



urban science



Moduł edukacyjny

MIEJSKIE TOALETY

**Jak dostęp do odpowiednich warunków
sanitarnych wpływa na nasze zdrowie
i komfort życia w mieście?**



Projekt współfinansowany w
ramach programu Unii Europejskiej
„Erasmus+”

GRID
WARSZAWA

In partnership with
UN Environment

Opracowanie modułu edukacyjnego:

zespół Hungarian Research Teachers' Association (HRTA)

Tłumaczenie i adaptacja:

zespół Centrum UNEP/GRID-Warszawa: Joanna Płudowska, Elżbieta Wołoszyńska-Wiśniewska



Moduł jest publikowany na licencji Creative Commons: CC-BY-NA-SA.

Oznacza to, że materiał może być udostępniany osobom trzecim, np. uczniom lub innym nauczycielom, jeśli osoba korzystająca z niego spełni następujące warunki:

- ✓ wymieni autorów i właściciela materiału (warunek uznania autorstwa – BY);
- ✓ wykorzysta materiały wyłącznie na cele niekomercyjne (warunek wykorzystania non-commercial – NC);
- ✓ jeśli wprowadzi do materiałów zmiany, poprawki lub zmodyfikuje ich treści i formę, udostępni je na tej samej licencji (warunek udostępniania na tych samych warunkach – SA).

Uprzejmie prosimy o uszanowanie warunków tej licencji.

Projekt „Urban Science – Integrated Learning for Smart Cities” jest wdrażany przez partnerów z Wielkiej Brytanii, Włoch, Łotwy, Węgier, Polski oraz Bułgarii.



In partnership with
UN Environment



Projekt jest współfinansowany w ramach programu Unii Europejskiej Erasmus+.



Publikacja została zrealizowana przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Publikacja odzwierciedla jedynie stanowisko jej autorów i Komisja Europejska oraz Narodowa Agencja Programu Erasmus+ nie ponoszą odpowiedzialności za jej zawartość merytoryczną.

PUBLIKACJA BEZPŁATNA

Ponad 2/3 Europejczyków mieszka w miastach. Dlatego jednym z największych wyzwań tego stulecia jest zadbanie o to, aby miasta mogły w sposób zrównoważony świadczyć usługi na rzecz swoich mieszkańców, zapewniając im w tym samym czasie bezpieczeństwo, zdrowie, dobrobyt i pełen dostęp do informacji. Europejski projekt „Urban Science” jest edukacyjną odpowiedzią na to wyzwanie.

Celem projektu „**Urban Science – Integrated Learning for Smart Cities**” jest promocja wykorzystania metody badawczej (nauczanie przez dociekanie naukowe, ang. *Inquiry-Based Science Education*, IBSE) oraz edukacji terenowej w kształceniu młodego pokolenia mieszkańców europejskich metropolii i mniejszych miast.

Szerokie zastosowanie tego podejścia, nie tylko podczas zajęć z przedmiotów matematyczno-przyrodniczych, pomoże uczniom zdobywać kompetencje niezbędne do ich aktywnego udziału w budowaniu zdrowych miast, a także rozwijać umiejętności kluczowe na rynku pracy i niezbędne w portfolio ekspertów związanymi z obszarem zrównoważonego rozwoju miast.

Ideą projektu jest wykorzystanie przestrzeni miasta jako „żywego laboratorium”, w którym młodzież, w szczególności podczas zajęć terenowych realizowanych zgodnie z metodyką nauczania przez dociekanie naukowe, odkrywa, w jaki sposób nauka może nam pomóc w tworzeniu zdrowszych i bardziej zrównoważonych miejsc do życia. Nacisk jest kładziony na wykorzystanie posiadanej i nowo zdobywanej wiedzy i umiejętności z zakresu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych oraz kreatywności młodzieży w poszukiwaniu rozwiązań dla zidentyfikowanych problemów czy wyzwań, a nie jedynie ich eksploracji.

