

Podróże z Kropelkiem

Czy zastanawialiście się
kiedyś, skąd bierze się
woda w kranie?

Czy dociera do nas bezpośrednio z Wisły, a może ze studni? A co się z nią dzieje,
gdy spuścimy ją w toalecie? Czy trafia do rzeki, czy jest gdzieś magazynowana?

Oddajemy w Wasze ręce książeczkę, w której znajdziecie wszystkie potrzebne informacje
dotyczące wody. Dowiedziecie się, co oznacza wzór H_2O , co to jest uzdatnianie wody i jak oczyszcza
się ścieki. Zastanowimy się także, jak powinniśmy korzystać z wody, by jej nie marnować.
Woda jest cennym darem natury, o który powinniśmy dbać.

Poza cennymi wiadomościami i ciekawostkami, w książce znajdziecie zadania, krzyżówki,
oraz wykreślanki, które ułatwią Wam zapamiętanie nowych informacji.

Życzę miłej zabawy!

Pan Kropelka

www.mpwik.com.pl



czyli
wszystko
co powinno się wiedzieć
o wodzie



MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO
WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI
W M.ST. WARSZAWIE S.A.

Klasy
IV-VI
szkoła
podstawowa



Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów
i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A.
jako spółka odpowiedzialna społecznie
od 2007 r. realizuje

**autorski Program Edukacji Ekologicznej
„Z Wisły do Wisły – podróż z Kropelkiem”.**

Projekt ten jest adresowany do uczniów szkół podstawowych
i ponadpodstawowych z aglomeracji warszawskiej.
Rocznie uczestniczy w nim ponad 5 000 dzieci.

Celem programu jest przybliżenie uczniom procesów uzdatniania wody i oczyszczania
ścieków oraz uświadomienie im, że ich codzienna postawa w zakresie korzystania
z wody ma istotne znaczenie dla poprawy jakości życia w stolicy. Zajęcia stanowią doskonałe
uzupełnienie lekcji przyrody, biologii, fizyki oraz chemii, a nawet historii.

Zajęcia edukacyjne, które odbywają się na terenie naszych obiektów, realizowane są w atrakcyjny
i kolorowy sposób. Filmy z Panem Kropelkiem, prezentacje multimedialne, warsztaty i wycieczki
mają pomóc w zdobywaniu wiedzy na temat racjonalnego korzystania z wody oraz w kształtowaniu
właściwych zachowań w łazience i toalecie.

Ze względu na szeroką rozpiętość wieku uczestników Programu, został on podzielony na etapy:

I etap – przedszkola, klasy 0 (4 – 6 lat) – zakończony

II etap – szkoły podstawowe, klasy 1 – 3 (7 – 9 lat)

III etap – szkoły podstawowe, klasy 4 – 6 (10 – 12 lat)

IV etap – szkoły gimnazjalne i ponadgimnazjalne (13 – 19 lat)

Uczniowie uczestniczący w zajęciach otrzymują materiały dydaktyczne opracowane
przez pracowników MPWiK w m.st. Warszawie S.A.

i pozytywnie zaopiniowane przez metodyka. Jednocześnie podczas zajęć uczestnicy
mają wyjątkową okazję, by od specjalistów dowiedzieć się,
na czym polegają poszczególne procesy technologiczne.

Poza realizowanym programem edukacyjnym Spółka współpracuje
z warszawskimi uczelniami. Nasze działania obejmują
m.in. organizowanie zwiedzania obiektów,
program praktyk i staży oraz program stypendialny.

spis treści

Czym jest	2	woda?
Woda w	4	życiu człowieka
Ile mamy	5	wody na Ziemi?
Obieg	7	wody w przyrodzie
Skąd	8	mamy wodę w Warszawie?
Z Wisły	11	do Wisły
Skąd się bierze	14	woda w kranie?
Jak mogę oszczędzać	18	wodę w domu?
Co się dzieje	20	ze ściekami?
	24	Czy wiesz, że...
		Sprawdź się
	25	
	27	Słownik
		Dyplom
	29	

Więcej o Programie Edukacji Ekologicznej na:

www.mpwik.com.pl



Woda dla Warszawy

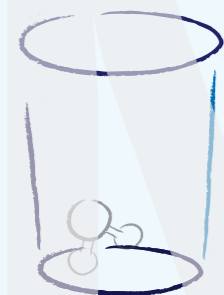
Czym jest WODA?



Woda znajduje się m.in. w morzu, kranie i w basenie. Występuje też w postaci lodu na szczytach górskich i unosi się w powietrzu jako para wodna. Z wody składa się także nasz organizm. Ale czym tak właściwie jest ten bezbarwny płyn?

Woda to związek chemiczny

Woda to najbardziej rozpowszechniony związek chemiczny w przyrodzie. Częsteczkę wody tworzą dwa atomy wodoru i jeden atom tlenu. Częsteczki te mogą wchodzić w reakcje z innymi substancjami, stąd woda dostępna na Ziemi w warunkach naturalnych nigdy nie jest czysta chemicznie. Wodę, która jest sztucznie pozbawiona wszystkich soli mineralnych, nazywamy **WODĄ DESTYLOWANĄ**.



Zaznacz pole krzyżykiem, gdy wykonasz zadanie!

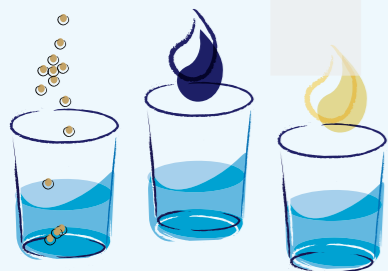
zadanie!

Napełnij szklankę cząsteczkami wody. Pokoloruj na czerwono atomy wodoru i na niebiesko tlenu.



doświadczenie!

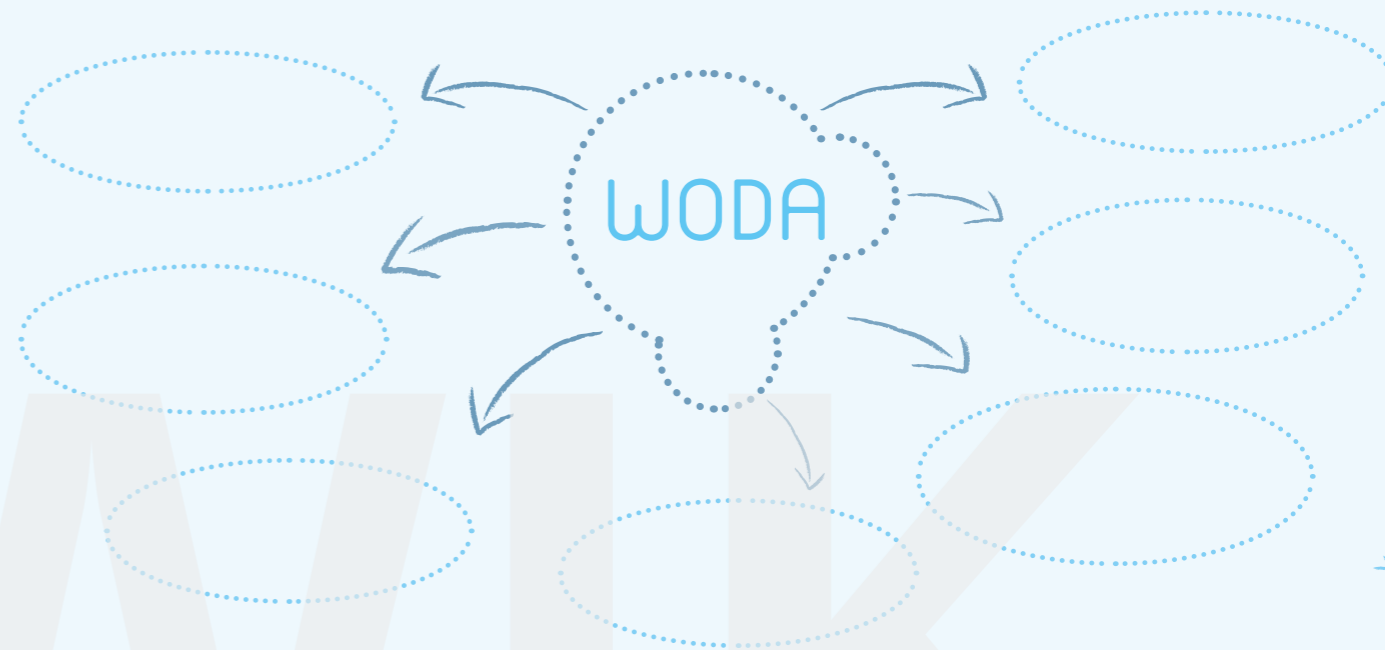
Przygotuj 3 szklanki wypełnione wodą. Do pierwszej dodaj 2 łyżki piasku, do drugiej atrament, do trzeciej olej. Zaobserwuj i krótko opisz, jak zachowują się dane substancje w zetknięciu z wodą.



piasek	
atrament	
olej	

Do czego wykorzystujemy wodę?

zadanie! Wpisz, do czego na co dzień używasz wody?



Woda a żywe organizmy

Większość organizmów składa się nawet w 70-90% z wody.



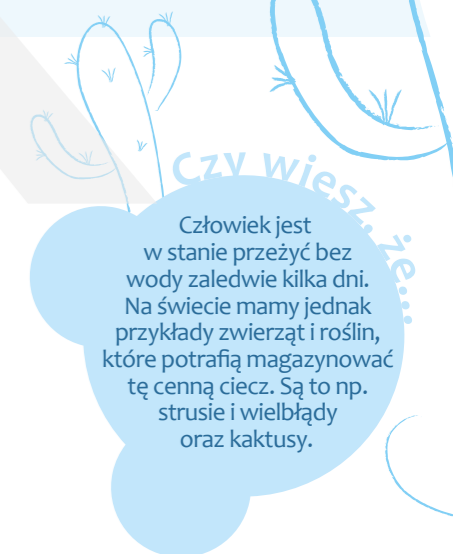
meduza
97-98%
WODY



pies
64%
WODY



kleszcz
10%
WODY



CZY WIESZ?
Człowiek jest w stanie przeżyć bez wody zaledwie kilka dni. Na świecie mamy jednak przykłady zwierząt i roślin, które potrafią magazynować tę cenną ciecz. Są to np. strusie i wielbłądy oraz kaktusy.

