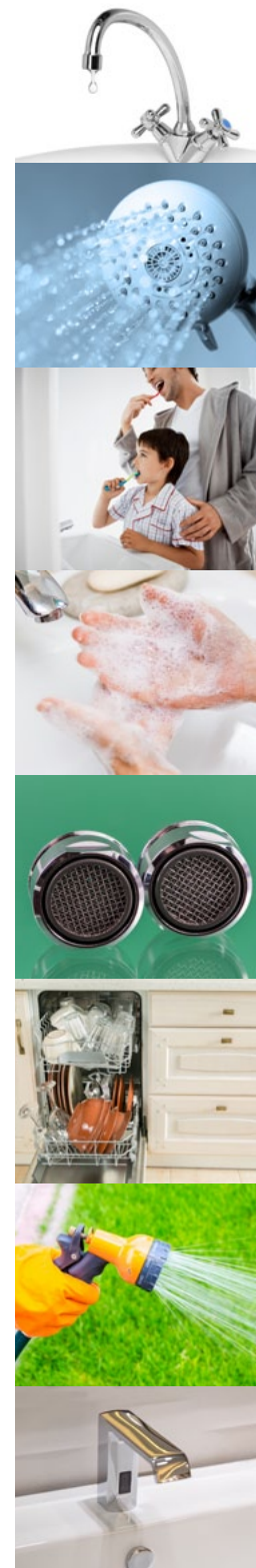
Myjąc naczynia w uprzednio napełnionym zlewie zaoszczędzisz nawet 40 litrów wody. Jeszcze lepiej gdy zrobi to zmywarka. Modele posiadające program ECO pozwalają na jeszcze mniejszy pobór wody w trakcie jednego cyklu (około 15 litrów).

Wykorzystaj deszcz i oszczędzaj wodę w ogrodzie

Do podlewania roślin wykorzystaj deszczówkę, którą można gromadzić w specjalnych pojemnikach ustawionych w ogrodzie. Pamiętaj, że lepiej jest podlewać rośliny rzadziej, ale bardziej obficie (wieczorem lub wcześniej rano). Dzięki temu woda dotrze do systemu korzeniowego roślin, a nie wyparuje z powierzchni liści lub ziemi.

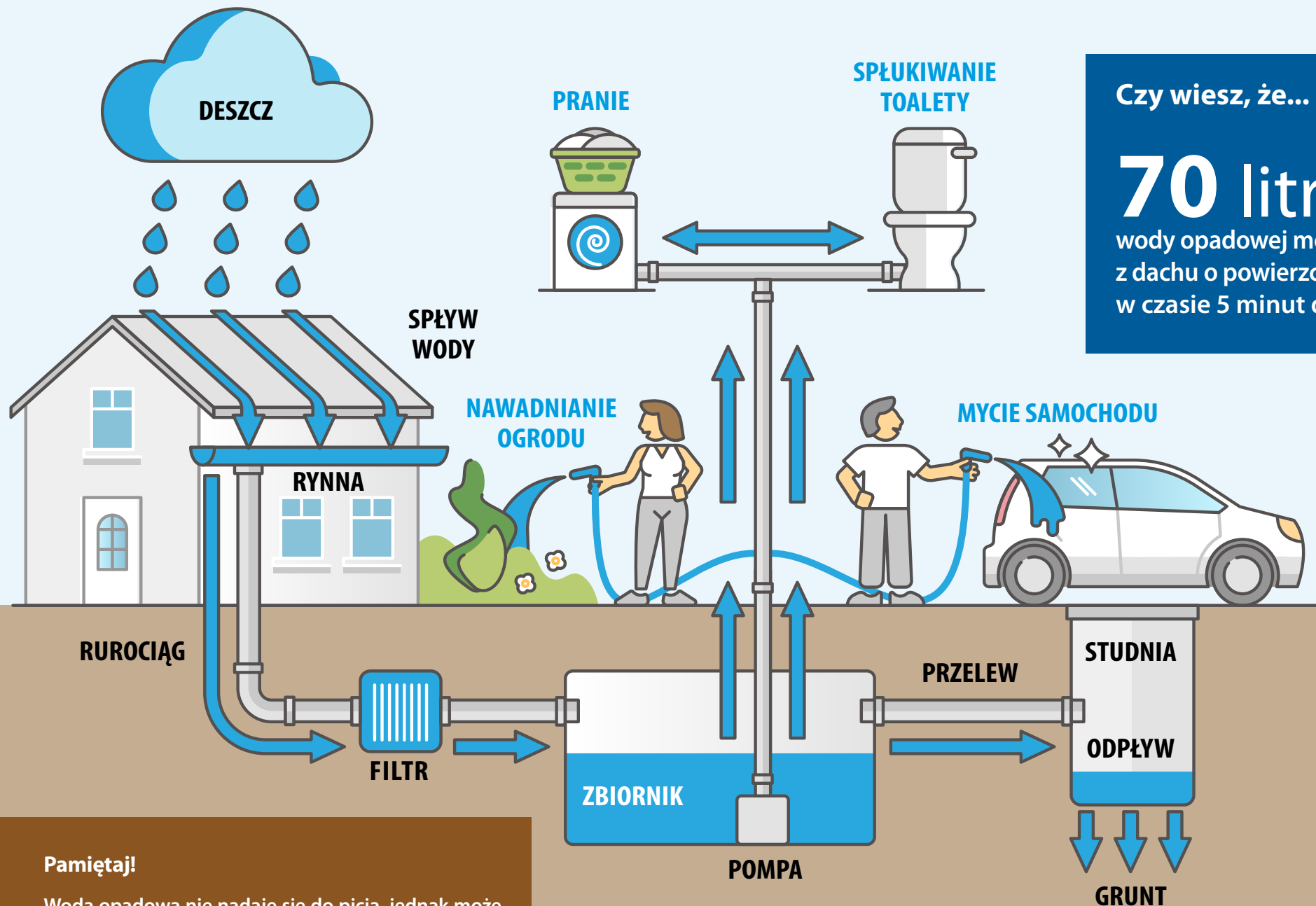
Inteligentne rozwiązania, to spore oszczędności