Pod kątem dydaktycznym, projekt bazuje na dotychczasowych doświadczeniach europejskich krajów we wdrażaniu metody badawczej w edukacji szkolnej. Od strony merytorycznej, skupia się na zrozumieniu, jakie modele dla zrównoważonego rozwoju możemy czerpać ze świata przyrody i jak skutecznie je wdrażać w zurbanizowanym środowisku miasta. Kluczem do sukcesu projektu jest połączenie potrzeb wynikających z podstaw programowych w poszczególnych krajach partnerskich, kompetencji nauczycieli, a także profili uczniów.

Dowiedz się więcej o projekcie i realizowanych działaniach na stronie:

www.urbanscience.gridw.pl







urban science



Moduł edukacyjny „Miejskie toalety”

PRZEBIEG ZAJĘĆ



Projekt współfinansowany w ramach programu Unii Europejskiej „Erasmus+”

GRID
WARSZAWA

In partnership with
UN Environment

Każdego roku na choroby powiązane z korzystaniem z nieodpowiednich zasobów wody, słabymi warunkami sanitarnymi i złą higieną umierają miliony ludzi, głównie dzieci. Wydawać by się mogło, że te problemy dotyczą jedynie krajów rozwijających się, ale warto pamiętać, że w Polsce również nadal występują braki odpowiedniej infrastruktury sanitarnej (swobodny dostęp do toalety z bieżącą wodą) lub sytuacje, gdy funkcjonuje ona w niewłaściwy sposób (np. nieszczęsne szamba, awarie w oczyszczalniach ścieków lub brak wywożenia ścieków do oczyszczalni i zrzucanie gdzieś po drodze).

Na koniec 2018 r. Główny Urząd Statystyczny szacował, że na sto domostw w Polsce średnio w dwóch w ogóle nie ma toalety. Z pozostałej grupy do sieci kanalizacyjnej podłączonych było 74,6% budynków mieszkalnych w miastach (i 36,2% na wsi), a właściciele i zarządcy tych, które nadal korzystały z rozwiązań typu szambo, niestety nie zawsze dbali o dostarczenie nieczystości do oczyszczalni. Wprawdzie dostęp do oczyszczalni miało ponad 90% mieszkańców miast, jednak nie jest to 100%, co oznacza, że część produkowanych nieczystości nigdy nie trafiło do oczyszczalni. Zdarzają się także awarie systemów oczyszczalni ścieków. W taki sposób do środowiska naturalnego trafiają zanieczyszczenia, które mogą skażić glebę czy wodę, podnosząc ryzyko zachorowań wśród lokalnej społeczności.

Jak wynika z powyższych statystyk, temat toalet w mieście jest więc ściśle powiązany zarówno z kwestiami ochrony środowiska (m.in. dbałość o utrzymanie dobrego stanu zasobów wodnych poprzez zapewnienie sprawnego funkcjonowania infrastruktury odbierającej i oczyszczającej ścieki), jak i aspektami społecznymi.

Ze względu na powszechność dostępu do toalet w mieszkaniach i domach, w miastach kluczową kwestią pozostaje dostęp do toalety o odpowiednim standardzie w przestrzeni publicznej – gdy wychodzimy załatwiać codzienne sprawunki, w drodze do szkoły czy pracy, podczas spaceru, gdy spotykamy się ze znajomymi itp.

Dlatego niniejszy moduł daje uczniom możliwość lepszego poznania różnych aspektów działania miejskich toalet oraz dowiedzenia się o sposobach na polepszenie ich funkcjonowania.