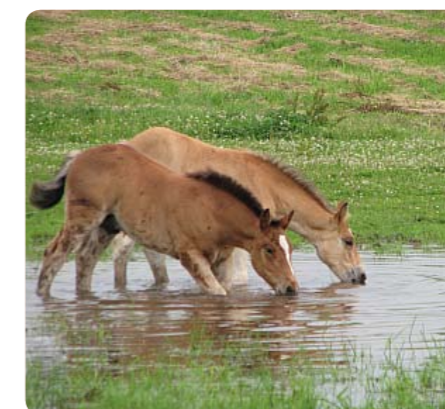
Woda jest niezbędna do:

ZAPEWNIENIA WZROSTU



fot. Archiwum własne

JAKO ELEMENT POŻYWIENIA



fot. Archiwum własne

JAKO ŚRODOWISKO NATURALNE

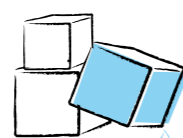


fot. W.Stemak/Artfolio

Trzy postacie wody

Woda występuje w trzech stanach skupienia: ciekłym, stałym i gazowym. Dzięki możliwości przejścia ze stanu ciekłego (lub stałego) w parę i z powrotem pozostaje ona w ciągłym ruchu. Rozważając czas wymiany cząsteczki wody w obiegu naturalnym, w atmosferze wymienia się ona najszybciej, co 8 dni, w rzekach - średnio co 2 tygodnie, w glebie - nawet do roku. Najdłużej wymiana trwa w lodowcach - średnio co 8 tys. lat.

zadanie! Podpisz rysunki: lód, para, ciecz.



Z wodą w postaci ciekłej mamy kontakt odkręcając kran, kąpiąc się w basenie czy w morzu, albo myjąc ręce. Jest ona jedną z najpospolitszych substancji występujących na kuli ziemskiej.

Woda w postaci stałej występuje, gdy temperatura spada poniżej 0°C, czyli tzw. temperatury topnienia. Proces przemiany wody w postać stałą nazywamy **ZAMARZANIEM**. Przeciwnościem tego procesu jest **TOPNIENIE**.

Woda w postaci gazowej jest niewidoczna i unosi się w powietrzu. Powstaje, gdy gotujemy wodę w garnku, bądź gdy bierzemy gorący prysznic. Proces przemiany wody w parę nazywamy **PAROWANIEM**. Jego odwrotnością jest **SKRAPLANIE**.

WODA

w życiu człowieka

Organizm ludzki zbudowany jest w większości z wody. Jej zawartość według danych Instytutu Żywności i Żywienia waha się w granicach od 45% do 78% i zmienia się z wiekiem.

Woda jest odpowiedzialna za:

- dostarczenie składników odżywczych do tkanek (krew zawiera 90% wody)
- zachowanie odpowiedniej ilości krwi w organizmie
- pochłanianie nadwyżek ciepła i wydalanie go poprzez powierzchnię skóry
- środowisko reakcji chemicznych w komórce

Wpływ wody na ukształtowanie terenu

Woda od milionów lat kształtuje naszą planetę. Jest zarówno siłą niszczycielską, jak i budującą.

Skutki budującej działalności wody

- **DELTA** to ujście rzeki w postaci kilku odnóg, tworzące obszar nizinny o charakterze bagiennym przypominającym grecką literę delta (Δ). Deltę przy ujściu do Bałtyku tworzy Wisła, są to Żuławy Wiślane.
- **MIERZEJA** jest to przedłużenie zasadniczego lądu stałego lub jego półwyspu, usypane przez morskie fale przybrzeżne, tworzące piaszczystą barierę oddzielającą zalew lub zatokę od morza. Najbardziej znane są w naszym kraju Mierzeja Wiślana i Mierzeja Helska.

Skutki niszczycielskiej działalności wody



• **JASKINIE** Wyżłobione w skałach ogromne puste przestrzenie, które powstają w wyniku wypłukiwania przez deszczówkę skał wapiennych. W trakcie tego procesu trwającego tysiące lat część soli mineralnych wytrąca się na ścianach jaskiń jako stalagmity (sterczą z podłoża), stalaktyty (zwisają ze stropu), draperie (cienkie skalne zasłony), stalagnaty (kolumny).



• **DOLINY POLODOWCOWE** powstały w wyniku przejścia lodowca, który zrywał podłoże i nanosił kamienie, piasek i glinę. Po cofnięciu lodowca pozostawiał po sobie usypane wzgórza, wyżłobione doliny i jeziora. W Polsce przykładem doliny polodowcowej jest Dolina Białej w Tatrach.



• **KLIFY** wysokie i strome brzegi powstałe w wyniku niszczycielskiej działalności fal morskich i oceanicznych. Woda, uderzając w brzeg, powoduje odrywanie i splukiwanie fragmentów skał i ziemi, a w efekcie cofanie linii brzegowej. W Polsce klify można zobaczyć m.in. w Jastrzębiej Górze.



Powódź 2012, fot. Jan Madej/MPWIK



Powódź 2012, fot. Jan Madej/MPWIK

Na podstawie: Słownik Geografii, oprac. K. Maj, S. Jaszczuk, wyd. Greg Kraków, Kraków 2010

¹ http://www.zachowajrownowage.pl/app/webroot/uploaded/Zadanie%202/Broszura_dla_rodzicow.pdf

Czy wiesz, że...

Człowiek powinien przyjmować co najmniej 1,5 litra płynów dziennie¹.

Źródło:
Instytut Żywności i Żywienia



Dostęp do wody pitnej jest jednym z elementarnych praw człowieka. Według danych Organizacji Narodów Zjednoczonych (ONZ) około 768 milionów¹ ludzi nie ma dostępu do wody pitnej spełniającej podstawowe normy czystości.

3%
WODA SŁODKA

w tym:
0,9% wody płynące (rzeki, strumienie) i wody stojące (jeziora, stawy)
30,1% wody podziemne
69% pokrywy lodowej i lodowce

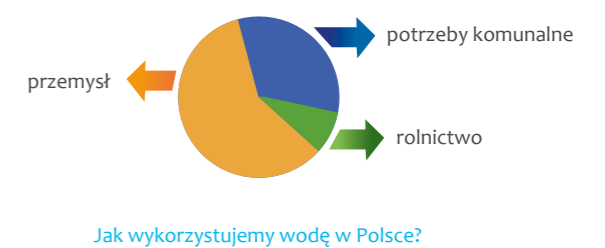
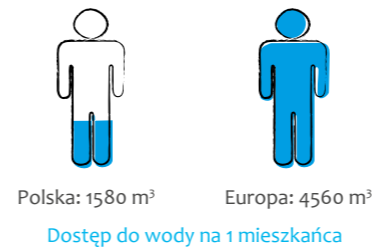
Zasoby wodne

97%
WODA SŁONA
morza, oceany

Według ONZ, jeżeli średnie zużycie wody przez jednego człowieka utrzyma się na obecnym poziomie, za 20 lat ludzkość będzie potrzebować o 40% wody więcej niż obecnie.

Dane dotyczące Polski wg ONZ (źródło: UN Water)

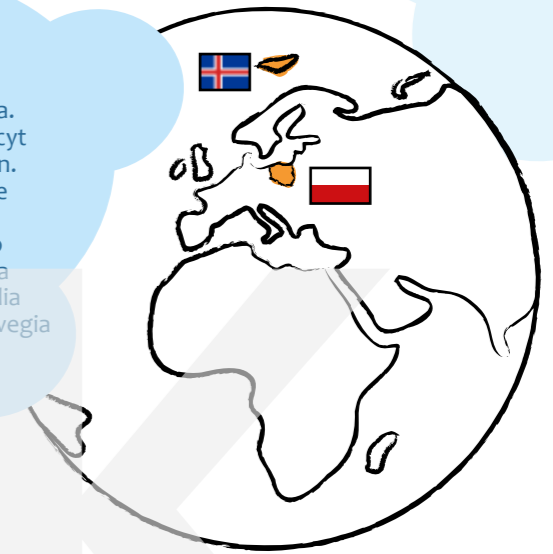
Polska należy do krajów ubogich w wodę. Nasze zasoby wody są najniższe wśród krajów nadbałtyckich. Statystyczny Polak ma dostęp do 1580 m³ wody pitnej rocznie, podczas gdy Europejczyk do 4560 m³.



Ile mamy wody na Ziemi?

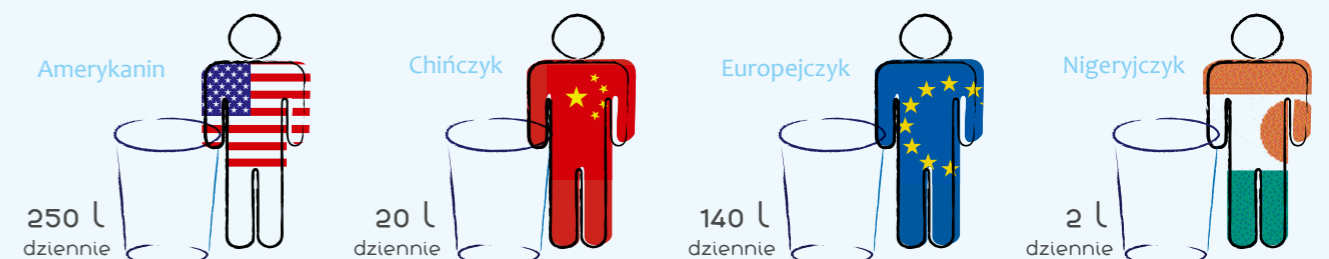
Czy wiesz, że...

Tylko 1% wody na Ziemi nadaje się do spożycia. Kraje, które mają deficyt świeżej wody to m.in. Egipt i Zjednoczone Emiraty Arabskie. Największy dostęp do świeżej wody ma m.in. Islandia czy Norwegia



Średnie dzienne zużycie wody na mieszkańca (źródło: Klub Gaja)

zadanie! Pokoloruj tak szklankę, by oddawała różnicę w dostępie do wody pitnej pomiędzy mieszkańcami poszczególnych krajów. Przyjmij, że dla USA jest pełna.



¹ UN Water, Globalne cele dla wody po 2015 r. Synteza głównych ustaleń i zaleceń, 27.01.2014

Czy wiesz, że...

Przykładem niszczycielskiej działalności wody są zjawiska powodziowe, w wyniku których dochodzi do zalewania terenów oraz zmiany linii brzegowej rzek. Zbliżającą się powódź na Wiśle w Warszawie zwiastuje pojawienie się na rzece charakterystycznej piany.

Karta Rzeczników Wody
opracowana przez międzynarodową
grupę młodzieży działającą
w ramach UNESCO.

Karta Rzeczników Wody

obieg wody w przyrodzie

my, Rzecznicy Wody, oświadczamy:

Artykuł 1.

Woda pitna jest niezbędna dla zdrowia, warunkuje życie i rozwój każdej istoty ludzkiej. Dostęp do wody jest prawem każdego, bez względu na pochodzenie i kondycję społeczną.

Artykuł 2.

Woda jest jednym z bogactw, najmniej sprawiedliwie rozdzielonym. Dla zrekompensowania tego nierównego podziału, kraje zasobne powinny wspierać kraje cierpiące na niedostatek wody.