Dzięki bateriom bezdotykowym można zużyć o 50-80% wody mniej, niż podczas stosowania zwykłych baterii umywalkowych. Bateria bezdotykowa wyposażona jest w czujnik na podczerwień, a woda wypływa tylko w chwili, kiedy podsuwamy pod nią rękę i automatycznie zamyka zawór, gdy je cofamy.



ZBIERANIE I WYKORZYSTANIE WODY OPADOWEJ

Woda opadowa (potocznie: deszczówka) to woda, która spada na powierzchnię ziemi w postaci opadów atmosferycznych (deszczu, śniegu lub gradu).



Czy wiesz, że...

70 litrów

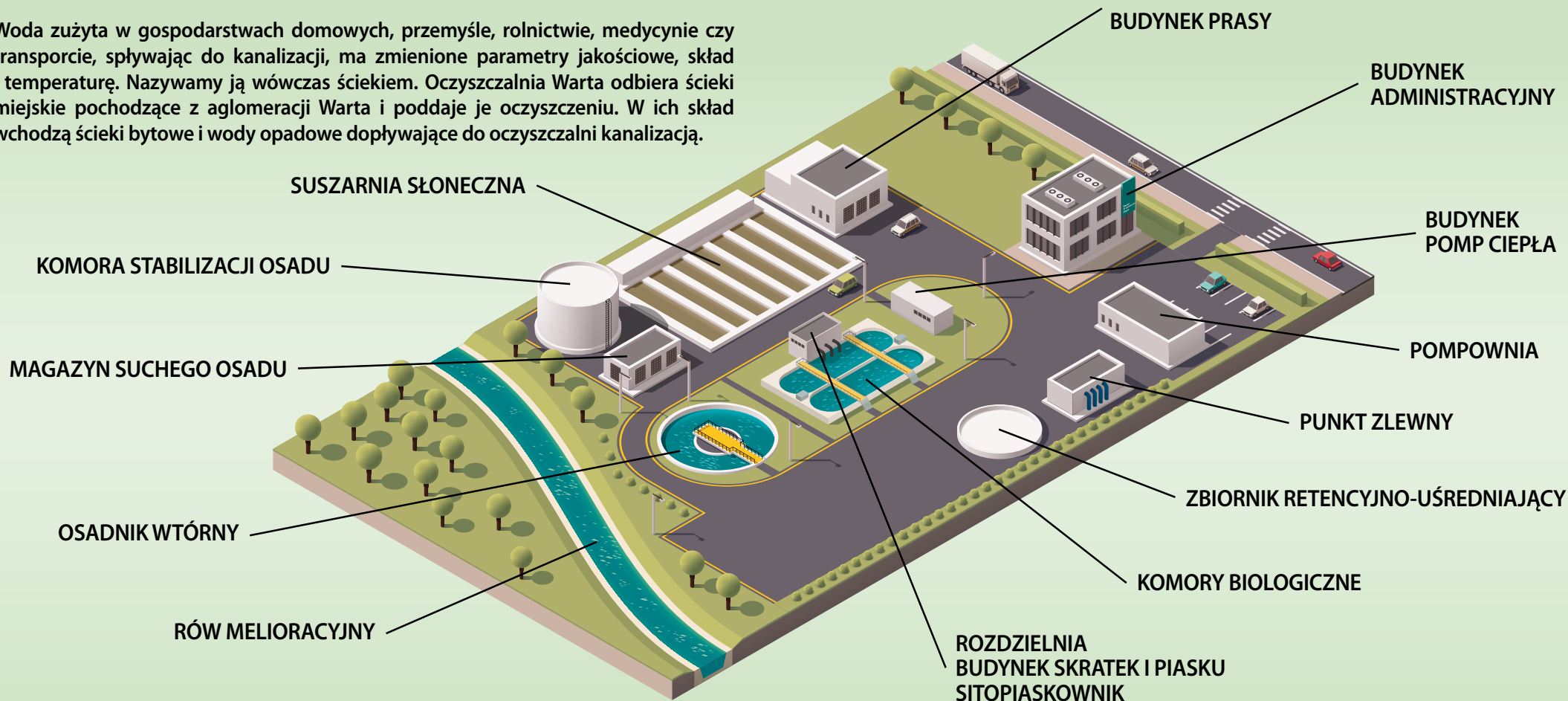
wody opadowej można zebrać z dachu o powierzchni 100 m² w czasie 5 minut deszczu.

Pamiętaj!

Woda opadowa nie nadaje się do picia, jednak może być przydatna po zebraniu w specjalnym zbiorniku do celów gospodarczych, a nawet przemysłowych.

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW

Woda zużyta w gospodarstwach domowych, przemyśle, rolnictwie, medycynie czy transporcie, spływając do kanalizacji, ma zmienione parametry jakościowe, skład i temperaturę. Nazywamy ją wówczas ściekiem. Oczyszczalnia Warta odbiera ścieki miejskie pochodzące z aglomeracji Warta i poddaje je oczyszczeniu. W ich skład wchodzi ścieki bytowe i wody opadowe dopływające do oczyszczalni kanalizacją.



PROCES OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