Młodzież realizująca moduł tematyczny będzie poszukiwać rozwiązań dla jednego z kluczowych wyzwań dla miast

ZAPEWNIENIE MIESZKAŃCOM DOSTĘPU DO ODPOWIEDNICH WARUNKÓW SANITARNYCH

powiązanego z wybranymi Celami Zrównoważonego Rozwoju, SDGs:



Uczeń/uczennica:

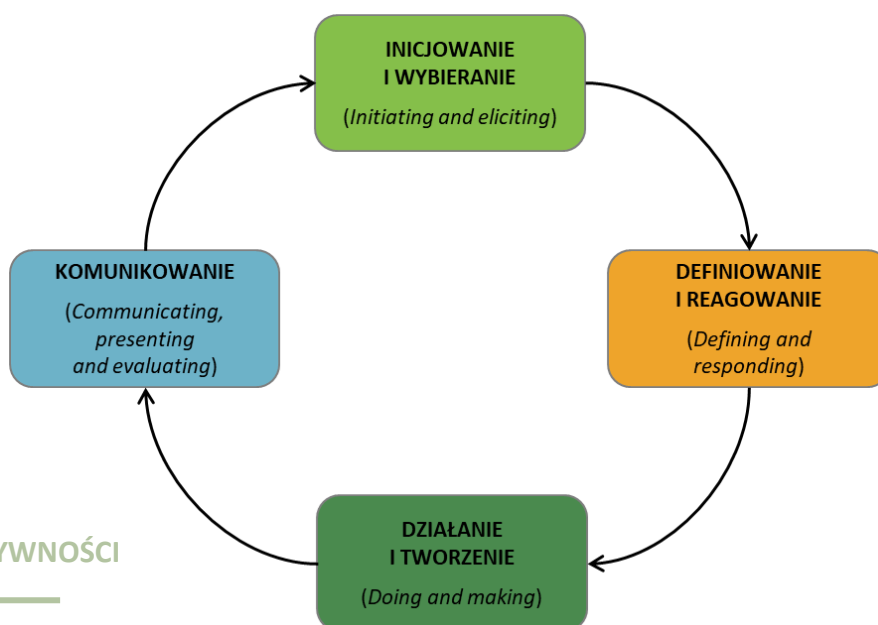
- ✓ pogłębia swoją wiedzę na temat odpowiedzialnego gospodarowania zasobami wodnymi (czysta woda, brudna woda);
- ✓ rozumie, jak funkcjonuje oczyszczalnia ścieków;
- ✓ identyfikuje główne czynniki wpływające na funkcjonowanie miejskich toalet;
- ✓ wskazuje dobre praktyki dotyczące funkcjonowania toalet w mieście;
- ✓ rozwija swoje kompetencje naukowo-badawcze poprzez zbieranie, przetwarzanie i porównywanie danych oraz prowadzenie eksperymentów;
- ✓ pogłębia zrozumienie dla społeczno-kulturowego kontekstu konkretnych problemów, także środowiskowych.

MODEL ORGANIZACJI ZAJĘĆ

W projekcie „Urban Science” jest promowane wykorzystanie metody badawczej (nauczanie przez dociekanie naukowe, ang. *Inquiry-Based Science Education*, IBSE) oraz edukacji terenowej w kształceniu młodego pokolenia mieszkańców europejskich miast – wykorzystanie przestrzeni miasta jako „żywego laboratorium”, w którym młodzież odkrywa, w jaki sposób nauka może nam pomóc w tworzeniu zdrowszych i bardziej zrównoważonych miejsc do życia.

Istnieją różne sposoby organizacji zajęć prowadzonych wg metodologii IBSE. Na potrzeby tego modułu zaadaptowano stosunkowo prosty model, opracowany w ramach

brytyjskiego projektu „Enquiring Minds”¹. W tym modelu wyróżniono 4 podstawowe etapy pracy ucznia, przedstawione na poniższej grafice.



PROPONOWANE AKTYWNOŚCI

Przy planowaniu modułu uwzględniono podejście liniowe, a więc przejście po kolei przez poszczególne etapy cyklu kształcenia przez dociekanie naukowe. Autorzy modułu edukacyjnego zaplanowali szereg aktywności, prowadzących uczniów przez poszczególne etapy pracy metodą IBSE:

- ✓ dla rozbudzenia zainteresowania młodzieży tematami dotyczącymi wyzwań dla ich miasta, kreowania pomysłów i wzrostu motywacji (Inicjowanie i wybieranie tematu badawczego):

CUCHNĄCY PROBLEM?