Artykuł 3.

Wodę należy dzielić pomiędzy wszystkie istoty żywe (ludzi, zwierzęta, rośliny...), ponieważ nie jest ona jedynie własnością człowieka.

Artykuł 4.

Człowiek pozbywając się odpadów i śmieci odprowadzanych do wody, szkodzi środowisku, zmienia je i niszczy. Musi zatem zadbać o jego ochronę.

Artykuł 5.

Każdy powinien mieć łatwy i szybki dostęp do wody pitnej. Postęp w tej dziedzinie pozwoli na pełniejszy rozwój i edukację ludzi.

Artykuł 6.

Od kilku lat woda jest jedną z przyczyn zmian klimatycznych na świecie: susz, burz, powodzi... Aby chronić Ziemię, każdy musi podjąć wysiłek w celu ochrony zasobów wody.

Artykuł 7.

Od miliardów lat, woda decydowała zawsze o kształcie pejzażu. Tak więc, pod czujnym okiem wszystkich, władze polityczne i ekonomiczne muszą respektować jej miejsce i znaczenie w przyrodzie, aby własnym rytmem mogła dalej spełniać swoje zadania.

Artykuł 8.

Wszyscy ludzie mają prawo do informacji na temat roli i stanu wody w celu rozbudzenia świadomości dla jej ochrony.

Artykuł 9.

Jest rzeczą konieczną, aby każdy z nas dbał o jakość wody, która została nam dana, aby niezanieczyszczoną przekazać przyszłym pokoleniom.

Artykuł 10.

Musimy czuć respekt wobec wody jako symbolu i źródła życia, aby zachować magię mitów i historii łączących cywilizacje. W przeciwnym razie zanieczyszczona woda może stać się źródłem śmierci.



Woda w przyrodzie jest w nieustannym ruchu. Pewna jej ilość na skutek wpływu Słońca, siły grawitacji i ruchu planety przemieszcza się pomiędzy atmosferą, powierzchnią ziemi i jej warstwami podziemnymi, zmieniając kilkakrotnie stany skupienia. Ten proces nazywamy cyklem hydrologicznym Ziemi.

zadanie!

Wpisz podane poniżej terminy we właściwe miejsca na rysunku

- PAROWANIE (z jezior, rzek itp.)
- OPADY
- PRZESIĄKANIE
- SPŁYW STRUMIENI, RZEK I WÓD GRUNTOWYCH do jezior i mórz
- PAROWANIE wody z roślin
- PAROWANIE Z LODOWCÓW
- ODPŁYW POWIERZCHNIOWY



Hydrosfera

wodna powłoka Ziemi, która obejmuje: morza, oceany, jeziora, rzeki, bagna, pokrywą śnieżną, lodowce, zbiorniki wód podziemnych oraz wodę podziemną.

Słońce

powoduje ruch wody w przyrodzie. Ciepło słoneczne wywołuje parowanie rzek, jezior, oceanów, roślin oraz w znacznie mniejszym stopniu lodu i śniegu.

Chmury

widoczne skupienie kropeł wody lub kryształków lodu swobodnie zawieszonych w atmosferze wskutek zagęszczenia pary wodnej. Wyróżniamy chmury warstwowe, pierzaste i kłębiasto-deszczowe.

Mgła

zagęszczona para wodna powstająca przy ziemi. Marznąca mgła występuje w postaci osadów szadzi czy szronu. Letnia rosa to także pozostałość po mgle.

Opady

produkty zagęszczania pary wodnej znajdujące się w chmurach, a następnie powracające w postaci deszczu, igiełek lodu, płatków śniegu czy gradu. 80% opadów trafia do mórz i oceanów, a 20% na kontynenty.

Duży obieg

pełny, zamknięty cykl krążenia wody pomiędzy oceanem, atmosferą i lądem obejmujący wszystkie jej przemiany.

Mały obieg

krążenie wody, które obejmuje tylko parowanie i opad oraz zachodzi pomiędzy atmosferą a lądem lub atmosferą a oceanem.

Obszary pustynne

obszary z niedoborami wody spowodowanymi zbyt intensywnym parowaniem. Są to m.in.: pustynie, sawanny, stepy, półpustynie.

22 marca
Światowy Dzień Wody

wrzesień
Święto Wisły

Ważne święta
związane z wodą

15 Października
Światowy Dzień Mycia Rąk

19 listopada
Światowy Dzień Toalet

Tłum. Danuta Siuta
Źródło: Polski Komitet ds. UNESCO

Skąd mamy wodę w Warszawie?

Woda dla Warszawy jest pobierana z rzeki Wisły oraz Jeziora Zegrzyńskiego, zbiornika na Narwi. Za uzdatnienie wody odpowiedzialne jest Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A. Mieszkańcy mogą ponadto korzystać ze studni i ujęć oligoceńskich.

WISŁA

Wisła ma długość **1047 km** i jest najdłuższą rzeką uchodzącą do Morza Bałtyckiego. Jej nazwa ma ponad 2000 lat. Pierwsza wzmianka pochodzi z czasów starożytnych – nazwa **Viscla** pojawiła się w „Historii naturalnej” Pliniusza Starszego. Od V wieku funkcjonowała już nazwa **Vistula**.

Ocieplenie klimatu i niskie stany Wisły

W związku z ocieplaniem klimatu na Wiśle coraz częściej można zaobserwować niskie stany rzeki.



Wskaźnik pomiaru stanu wody w Wiśle podczas suszy w 2012 r., fot. Jan Madej/MPWiK

Latem 2015 r. podczas niskich stanów Wisły w rzece odkryto zrabowane przez Szwedów w XVII w. elementy architektury miasta i cenne zabytki, które zatęły podczas transportu do Gdańska.



Panorama, fot. MPWiK

Gdzie jest początek Wisły?

Źródła rzeki znajdują się w południowej Polsce, na wysokości **1107 m n.p.m.** (Czarna Wisiełka) i **1080 m n.p.m.** (Biała Wisiełka), na zachodnim stoku Baraniej Góry w Beskidzie Śląskim.



Panorama Wisły z widokiem na ujęcie wody „Gruba Kaśka”, fot. K.Kowalski/Aeromedia

Warszawa

Gdzie kończy się Wisła?

Wisła uchodzi do Zatoki Gdańskiej, a następnie do Bałtyku. W miejscowości Biała Góra koło Sztumu około 50 km od ujścia rozdziela się na dwa ramiona Leniwka (lewe) i Nogat (prawe), które tworzą szeroką deltę - obszar ten to Żuławy. W miejscowości Gdańska Głowa od Leniwki oddziela się w kierunku wschodnim kolejne ramię zwane Szkarpawa. Kolejne ramię Martwa Wisła oddziela się w Przegalinie.

zadanie!

Zaznacz na niebiesko rzekę Wisłę. Wskaż Żuławy Wiślane.

Czy wiesz że...
Na Wiśle istniała „pomidorowa wyspa”. Utworzyła się w okolicach wylotu kolektora burakowskiego, a więc miejsca, gdzie do 2012 r. wylewano nieoczyszczone ścieki z lewobrzeżnej Warszawy. Z pestek pomidorów, słoneczników i arbuźów na wyspie wyrastały dorodne rośliny, które dodatkowo były nawożone przez spływające tam ścieki. Obecnie wyspa nie istnieje, ponieważ wszystkie ścieki są oczyszczane, a wylot kolektora został zamknięty.

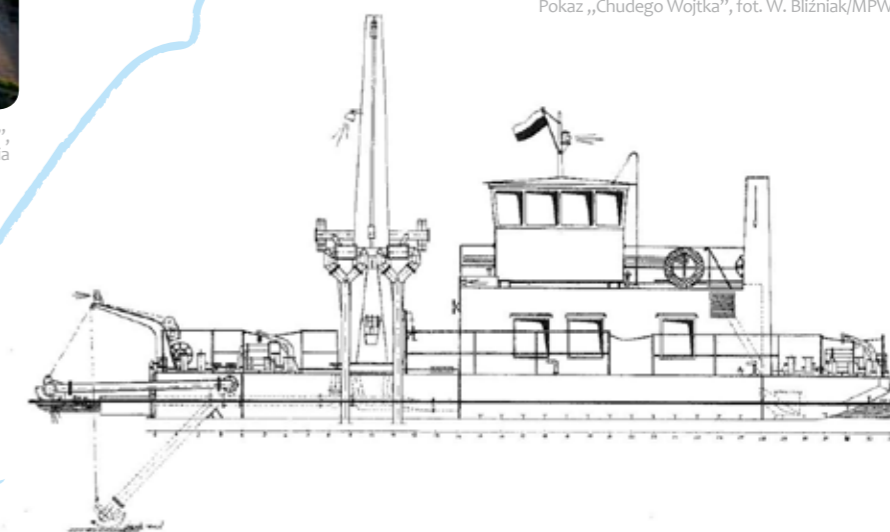
„Chudy Wojtek” – wynalazek MPWiK

Pracownicy MPWiK w m.st. Warszawie S.A. są odpowiedzialni za spulchnianie piaszczystego dna rzeki, pod którym ułożone są rury do pobierania wody. Oczyszczanie dna to zadanie marynarzy pływających na specjalnych statkach, spulchniaczach hydraulicznych – „Chudych Wojtkach”.

Projekt „Chudy Wojtek” powstał w latach 70. XX w. Jego autorami byli pracownicy MPWiK: inż. Jerzy Wojtkowski, inż. Fryderyk Stefański i st. mistrz Bogdan Koczko.



Pokaz „Chudego Wojtka”, fot. W. Bliźniak/MPWiK



Projekt „Chudego Wojtka I”, archiwum MPWiK

Najwyższe i najniższe stany rzeki

863 cm

1844 rok

Najwyższy w historii poziom Wisły w Warszawie

787 cm

1960 rok

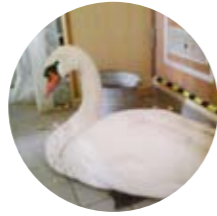
Najwyższy poziom Wisły w XX wieku

45 cm

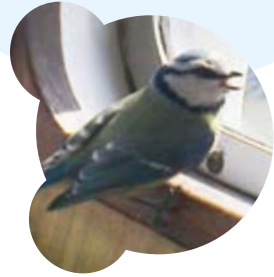
2015 rok

Najniższy w historii poziom Wisły

Mini zoo



MPWiK



Pracownicy MPWiK w m.st. Warszawie S.A. w czasie wolnym od pracy opiekują się zwierzętami, które są częstymi gośćmi na przyległym do Wisły terenie firmy. Zimą dbają m.in. o łabędzie, które nie odleciały do ciepłych krajów, w ciągu roku opiekują się porzucenymi kociętami, dokarmiają wydry i lisy.