1. Ścieki docierające do oczyszczalni trafiają na specjalną kratę, aby usunąć z nich odpady stałe. Następnie przy pomocy pomp są pompowane do sitopiaskownika.
2. W sitopiaskowniku zatrzymywany jest piasek oraz inne odpady. Ze względu na wysokie zanieczyszczenie tej frakcji nie nadaje się ona do wykorzystania i trafia na składowisko.
3. Wstępnie oczyszczone mechanicznie ścieki trafiają do części biologicznej instalacji, gdzie w reaktorach biologicznych bakterie usuwają ze ścieków związki węgla, azotu i fosforu.
4. Oczyszczone w reaktorach biologicznych ścieki, poprzez przelewy regulowane trafiają do osadnika wtórnego, gdzie następuje oddzielanie osadu od oczyszczonych ścieków.
5. Oczyszczone ścieki są odprowadzane do odbiornika (rowu melioracyjnego) poprzez układ pomiarowy, a osad kierowany jest do pompowni osadu.
6. W pompowni część osadu jest podawana ponownie do części biologicznej, a tzw. osad nadmierny odprowadzany jest do komory stabilizacji tlenowej.
7. Osad poddany stabilizacji tlenowej jest odwadniany mechanicznie na prasie taśmowej i automatycznie transportowany do suszarni słonecznej.
8. W zautomatyzowanej suszarni słonecznej osad jest mieszany, napowietrzany i suszony. Pompa ciepła pozyskuje ciepło z oczyszczanych ścieków i wspomaga proces suszenia zimą.