- ✓ ułatwiający uszczegółowienie i zdefiniowanie pytań badawczych/zakresu zagadnień, nad którymi będzie pracowała młodzież (Definiowanie i reagowanie):

PRZEPRASZAM, GDZIE JEST TOALETA?

TAMIZA – RZEKA CZY ŚCIEK?

- ✓ wspierający młodzież na etapie badań i tworzenia własnego wkładu w wybrane przez nich zagadnienie (Działanie i tworzenie):

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W PRAKTYCE

- ✓ inspirujący uczniów do zaprezentowania wyników swoich obserwacji i zaangażowania innych członków lokalnej społeczności we wspólne działania na rzecz zrównoważonego rozwoju miasta (Komunikowanie):

¹ Strona projektu „Enquiring Minds”. Dostęp online, 16.04.2019:

<https://web.archive.org/web/20150408015427/http://www.enquiringminds.org.uk/>

DBAMY O ŚRODOWISKO – DBAMY O NASZE ZDROWIE

Materiały zostały przygotowywane z myślą o uczniach w wieku 12–16 lat. Całość lub wybrane aktywności z modułu mogą być również realizowane ze starszą lub nieco młodszą młodzieżą.



kształtować. Aktywności można wplatać w tok zajęć realizowanych w tradycyjny sposób.

CZAS REALIZACJI ZAJĘĆ

Niezbędne środki dydaktyczne wskazano przy każdej aktywności.



urban science



Moduł edukacyjny „Miejskie toalety”

KARTY AKTYWNOŚCI



Projekt współfinansowany w ramach programu Unii Europejskiej „Erasmus+”

GRID
WARSZAWA

In partnership with
UN Environment

CUCHNĄCY PROBLEM?

Aktywność zapoznaje uczniów z różnymi aspektami funkcjonowania toalet miejskich – obecnie i w przyszłości.

POTRZEBUJECIE

- ✓ notatniki i długopisy
- ✓ artykuły
 - *Jak będą wyglądały toalety przyszłości?*
<https://technologia.dziennik.pl/sprzet/artykuly/557659,jak-beda-wygladac-toalety-przyszlosci.html>
 - *Toalety miejskie w Warszawie. Zobacz pierwsze samoobsługowe szalety*
<https://warszawa.naszemiasto.pl/toalety-miejskie-w-warszawie-zobacz-pierwsze-samoobslugowe/ar/c4-3576215>
 - *Publiczne toalety zasilane deszczówką* <http://www.miasto2077.pl/publiczne-toalety-zasilane-deszczowka/>

PRZEBIEG AKTYWNOŚCI

Na zajęciach

Uczniowie czytają wybrane artykuły i zastanawiają się nad kwestiami związanymi z obecnością toalet w mieście. Zadaj uczniom pytania pomocnicze do dyskusji w parach:

- ✓ Czy toalety w mieście są niezbędne dla komfortu życia mieszkańców?
- ✓ Jak możemy zaoszczędzić na obsłudze toalet miejskich?
- ✓ Czy w toaletach możemy stosować ekologiczne rozwiązania? Jakie? Czy do spłukiwania toalet musimy zawsze zużywać czystą wodę?

PRZEPRASZAM, GDZIE JEST TOALETA?

Tworzenie mapy toalet publicznych to aktywność, która skłania uczniów do zwrócenia uwagi na najbliższą okolice i zastanowienia się, gdzie w razie potrzeby mogą „pójść za potrzebą”, gdy są na zakupach, na spacerze, w drodze do szkoły czy na spotkanie ze znajomymi. Kształci więc umiejętność wnikliwej obserwacji wśród młodzieży, zwracając uwagę młodzieży na społeczny aspekt funkcjonowania publicznych toalet jako miejsc, które pozwalają spełniać podstawowe potrzeby mieszkańców.