Bobry szkodniki

Bobry to największe gryzonie Europy. Żyją nad rzekami, gdzie budują swoje nory. Najczęściej w tym celu wykorzystują brzozy, a niekiedy także i wały przeciwpowodziowe. Uważa się, że bobrze nory naruszają konstrukcję wałów i są winne fatalnym skutkom powodzi. Zapomina się natomiast, że bobry budują tamy, które spowalniają przepływ rzeki i osłabiają siłę fali powodziowej. W Polsce bóbr objęty jest ochroną.



Ryby giganty

Wisła na odcinku warszawskim to prawdziwy raj dla wędkarzy. Po modernizacji oczyszczalni ścieków „Czajka” wyraźnie poprawiła się jakość wody w rzece oraz zwiększyła się liczebność ryb. Można spotkać: brzana, jazie, okonie i płocie, a także sumy i liny. Sum, ryba drapieżna, może osiągać do dwóch metrów długości, a jego waga dochodzi do 90 kg.



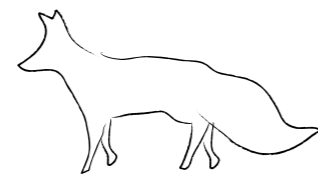
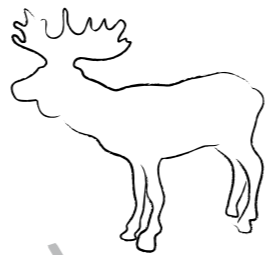
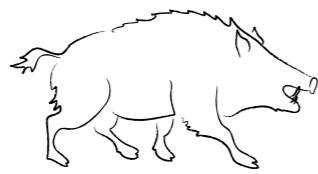
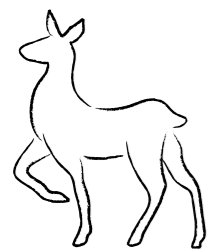
Ambasadorki wydry

Są nazywane ambasadorkami czystych wód, a ich wizerunek znajduje się w logo Konwencji Berneńskiej. Drapieżniki te są szczególnie wrażliwe na zanieczyszczenia. Zatrucie rzek spowodowało, że wydom groziło wyginięciem. Od lat 80. XX w. obserwuje się jednak regularny wzrost liczebności tych zwierząt.

Ekosystem Wisły

Dolina Środkowej Wisły na odcinku warszawskim jest obszarem wyjątkowym na skalę europejską. Brzozy rzeki gęsto porastają lasy wierzbowe i topolowe, które są naturalnym schronieniem dla zwierząt. Najliczniejszą grupę stanowią gryzonie (16 gatunków, m.in. bóbr, wiewiórka, orzesznica) i nietoperze (14 gatunków, m.in. gacki, nocki i mroczki). Na wiślanych brzegach można także spotkać rysie, łosie, wydry i borsuki.

*dane z Fundacji Wisła Warszawska



zadanie!

Podpisz zwierzęta, które można spotkać nad Wisłą



W Warszawie za dostarczenie wody pitnej oraz odbiór ścieków jest odpowiedzialne Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A.

z Wisły do Wisły

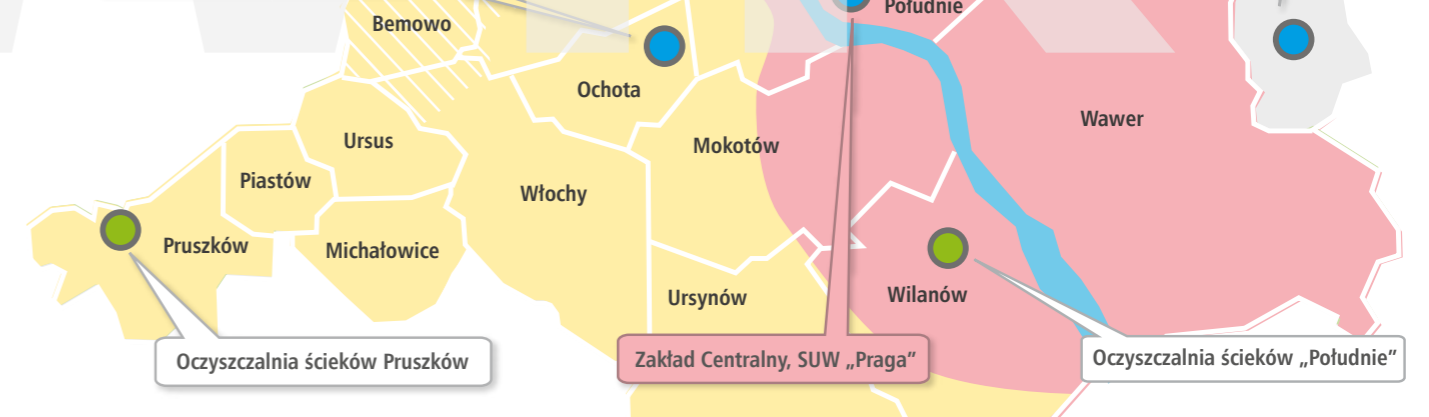


Stacja flotacji ciśnieniowej w Zakładzie Północnym, fot. MPWiK



Węgiel aktywny, fot. M.Smiarowski

Zakład Centralny, SUW „Filtry”



Osadniki wstępne, fot. W.Sternak / Artfolio.pl



K.Kobus Travelphoto / MPWiK



Panorama zakładu, fot. K.Kowalski/Aeromedia

Mapa Warszawy i okolic z zaznaczonymi strefami zasilania w wodę oraz lokalizacją oczyszczalni ścieków

- stacja uzdatniania wody (SUW)
- oczyszczalnia ścieków

obieg wody użytkowej



Już wiemy, jak wygląda obieg wody w przyrodzie. Teraz czas przyjrzeć się obiegowi wody użytkowej, która jest wykorzystywana nie tylko przez mieszkańców do ich codziennych czynności, ale też w rolnictwie oraz w przemyśle.



Zużyta woda, czyli ścieki, jest transportowana kanałami do oczyszczalni ścieków. Oczyszczone ścieki trafiają z powrotem do zbiorników wodnych

- Ścieki z Warszawy są oczyszczane w trzech oczyszczalniach ścieków:
- „Czajka”
 - „Południe”
 - Pruszków
- Oczyszczone ścieki trafiają do:
- Wisły i Utraty.

Niektóre fabryki posiadają własne systemy oczyszczania ścieków, są to tzw. obiegi zamknięte

Szamba przydomowe są to zbiorniki, do których usuwane są ścieki z domów niepodłączonych do kanalizacji miejskiej

Studnie przydomowe umożliwiają stały pobór wód podziemnych.

Woda przepompowywana z Wisły i Jeziora Żegrzyńskiego jest uzdatniana w specjalnych stacjach, a następnie transportowana rurami do odbiorców.

- Stacje uzdatniania wody w Warszawie:
- Stacja Uzdatniania Wody „Filtry”
 - Stacja Uzdatniania Wody „Praga”
 - Zakład Północny w Wieliszewie.

Wraz ze ściekami do oczyszczalni ścieków trafia także deszczówka. Po oczyszczeniu płynie do Wisły.

Czy wiesz, że...
Za korzystanie z wody z wodociągów miejskich należy płacić. Jej zużycie mierzy się za pomocą wodomierza.

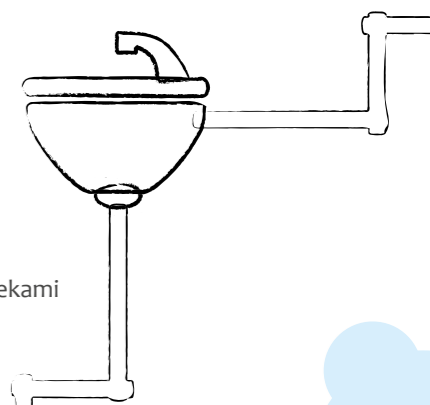


Wodomierz, fot. MPWiK

zadanie! Odczytaj i wpisz pomiar swojego wodomierza

Czy wiesz, że...
14% zapotrzebowania na wodę w Warszawie zapewniają wody podziemne. Pod miastem znajduje się główny zbiornik wód podziemnych doliny środkowej Wisły, którego szacunkowa głębokość na podstawie dokumentacji Państwowego Instytutu Geologicznego - Państwowego Instytutu Badawczego wynosi około 60 m.
Wody podziemne dzielimy na zwykłe, których użytkowanie i ochrona jest regulowana przez Prawo wodne, oraz solanki, wody lecznicze i termalne podlegające Prawu geologicznemu i górnictwu.
W Warszawie bardzo popularne są wody artezyjskie lub subartezyjskie, zwane tak ze względu na pochodzenie złóż piasku oligoceńskimi.

zadanie!
Pokoloruj na niebiesko rurę z wodą do picia i na brązowo rurę ze ściekami



skąd się bierze WODA w kranie?



Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A. każdego dnia dostarcza mieszkańcom aglomeracji warszawskiej ponad 300 milionów litrów wody pitnej. Zanim trafi ona do naszego kranu, przechodzi wiele skomplikowanych procesów technologicznych.

etap 1:

Woda spod dna Wisły, zwana infiltracyjną, jest tłoczona pompami do stacji, gdzie jest poddawana procesom uzdatniania. Pierwszym jest **NAPOWIETRZANIE** polegające na wtłaczaniu powietrza do wody w celu utlenienia żelaza i manganu, które następnie w postaci tlenków usuwane są w procesie filtracji pospiesznej.



Widok na SUW „Filtry”, fot. M. Ostrowski

etap 2:

Kolejnym etapem w procesie uzdatniania jest usuwanie związków wielkocząsteczkowych z wody, które w postaci rozpuszczonych są dla nas niewidoczne. Dopiero **PROCES KOAGULACJI** powoduje, że substancje te łączą się ze sobą tworząc większe cząstki, tzw. kłaczkę. Kłaczkę pod własnym ciężarem opadają na dno zbiornika, w którym prowadzony jest proces, a oczyszczona woda trafia na filtry pospieszne.



Wnętrze hali filtrów węglowych, SUW „Filtry”, fot. K. Gajewski, M. Szal dla MPWiK

etap 3:

FILTRY POŚPIESZNE to ogromne zbiorniki wypełnione piaskiem kwarcowym i żwirem. Woda przeciska się przez ziarenka piasku, a następnie jest zbierana w dużych zbiornikach z wodą przefiltrowaną. Podczas tego procesu, trwającego około 30 minut, z wody usuwane są zanieczyszczenia po procesie chemicznego uzdatniania. Piasek co kilka dni jest płukany wodą i powietrzem.