DLACZEGO ŚMIECI W TOALECIE TO POWAŻNY PROBLEM?



Lista odpadów, których nie wolno wrzucać do muszli klozetowej:



Środki do higieny i ochrony osobistej

Maseczki ochronne, nawilżane chusteczki, papierowe ręczniki, chusteczki higieniczne, pieluchy, podpaski, tampony, waciki, patyczki do uszu - to najczęściej wyrzucane do toalety rzeczy. Nie rozpadają i nie rozpuszczają się w wodzie tak, jak papier toaletowy, ale zbijają się w rurach w zwartą masę i blokują przepływ ścieków.



Włosy, nitki dentystyczne, wełna

Długie włókna często łączą się w sploty, otaczając również inne przedmioty dryfujące w rurach, powodując zatory. Są niezwykle trudne do usunięcia. W dodatku należy wiedzieć, że nici dentystyczne nie ulegają biodegradacji.



Przedmioty z tworzyw sztucznych i gumy

Foliowe torebki, korki, plastikowe zakrętki oraz rękawice gumowe i lateksowe nie rozkładają się w wodzie, tworząc blokady w sieciach kanalizacyjnych.



Tłuszcze oraz oleje

Tłuszcze i oleje np. po smażeniu, początkowo ciepłe, pod wpływem zimnej wody tężeją i osadzają się na ścianach rur. Prowadzi to do stopniowego zamykania się ich średnicy i zmniejszenia ich przepustowości. Oleista konsystencja ścieku sprzyja również osadzaniu się i łączeniu z innymi śmieciami, tworząc nieprzepuszczalną dla wody bryłę.



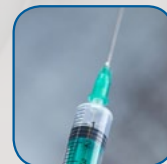
Materiały budowlane

Farby, tynki, cement oraz piasek i kamienie opadają na dno przewodów kanalizacyjnych, tworząc trudno usuwalne zatory, a zastygnięty cement może nawet całkowicie odciąć przepływ ścieków. Ponadto wiele materiałów zawiera związki chemiczne bardzo negatywnie wpływające na środowisko.



Leki

Substancje wchodzące w ich skład mogą hamować procesy biologicznego oczyszczania ścieków w oczyszczalni, a ze względu na fakt, iż oczyszczalnie nie są w stanie ich w pełni utylizować, przedostają się one do środowiska, zanieczyszczając wody gruntowe i szkodząc m.in. żyjącym tam organizmom.



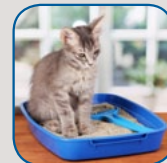
Igły i strzykawki

Ostre przedmioty stanowią szczególne niebezpieczeństwo dla pracowników ZWiK w Warcie. Przebite rękawic lub ubrań ochronnych może powodować ryzyko zakażenia np. żółtaczką, bądź wirusem HIV. Postępując odpowiedzialnie, dbamy o stan zdrowia innych mieszkańców.



Papierosy lub filtry papierosowe

Zawierają one liczne toksyczne związki, które przedostają się do wód gruntowych, zatruwając tym samym podziemną faunę i florę.



Żwirek z kuwety

Podobnie jak piasek, opada on na dno przewodów kanalizacyjnych i powoduje powstawanie zatorów.



Resztki jedzenia

Nie wrzucaj do kanalizacji kości i odpadów kuchennych, ponieważ resztki jedzenia przyciągają gryzonie, które mogą być nosicielami groźnych chorób.

Ciekawostka

W greckim, dość starym systemie kanalizacji, zastosowano rury o tak małym przekroju, że nie radzi on sobie nawet z papierem toaletowym. W związku z tym mieszkańców i turystów obowiązuje zakaz wrzucania go do toalety. Należy go umieszczać w specjalnych pojemnikach.

Czy wiesz, że...

Odpady stałe, nawet tak niepozorne jak zwykłe patyczki do uszu, zatykają pompy w oczyszczalni ścieków, przez co trzeba je często naprawiać i czyścić nawet kilka razy dziennie, co daje około stu interwencji w ciągu roku!



Wszystko zaczyna się od wody



www.zwikwarta.pl