POTRZEBUJECIE

- ✓ notatniki
- ✓ długopisy

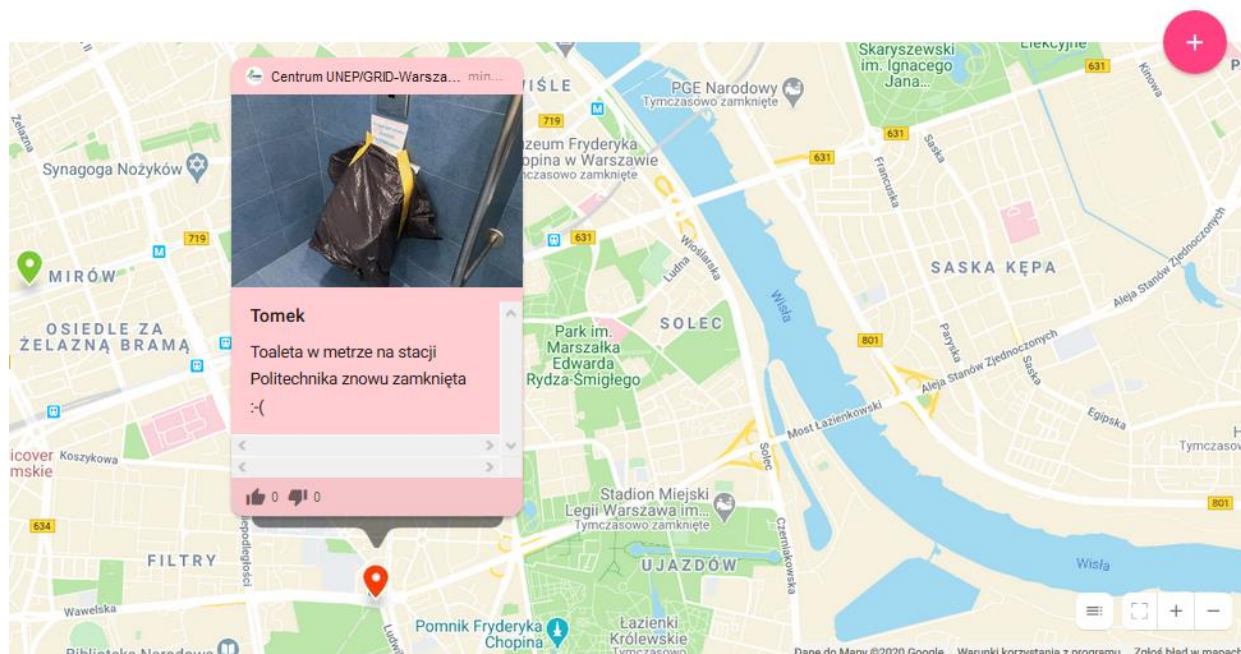
Jeśli pracujecie analogowo:

- ✓ flamastry
- ✓ wydruki map

Jeśli macie dostęp do komputerów:

- ✓ komputer/tablet z Internetem dla każdego zespołu
- ✓ aplikacja Padlet (<http://padlet.com>) z założoną przestrzenią mapową (padlet oznaczoną jako Map)

Przykładowy Padlet związany z tematyką miejskich toalet:



PRZEBIEG AKTYWNOŚCI

Przed zajęciami

Przygotuj wydruki map dla kilku części miasta. Liczbę fragmentów uzależnij od liczby uczniów. Mapę możesz wydrukować z geoportalu krajowego:

1. Wejdź na <https://www.geoportal.gov.pl/> w zakładkę „Geoportal krajowy”.
2. Wybierz fragment miasta, dla którego chcesz przygotować wydruk.
3. Kliknij na „Plik” a następnie na „Drukuj”.

Jeśli przewidujesz pracę z komputerami, przygotuj odpowiednią przestrzeń do pracy w aplikacji Padlet. Załóż konto i po zalogowaniu się załóż nową przestrzeń oznaczoną „Map”. Zapisz link do tego Padleta. Będzie potrzebny uczniom, aby mogli samodzielnie wprowadzać obserwacje.