Studnia infiltracyjna Gruba Kaśka fot. W.Stemak/Artfolio



Wnętrze filtra powolnego, fot. K. Gajewski, M. Szal dla MPWiK



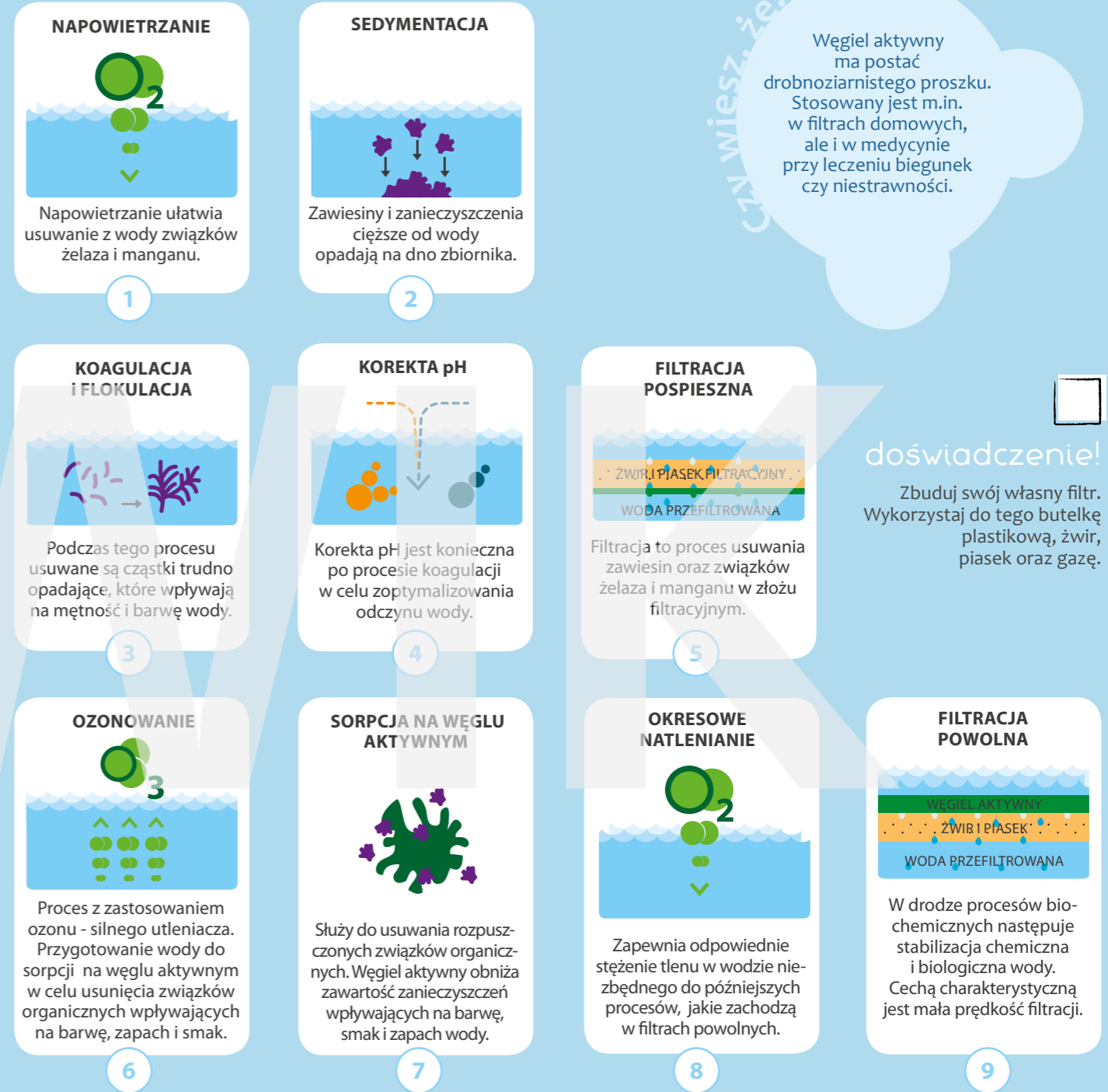
Dreny czekające na montaż, fot. M.Wojewódzka/MPWiK

Dreny to takie „dziurawe” rury. Jedna taka rura może mieć nawet 180 m długości i średnicę od 30 do 40 cm. Dziurki są niewielkie, tak żeby przenikała przez nie tylko woda.

Zapach, który unosi się w powietrzu po burzy, to ozon. Gaz ten powstaje podczas wyładowań elektrycznych.

Ujęcie zasadnicze Gruba Kaśka to największa studnia infiltracyjna w Europie zlokalizowana w nurcie rzeki. Woda do uzdatniania pobierana jest spod dna rzeki. Gruba Kaśka może pobrać nawet 100 milionów litrów wody na dobę.

PODZAS UZDATNIANIA WODA PRZECHODZI WIELE PROCESÓW:



Węgiel aktywny ma postać drobnoziarnistego proszku. Stosowany jest m.in. w filtrach domowych, ale i w medycynie przy leczeniu biegunek czy niestrawności.

doświadczenie!

Zbuduj swój własny filtr. Wykorzystaj do tego butelkę plastikową, żwir, piasek oraz gazę.

etap 4:

Po procesie filtracji pospiesznej woda trafia do czterech komór ozonowania. Ozon dostawany jest w formie gazu z dyfuzorów, jego zadaniem jest rozbić cząsteczek materii organicznej na mniejsze. Dzięki temu procesowi cząsteczki materii organicznej są łatwiej usuwane na filtrach z węglem aktywnym. **PROCES OZONOWANIA POŚREDNIEGO I FILTRACJI NA WĘGLU AKTYWNYM** pozwolił obniżyć dawki dezynfektanta, co wpłynęło na poprawę smaku wody.

etap 5:

Po ozonowaniu pośrednim i filtracji na węglu aktywnym woda wpływa na filtry powolne. 36 filtrów powstałych w XIX i XX w. zajmuje powierzchnię 10 boisk do piłki nożnej. **FILTRACJA POWOLNA** jest procesem naturalnym i trwa około 8 godzin. Woda przepływa z prędkością 10 cm/h przez warstwę węgla aktywnego, piasku wiślanego i żwiru. W górnych warstwach filtra powstaje tzw. warstwa biologiczna. Bakterie, które żyją w wierzchniej warstwie węgla i piasku stabilizują biochemicznie wodę.



Wnętrze komory ozonowania, fot. K.Kobus / Travelphoto

Jak badamy wodę?

Warszawskie wodociągi dostarczają do naszych kranów zimną wodę, która nadaje się bezpośrednio do spożycia. Jej jakość badana jest na każdym etapie produkcji przez specjalistów z laboratorium firmy oraz przez służby sanitarne.

Jak bada się wodę?

Do badania wody wykorzystuje się systemy monitorowania on-line. Ponadto laboratorium MPWiK w m.st. Warszawie S.A. pobiera próbki na każdym etapie uzdatniania i bada je w swoich pracowniach. Dodatkowo do badania jakości wody wykorzystuje się małże oraz ryby - jest to tzw. biomonitoring.

Co bada się w wodzie?

- barwę
- mętność
- pH
- zapach
- zawartość substancji chemicznych
- występowanie bakterii

Jaką mamy wodę w kranie?

- **bezpieczną**, na każdym etapie procesu technologicznego certyfikowane laboratorium codziennie kontroluje parametry uzdatnianej wody, które muszą być zgodne z restrykcyjnymi normami krajowymi i europejskimi;
- **czystą**, zastosowanie najnowocześniejszych technologii uzdatniania wody sprawia, że warszawska kranówka podobnie jak w innych stolicach europejskich wyróżnia się wysoką i stabilną jakością;
- **smaczną**, procesy biofiltracji wpływają na poprawę smaku warszawskiej kranówki, który w efekcie jest naturalny. Codziennie, w specjalnej pracowni sensorycznej naszego laboratorium, badany jest smak wody uzdatnionej;
- **dostępną**, woda z kranu jest zawsze pod ręką i można ją pić bez przygotowania. Przetworzenie wody powoduje wytrącenie m.in. związków wapnia i magnezu, co pozbawia ją części cennych składników mineralnych.;
- **tanią**, 1 litr warszawskiej kranówki prosto z kranu kosztuje tylko nieco ponad 1 grosz. W tej cenie ujęty jest również koszt usług kanalizacyjnych.

Co warto wiedzieć o wodzie z kranu?

- **białe zabarwienie wody** to nie zanieczyszczenie, ale nadmiar powietrza, które dostało się do wody.
- **tylko zimna woda z kranu jest wodą pitną**. Stosuj ją także do mycia owoców i warzyw. Woda ciepła nie jest wodą do picia.
- **brunatny kolor wody oznacza, że wystąpiła awaria** - pamiętaj, by przed spożyciem spuszczać wodę do czasu, aż będzie miała naturalną barwę.
- **osad pozostający na dnie naczynia** po gotowaniu wody kranowej oznacza, że wytrąciły się z niej cenne dla zdrowia makroelementy, takie jak żelazo i wapń.

warszawska
kranówka



Zanim woda trafi do kranu, musi spełnić wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. z 2015, poz. 1989).



Laboratorium, K. Kobus / Travelphoto

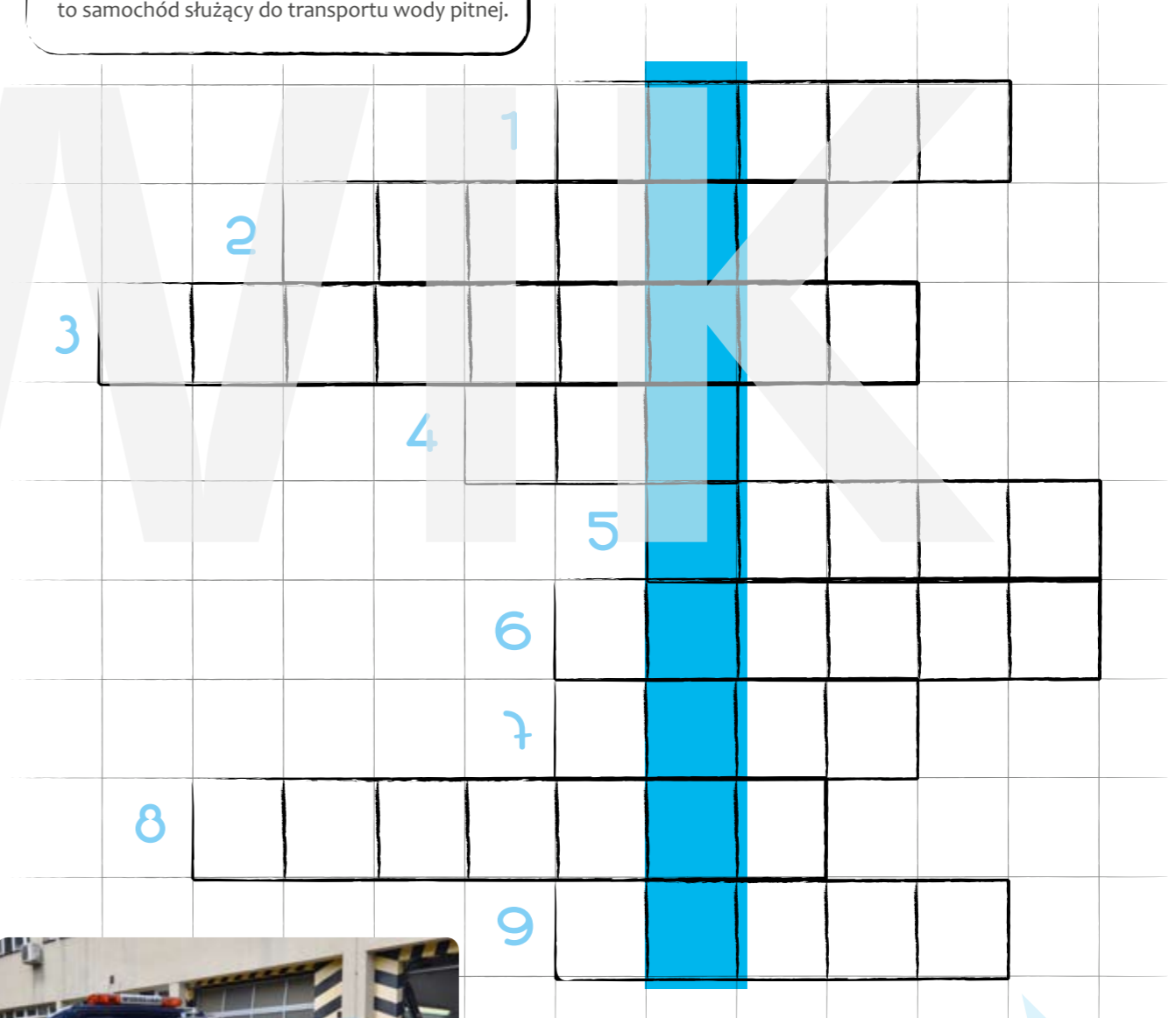
Pij wodę z kranu, by mieć lepszy humor, więcej energii i łatwiej się uczyć. Więc i TY - zakręć korek, odkręć kurek!



krzyżówka

hasło:

.....
to samochód służący do transportu wody pitnej.



pytania:

1. jeszcze nie chmura
2. wiślany w filtrze powolnym
3. może być powolna lub pośpieszna
4. jest nim ozon lub tlen
5. studnia na Wiśle - Gruba ...
6. statek - Chudy ...
7. w filtrze pośpiesznym pod piaskiem
8. przy ul. Koszykowej, Stacja
9. jest nią Wisła



Beczaków, fot. MPWiK

jak mogę oszczędzać wodę w domu?

Codziennie każdy z nas zużywa 100 – 150 litrów wody. Niestety część z tej wody jest marnowana. Poniżej znajdziesz 20 rad, jak być bardziej ekologicznym. Pamiętaj, żeby stosować je nie tylko w domu, ale wszędzie gdzie jesteś: w szkole, u kolegi czy w hotelu podczas wakacji.

Dbaj o szczelność swojej instalacji – ciekące rury to strata nawet 80 litrów wody dziennie

Dokręcaj kran i wymieniaj uszczelki – kapiący kran to strata nawet 17 litrów wody dziennie

Zakręcaj wodę podczas mycia zębów i rąk – oszczędzasz za każdym razem nawet do 10 litrów wody

Stosuj spłuczki z tzw. dwutaktem – przy każdym użyciu możesz zaoszczędzić do 3 litrów wody

Wyreguluj ilość wody, która jest używana podczas każdego spłukania toalety

Nie traktuj swojego sedesu jako kosza na śmieci – nie będziesz tracić wody na dodatkowe niepotrzebne spłukiwania

Używaj w domu perlatorów, czyli specjalnych końcówek na kran i słuchawki prysznicowe – możesz zaoszczędzić do 20 litrów dziennie na osobę

Bierz szybki prysznic zamiast kąpeli – oszczędzasz w ten sposób do 100 litrów



Zbieraj deszczówkę do podlewania roślin, spłukiwania toalet itp.

Sposoby na oszczędzanie wody w kranie

Samochód myj w myjniach ekologicznych stosujących recykling wody

Nie myj wężem wjazdu czy chodnika, używaj szczotki, co zaoszczędzi setki litrów wody

Jeśli nie masz zmywarki, zmywaj naczynia w misce, a nie pod strumieniem bieżącej wody

Nie rozmrażaj mięsa pod strumieniem wody

Wymień sprzęt domowy na ekologiczny

Podlewaj rośliny nad ranem albo wieczorem

Ustaw zraszacz trawy tak, aby podlewał zielen, a nie wszystko dookoła

Zamontuj reduktor ciśnienia – gdy obniżysz ciśnienie z 4 atmosfer do 2, możesz zaoszczędzić 25% wody

Używaj zmywarek i pralek z programem oszczędnościowym i pamiętaj, by włączać je, dopiero gdy są napełnione

Korzystaj z kranów z jednym uchwytem i termostatem – oszczędzisz do 6 litrów przy każdym użyciu

Korzystaj ze zraszaczy kropelkowych, dzięki czemu woda wnika w glebę, a nie tworzy kałuż

Na co statystyczny Polak zużywa wodę?



zadanie!

Zaznacz, które czynności przyczyniają się do oszczędności w zużyciu wody.



¹<http://www.zaadoptujrzeke.pl/pl/materialy/materialy/informacje-fakty/woda-w-polsce>

CO się dzieje ze ściekami?

Dziennie każdy z nas średnio produkuje 278 litrów ścieków, które rurami kanalizacyjnymi kierowane są do oczyszczalni, gdzie poddawane są procesom oczyszczania. Oczyszczone ścieki z Warszawy i Pruszkowa, pozbawione substancji groźnych dla środowiska, trafiają do Wisły i Utraty.



Fot. Pracownicy Zakładu Sieci Kanalizacyjnej podczas pracy, fot. Rafineria

400 km

rur kanalizacyjnych jest eksploatowanych przez MPWiK w m.st. Warszawie S.A.

560 000 000 litrów

ścieków dziennie trafia do oczyszczalni ścieków, najwięcej, bo 435 mln litrów, jest oczyszczane w „Czajce”.

Ścieki to:

- woda, która została użyta do mycia rąk, zębów itp.
- woda, którą spuściliśmy w toalecie
- woda po praniu, sprzątaniu
- wody opadowe lub roztopowe
- zanieczyszczenia z fabryk, wody spływające z pól uprawnych

Średnio około 1/3 wszystkiego co zjemy i wypijemy w ciągu całego dnia jest eliminowana z naszego organizmu i trafia wraz z papierem toaletowym do sedesu, a następnie do oczyszczalni. Żeby nasze ścieki nie szkodziły środowisku naturalnemu muszą zostać oczyszczone. Ten proces odbywa się w oczyszczalniach ścieków.

etap

1

Ścieki, które trafiają do oczyszczalni, mogą zawierać w sobie produkty przemiany materii człowieka, czyli substancje organiczne, zanieczyszczenia związane z używaniem przez nas chemii gospodarczej, czyli proszki, płyny do zmywania naczyń oraz większe przedmioty dopływające z ulic, np. deski, kamienie, gałęzie. Tak duże elementy mogą zakłócić dalsze procesy oczyszczania poprzez uszkodzenie lub zapchanie urządzeń (np. pomp, zaworów), są więc filtrowane na 9 ogromnych kratkach. Odfiltrowane ze ścieków przedmioty nazywane są skratkami, są one osuszone, prasowane, dezynfekowane i trafiają do Stacji Termicznej Utylizacji Osadów Ściekowych (STUOŚ), czyli spalarni.

etap

2

Po przejściu przez kraty, ścieki są kierowane do czterech dwukomorowych piaskowników z odtłuszczaczami. Tam usuwane są piasek, żwir oraz tłuszcze i oleje. Ziarenka piasku znajdujące się w ściekach pod wpływem własnego ciężaru opadają na dno zbiornika, skąd są usuwane za pomocą pomp. Natomiast tłuszcze i oleje, jako substancje lżejsze od wody, zbierają się na powierzchni. Powstające osady ściekowe, czyli piasek i tłuszcze, mogą być spalane w STUOŚ.