Na zajęciach

Pracując w grupach 4–5 osobowych uczniowie tworzą mapę miejskich toalet. Informacje o ich lokalizacji czerpią m.in. z własnych obserwacji, znajomości terenu oraz informacji na mapie, koncentrując się na toaletach na dworcach, w domach kultury, kinach, urzędach, parkach itp., czyli wszystkich miejscach publicznych, do których można się bez problemu dostać. Uczniowie zaznaczają flamastrami lokalizacje toalet, zgodnie z przyjętą symbolizacją. W inny sposób można na przykład zaznaczyć toalety bezpłatne oraz płatne, a także toalety podłączone do kanalizacji oraz toalety przenośne, do których opróżniania wykorzystywana jest szambiaraka.

Po wykonaniu mapy zachęć uczniów, aby obliczyli, jaka jest gęstość toalet w Waszym mieście na 1 km². Czy Wasze miasto posiada już oficjalną listę/mapę miejskich toalet? Poszukajcie takiej informacji w Internecie (podpowiedź; niektóre miasta, jak Warszawa, Wrocław czy Szczecin, publikują takie informacje na swoich stronach internetowych lub geoportalach).

Przeprowadź dyskusję na temat lokalizacji miejskich toalet:

- ✓ Z czego wynika taka a nie inna lokalizacja?
- ✓ Czy wszystkie z zaznaczonych toalet są równie dostępne? Kto może z nich korzystać?
- ✓ Czy w mieście jest wystarczająca liczba toalet? Gdzie jest ich za mało?
- ✓ Czy znacie przypadki, że miejsca, w których znajdowały się publiczne toalety wykorzystuje się obecnie w inny sposób?
- ✓ Czy liczba toalet w Waszej szkole jest wystarczająca?



Tworzenie mapy miejskich toalet można rozpocząć na zajęciach, a dokończyć w ramach pracy domowej. Dzięki temu uczniowie skupią się w czasie pomiędzy zajęciami na pilniejszej obserwacji swojej okolicy. Jeśli korzystajcie z aplikacji Padlet, możecie dodatkowo poprosić uczniów, aby do wpisów dodawali własne zdjęcia i komentarze dot. funkcjonowania danej toalety.

TAMIZA – RZKA CZY ŚCIEK?

Krótką aktywność zaznajamia uczniów ze studium przypadku rzeki Tamizy i pokazuje, jak kolosalny wpływ na jakość środowiska i zdrowie ludzie ma odpowiednie gospodarowanie ściekami.

POTRZEBUJECIE

- ✓ studium przypadku dla rzeki Tamizy – do wyboru po polsku lub angielsku

PRZEBIEG AKTYWNOŚCI

Na zajęciach

Rozdaj uczniom wydruki studiu przypadku dla rzeki Tamizy i poproś o jego przeczytanie. Zastanówcie się wspólnie, jak wygląda gospodarowanie ściekami w Waszym mieście.

- ✓ Kto zajmuje się odbieraniem ścieków z domu, budynków publicznych (szkoły)?
- ✓ Gdzie trafiają wyprodukowane przez Was nieczystości?
- ✓ Czy w Waszym mieście bywają problemy z jakością wody, np. tymczasowo wstrzymywane są jej dostawy ze względu na występujące skażenia?
- ✓ Kto jest odpowiedzialny za badanie jakości wody?

Water, super-sewers and the filth threatening the River Thames

"Water is the giver of life," says the great-great-grandson of the engineer who revolutionised London's sewerage system. "That's why people always ask if there's water on Mars to support life. But it is also bringer of death, as we saw in the 19th century."