etap

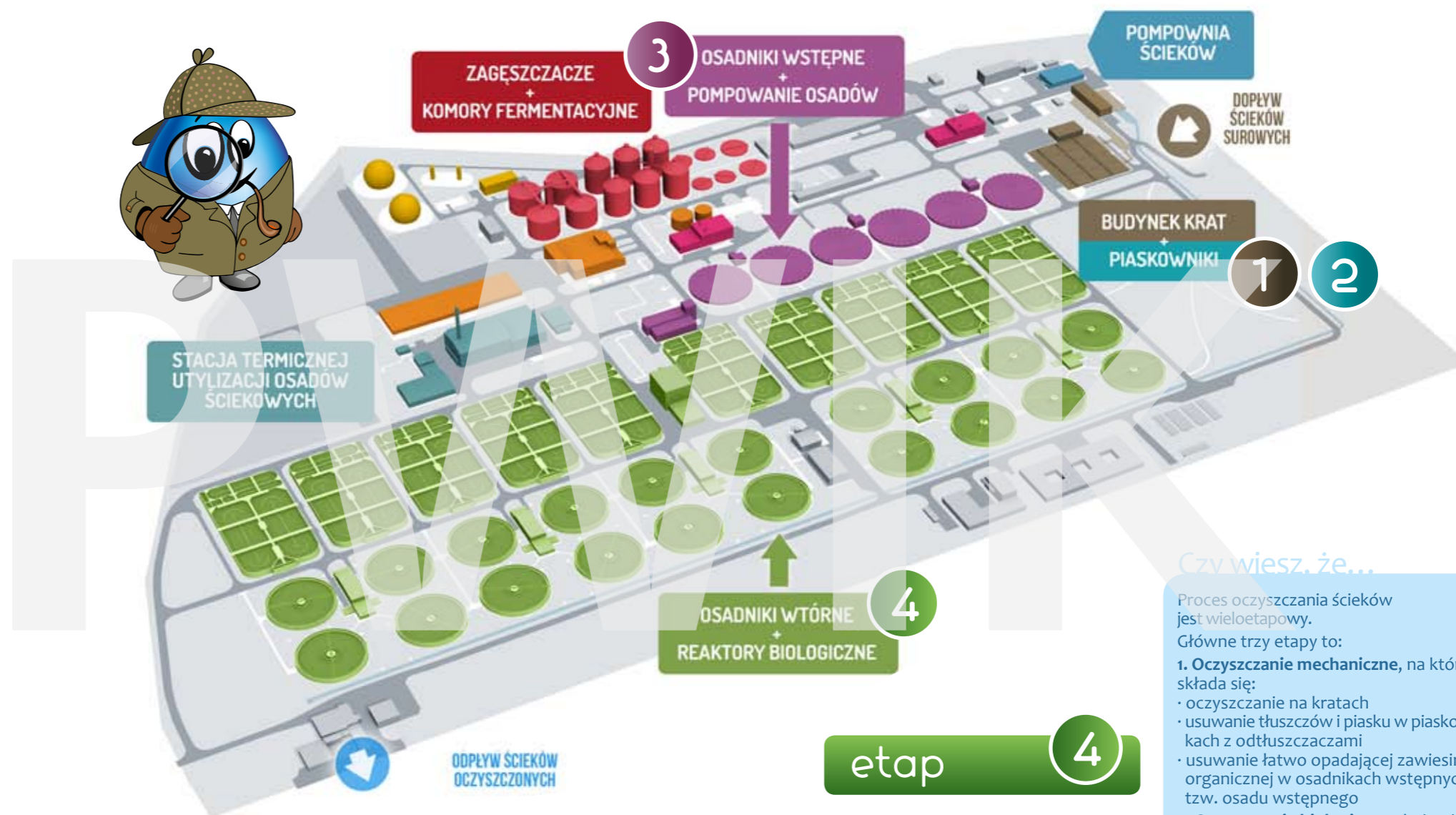
3

Z piaskowników ścieki kierowane są do 6 okrągłych osadników wstępnych. W osadnikach usuwane są łatwo opadające zawiesiny organiczne, czyli zanieczyszczenia pochodzące od ludzi, które opadają na dno zbiorników, tworząc tzw. osad wstępny. Osad ten kierowany jest następnie do 6 zagęszczaczy grawitacyjnych. Tam może być mieszany z tłuszczami i kierowany do fermentacji. Natomiast mechanicznie oczyszczone ścieki są odprowadzone systemem przewodów do przepompowni i kierowane do reaktorów biologicznych.

etap

4

Reaktory biologiczne to 10 ogromnych zbiorników o powierzchni boiska do piłki nożnej i wysokości ścian 8 m każdy. W komorach reaktorów specjalnie dobrane mikroorganizmy, tworzące tzw. osad czynny, usuwają ze ścieków głównie związki fosforu i azotu. Te pierwsze pochodzą m.in. z detergentów stosowanych w gospodarstwach domowych, drugie pochodzą z mocznika. Z reaktorów mieszana ścieków i osadu czynnego trafia do okrągłych zbiorników, tzw. osadników wtórnych. Osad czynny, który jest cięższy od wody, opada na dno, a oczyszczone ścieki odprowadzane są do Wisły. Część osadu czynnego zwracana jest do reaktorów biologicznych. Natomiast jego nadmiar, tzw. osad nadmierny, który jest zbędny, zagęszczany jest mechanicznie w wirówkach i następnie kierowany do procesu fermentacji. Dzięki zastosowanemu procesom technologicznym ścieki oczyszczone spełniają wymogi przepisów prawa co do ich jakości.



Proces technologiczny w oczyszczalni ścieków „Czajka”

Czy wiesz, że...

Proces oczyszczania ścieków jest wieloetapowy.

Główne trzy etapy to:

1. Oczyszczanie mechaniczne, na które składa się:

- oczyszczanie na kratkach
- usuwanie tłuszczów i piasku w piaskownikach z odtłuszczaczami
- usuwanie łatwo opadającej zawiesiny organicznej w osadnikach wstępnych, tzw. osadu wstępnego

2. Oczyszczanie biologiczne obejmujące:

- usuwanie azotu i fosforu w reaktorach biologicznych z osadem czynnym,
 - oddzielanie ścieków oczyszczonych od osadu czynnego w osadnikach wtórnych
- 3. Gospodarka osadowa** składająca się z procesów:
- zagęszczania grawitacyjnego osadu wstępnego
 - zagęszczania mechanicznego osadu nadmiernego (zbędny nadmiar osadu czynnego)
 - fermentacji zmieszanego osadu wstępnego i nadmiernego
 - odwadniania osadów przefermentowanych
 - termicznego przekształcania osadów w Stacji Termicznej Utylizacji Osadów Ściekowych

jak można
wykorzystać
osady powstałe
ze ścieków?



Czy wiesz, że...

W ciągu roku w oczyszczalni ścieków „Czajka” może powstać 190 tysięcy ton osadów ściekowych. Gdyby nie spalarnia, do ich wywiezienia należałoby użyć 8000 dużych ciężarówek.



DO PRODUKCJI ZIELONEJ ENERGII, która powstaje w procesie fermentacji i podczas spalania osadów ściekowych.



POPIOŁY PO SPALENIU JAKO SKŁADNIK DO MATERIAŁU BUDOWLANEGO

Jak powstaje zielona energia

Oczyszczalnia ścieków „Czajka” to nie tylko miejsce, gdzie oczyszcza się ścieki, ale i mała ekologiczna elektrownia. Do produkcji energii wykorzystywany jest osad wstępny i nadmierny, czyli nadmiar osadu czynnego. Osady ściekowe trafiają do 10 komór fermentacyjnych, gdzie w warunkach beztlenowych mikroorganizmy rozkładają zawarte w nich związki organiczne. Głównymi produktami tego procesu są woda i tzw. biogaz, czyli gaz pochodzenia organicznego. Biogaz po usunięciu z niego siarki jest gromadzony w dwóch zbiornikach przypominających ogromne balony. Następnie jest on wykorzystywany do produkcji energii cieplnej i elektrycznej w agregatach prądotwórczych. Energia ta, ze względu na ekologiczny sposób jej produkcji, nazywana jest zieloną.



Stacja Termicznej Utylizacji Osadów Ściekowych, fot. S.Klorek

Czy wiesz, że...

750° Celsjusza – taką temperaturę ma piasek znajdujący się w piecu fluidalnym. Ziarenka piasku, które znajdują się w ciągłym ruchu, ścierają na popiół zanieczyszczenia. Powstałe w tym procesie spaliny są wykorzystywane do produkcji energii cieplnej, a po oczyszczeniu usuwane do środowiska.



Zbiorniki biogazu, fot. MPWiK

Czy wiesz, że...

W STUOŚ w ciągu dnia może być wyprodukowane do ok. 9 MW energii cieplnej i ok. 5 MW energii elektrycznej. Energia ta jest wykorzystywana przez zakład, np. do ogrzania osadów w procesie fermentacji, w procesie poduszania osadów ściekowych oraz do ogrzewania budynków.

Każdego roku służby MPWiK w m.st. Warszawie S.A. usuwają setki zatorów sieci kanalizacyjnej, które powstają z powodu używania sedesu jako kosza na śmieci. Przedmioty te zalegające w sieci kanalizacyjnej mogą doprowadzić do cofnięcia ścieków i zalania mieszkania, ogrodu lub ulicy. Pamiętaj – do sedesu wrzucamy tylko papier toaletowy!

sedes
to nie kosz
na śmieci

Jak czyści się kanały?

W sprawdzaniu drożności kanałów pracownikom pomagają specjalne roboty z kamerami. Kamery te pozwalają na uzyskanie obrazu 3D, w ten sposób znacznie łatwiej jest zlokalizować zatory.

Jeśli nie chcesz mieć
zatkanej rury odpływowej,
NIE WRZUCAJ DO SEDESU
takich rzeczy, jak:



Kamera do badania wnętrza kanału
fot. E.Marynowicz-Puchalska/MPWiK



Pan Kropielek przypomina!

Pamiętaj, że niezużyte oraz przeterminowane leki powinny być wyrzucane do specjalnych pojemników, które znajdują się w aptekach. Nie wyrzucaj ich do sedesu, bo szkodzisz środowisku naturalnemu i sobie.

patyczki
do uszu

włosy

guma
do żucia

pończochy

lekarstwa

pieluchy

tłuszcz

materiały
opatrunkowe

MATERIAŁY BUDOWLANE:
głina, cement, gips, farba,
klej, gruz, piach

ODPADY STAŁE:
włókna, tekstylia,
opakowania po kostkach
zapachowych do WC

folia

lakiery

niedopałki
po papierosach

środki higieny osobistej

resztki jedzenia,
zwłaszcza tłuste

Czy wiesz, że...

462 litry wody

Do wyprodukowania bochenka chleba trzeba zużyć 462 litry wody

szkłanek wody



50

Aby otrzymać szklanekę soku pomarańczowego potrzeba 50 szklanek wody

16 000

Do wyprodukowania 1 kg wołowiny potrzeba około 16 000 litrów wody

litrów wody

Zbiorniki wody czystej na terenie Stacji Filtrów mają łączną pojemność około 140 tys. m³.

100 boisk

Oczyszczalnia ścieków „Czajka” zajmuje obszar 52,7 ha, czyli powierzchnię 100 boisk do piłki nożnej.

Nazwa Gruba Kaśka została nadana studni przez warszawiaków i nawiązuje do osiemnastowiecznej studni stojącej na pl. Bankowym.

52,7 ha

Przy budowie OŚ „Czajka” zużyto 24 tys. ton stali, czyli ponad 3 razy więcej niż w wieży Eiffła i 218 tys. m³ betonu – 4 razy więcej niż na budowę Pałacu Kultury i Nauki.

3/4 powierzchni Ziemi pokrywa woda, ale tylko 3% z niej to wody słodkie.

Twórcą projektu wodociągów i kanalizacji dla Warszawy był brytyjski inżynier William Lindley

W 2012 r. Stacja Filtrów została wpisana na listę pomników historii

379 000 litrów wody

Przy produkcji jednego samochodu zużywa się 379 000 litrów wody



Sprawdź się! Rozwiąż test!

1. Na Ziemi jest...

- A więcej wody słonej niż słodkiej
- B więcej wody słodkiej niż słonej
- C wody słodkiej i słonej jest tyle samo

2. Trzy postacie wody to...

- A para, lód, rosa
- B śnieg, lód i ciecz
- C ciecz, para i lód

3. Ciało ludzkie składa się z...

- A mniej niż 20% wody
- B mniej niż 50% wody
- C więcej niż 50% wody

4. Woda w przyrodzie...

- A jest w ciągłym ruchu
- B jest to źródło nieodnawialne
- C spada z kosmosu

5. Zasoby wodne Polski są...

- A jednymi z uboższych w Europie
- B bardzo duże, porównywalne z zasobami Islandii
- C żadna z odpowiedzi nie jest prawidłowa

6. Jaki procent wód słodkich jest zdatny do picia?

- A 2%
- B 3%
- C 1%

7. Źródła wody dla Warszawy to...

- A Wisła
- B Jezioro Zegrzyńskie
- C Wisła i Jezioro Zegrzyńskie

8. Woda infiltracyjna to..

- A woda powierzchniowa
- B woda głębinowa
- C woda powierzchniowa po filtracji przez dno rzeki

9. Chudy Wojtek to..

- A kot na Stacji Filtrów
- B statek
- C postać z bajki

10. Oszczędzam wodę więc...

- A podlewam kwiaty w południe, gdy mocno świeci słońce
- B biorę kąpiel zamiast prysznicza
- C podlewam rośliny deszczówką

11. Ile jest filtrów powolnych w Stacji Uzdatniania Wody „Filtry”?

- A 16
- B 36
- C 6

12. W filtrze pospieszonym...

- A jest piasek, żwir i węgiel aktywny
- B zachodzi naturalny proces filtracji
- C zachodzi proces mechanicznego oczyszczania wody

13. Zanieczyszczenia zatrzymywane na kratkach to...

- A ścieki
- B skratki
- D osady

14. Jaką temperaturę ma warstwa piasku w piecu fluidalnym?

- A 650 °C
- B 750 °C
- C 850 °C

15. Stacja Termicznej Utylizacji Osadów Ściekowych to...

- A spalarnia
- B reaktor biologiczny
- C piaskownik z odtłuszczaczem

16. Biogaz to...

- A gaz
- B osad
- C skratki

17. Do sedesu poza papierem toaletowym można wrzucać...

- A mokre chusteczki i patyczki do uszu
- B włosy i tłuszcz
- C nic

18. Wisła ma swój początek w...

- A Beskidzie Śląskim
- B Beskidzie Żywieckim
- C Tatrach

Wykreślanka...

Zaznacz słowa związane z wodą i ściekami
Znajdź i zakreśl poniższe słowa.

S Y T N R F I L T R A C J A
E W T A J C A T N E M R E F
R F T P P D T K I N D A S O
D G T O T R W Ś G R U Z T A
Y R T W O D A C K R Z V X Z
A S O I U U K I I U D M Y Y
I K S E D Y M E N T A C J A
N R A T R F L K Q L T P T I
R A D R Z G Y I Y Y N E Y R
A T P Z P R J T W J I C J A
L K O A G U L A C J A B I T
A I S N Z Y A O Z O N Z C K
P O W I E R Z A G O I B I A
S T T E O N Y T U P E L L B

- NAPOWIETRZANIE
- KOAGULACJA
- FILTRACJA
- WODA
- UZDATNIANIE

- OZON
- ŚCIEKI
- SPALARNIA
- FERMENTACJA
- BAKTERIA

- OSADNIK
- SKRATKI
- OSAD
- BIOGAZ
- SEDYMENTACJA

Słowniczek



Stacja uzdatniania wody

zakład, w którym uzdatnia się wodę dla mieszkańców.

Oczyszczalnia ścieków

zakład, w którym oczyszczane są ścieki komunalne lub przemysłowe.

Woda infiltracyjna

woda powierzchniowa z rzeki, czerpana przez ujęcia poddenne, oczyszczona przez naturalne złoża piaskowo-żwirowe.

Woda pitna

oczyszczona i uzdatniona woda, gotowa do spożycia.

Uzdatnianie wody

przygotowanie wody do konkretnego zastosowania; metoda oczyszczania wody do spożycia.

Ścieki

zanieczyszczone odpady ciekłe; woda, która została wykorzystana do celów domowych i przemysłowych.

Filtracja

oddzielenie fazy stałej od ciekłej podczas przepływu przez ośrodek porowaty (złoża piaskowe, węglowe). Wyróżnia się filtrację powolną i pośpieszną.

Ozon

cząsteczka, która złożona jest z trzech atomów tlenu, powstaje z tlenu w efekcie wyładowań elektrycznych.

Ozonowanie pośrednie

utlenianie substancji organicznych występujących w wodzie.

Koagulacja

metoda oczyszczania wód zawierających koloidy oraz zawiesiny trudno opadające.

Dezynfekcja wody

głównym jej zadaniem jest zapewnienie dobrej jakości sanitarnej wody w sieci wodociągowej.

Osad

substancje nierozpuszczalne, składające się głównie z zawieszonych w wodzie cząstek pochodzących ze skał i z gleby oraz cząstek organicznych.

Osad biologiczny

substancja stała pochodzenia organicznego, będąca produktem procesu oczyszczania.

Wodomierz

urządzenie służące do pomiaru i rejestracji zużytej wody.

Sieć wodociągowa

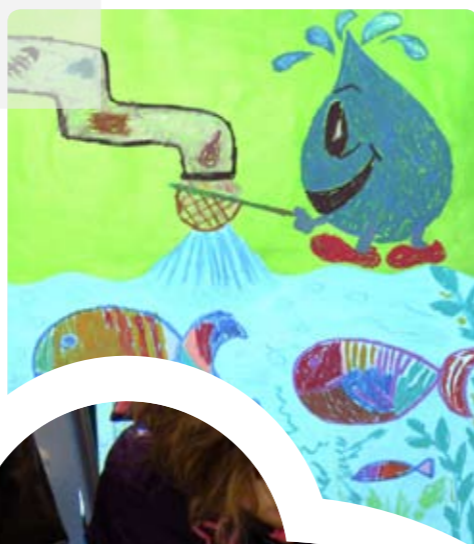
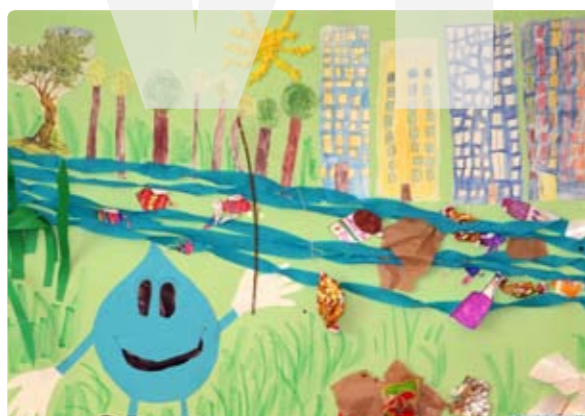
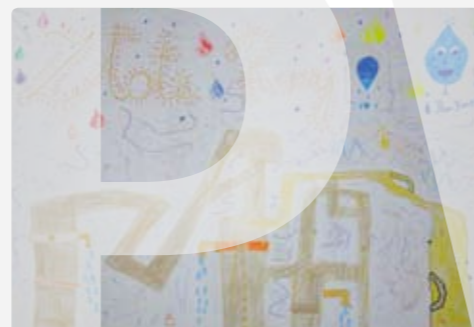
system rur wodociągowych, za pomocą których transportowana jest woda pitna.

Sublimacja

przemiana polegająca na bezpośrednim przejściu ze stanu stałego w stan gazowy z pominięciem stanu ciekłego. Zjawisko odwrotne do sublimacji to resublimacja.



Galeria prac dzieci



MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI
W M.ST. WARSZAWIE SPÓŁKA AKCYJNA

Dyplom

.....
imię i nazwisko

.....
nazwa szkoły

.....
wykazał/a się wyjątkową
wiedzą dotyczącą procesów
uzdatniania wody i oczyszczania ścieków
oraz wrażliwością na kwestie
ochrony środowiska.

Tekst:

Marta Pytkowska, Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A.

Konsultacja metodyczna:

Małgorzata Górka, Mazowieckie Centrum Szkolenia Nauczycieli

Konsultacja merytoryczna:

Anna Olejnik, Główny Technolog ds. Wody, MPWiK w m.st. Warszawie S.A.
Magdalena Krawczyk, Zakład „Czajka”, MPWiK w m.st. Warszawie S.A.

Korekta:

MPWiK w m.st. Warszawie S.A.

Projekt graficzny i skład:

Julia Bronowicka, www.haloart-grafika.pl

Projekt okładki:

Julia Bronowicka, www.haloart-grafika.pl

Autorzy zdjęć:

Andrzej Grzyb / MPWiK
Ewa Marynowicz-Puchalska / MPWiK
Jan Madej / MPWiK
Kacper Kowalski / Aeromedia
Krzysztof Kobus / Travelphoto
Marzena Wojewódzka / MPWiK
Wojciech Bliźniak / MPWiK
Wojciech Sternak / Artfolio.pl
Archiwum MPWiK w m.st. Warszawie S.A.

Copyright

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A.
pl. Starynkiewicza 5, 02-015 Warszawa
www.mpwik.com.pl

Druk:

MDruk Sp. z o.o.

Bibliografia:

Raport UN-Water, A Post-2015 Global Goal for Water. Synthesis of key findings and recommendations form UN-Water, 27.01.2014
Słownik Geografii, oprac. Katarzyna Maj, Sławomir Jaszczuk, Wydawnictwo Greg Kraków, Kraków 2010
Woda, pakiet edukacyjny, oprac. Elżbieta Tyralska - Wojtycza, Regionalny Ośrodek Edukacji Ekologicznej w Krakowie, Kraków 2003
Wody podziemne - szansa dla Warszawy, dr Zbigniew Nowicki, Państwowy Instytut Geologiczny Wody podziemne, Powiatowy Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie
www.izz.waw.pl/pl/zasady-prawidowego-ywienia#y
www.kzgw.gov.pl/pl/Wiadomosci/Swiatowy-Dzien-Wody-pod-haslem-zrownowazonego-rozwoju.html
www.klubgaja.pl
www.pfozw.org.pl
www.unwater.org
www.wislawarszawa.pl
<http://ekodzieciaki.mos.gov.pl/>



Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A. jest liderem branży wodociągowo-kanalizacyjnej w Polsce. Od 130 lat firma wyznacza najwyższe standardy jakości, nasza woda z kranu spełnia wymogi unijne i krajowe, a oczyszczone ścieki nie zanieczyszczą Wisły oraz Bałtyku. Wykorzystując wsparcie unijne, realizujemy największy projekt ekologiczny w tej części Europy „Zaopatrzenie w wodę i oczyszczanie ścieków w Warszawie”.

Dzięki zrealizowanym dotychczas inwestycjom Spółka posiada jeden z najbardziej zaawansowanych technologicznie procesów uzdatniania wody oraz oczyszczania ścieków w Europie. Pomagamy także współtworzyć miasto przyjazne mieszkańcom. Po uruchomieniu oczyszczalni ścieków „Czajka”, największego i najnowocześniejszego w Europie Środkowo-Wschodniej obiektu tego typu, po raz pierwszy w historii stolica zaczęła oczyszczać wszystkie swoje ścieki komunalne.

Spółka jest zaangażowana w edukację ekologiczną. Od lat organizujemy jeden z większych ekologicznych pikników rodzinnych z okazji Światowego Dnia Wody, uczestniczymy również w Święcie Wisły i piknikach naukowych.