Quite so. Before Sir Peter Bazalgette's great-great-grandfather Joseph built 1,300 miles of sewers and river embankments in London in the 1860s, raw sewage flowed into the tidal section of the Thames and got stalled in a hellishly insanitary circulation system. The stench of what politician Benjamin Disraeli in the mid-19th century called the "Stygian pool" was bad enough – referencing the River Styx of Greek mythology, which formed the boundary between Earth and the underworld – but, worse, Londoners bathed in and drank this water. "Before the great embankments were built, the Thames flowed more gently so the shit went up and down and people were drawing their own effluent," says Bazalgette. If you're eating your breakfast, apologies for that last sentence.

The filthy Thames of the Victorian era was a relatively new phenomenon. As late as 1800 it had been clean enough for salmon to be caught and for Lord Byron to swim by Westminster Bridge. By the early 1830s it was a very different river. In 1834, the English wit and cleric Sydney Smith told Lady Grey: "He who drinks a tumbler of London water has literally in his stomach more animated beings than there are Men, Women and Children on the face of the Globe."

The results were deaths from water-borne diseases such as cholera and typhoid. Liverpudlians were less prone to suffer than Londoners – argues David Green, professor of geography at King's College London – because of their fondness for tea imported through Liverpool's docks; they were more likely to boil their water. After cholera arrived from India, there were epidemics in London in 1832, 1848, 1849, 1854 and 1866, in which thousands died."

But it wasn't these deaths that prompted political action. Scientific orthodoxy at the time was that cholera was not carried in water but was "miasmatic" – ie airborne. "That misunderstanding was actually a great boon," says Bazalgette, "because it terrified the politicians and made them act." The stench from the Thames caused politicians in Sir Charles Barry's then-new Houses of Parliament to adjourn proceedings in the summer of 1858 – and, soon after this so-called Great Stink, parliament sanctioned one of the century's great engineering projects: a new sewer network for London. The connection between politics and water had never been so intimate."

Źródło: <https://www.theguardian.com/environment/2014/jul/22/water-thames-victorian-london-150-years-sewer-system>



Woda, super-kanaly ściekowe i brud zagrażający Tamizie

“Woda jest dawcą życia,” mówi praprawnuk inżyniera, który zrewolucjonizował londyński system kanalizacyjny. „Dlatego ludzie zawsze pytają, czy na Marsie jest woda, która podtrzymałaby tam życie. Jednak woda może także przynieść śmierć, jak to miało miejsce w XIX wieku”.

Zanim Joseph, prapradziadek Sir Petera Bazalgette’a, zbudował w Londynie w latach 60. XIX wieku 1300 mil kanałów ściekowych i nasypów rzecznych, nieoczyszczone ścieki trafiały bezpośrednio do Tamizy i to w strefie objętej pływami, gdzie woda płynie zarówno w dół koryta (przy odpływie), jak i w górę (podczas przypływu).



Sir Joseph William Bazalgette, na górze po prawej, w czasie inspekcji budowy kanałów ściekowych.
Źródło zdjęcia: Getty Images

Odór z rzeki był bardzo nieprzyjemny – dlatego polityk Benjamin Disraeli w połowie XIX wieku nazwał Tamizę „Stygijską sadzawką”, nawiązując do rzeki Styks z mitologii greckiej, która stanowiła granicę między Ziemią a podziemiem. Jednak to nie zapach stanowił największy problem, bo, co gorsza, w owym czasie Londyńczycy również kąpali się w Tamizie i pili z niej wodę! „Zanim zbudowano wielkie nasypy rzeczne, Tamiza płynęła łagodniej, więc fekalia płynęły w górę i w dół. Ludzie czerpali z rzeki własne ścieki”, mówi Bazalgette. Jeśli właśnie jesz śniadanie, przepraszamy za to ostatnie zdanie.

Bрудna Tamiza epoki wiktoriańskiej była stosunkowo nowym zjawiskiem. Jeszcze w 1800 roku była wystarczająco czysta, że można było w niej złowić łososa, a Lord Byron pływał w Tamizie tuż przy moście Westminster. Jednak już na początku lat 30. XIX wieku była to już zupełnie inna rzeka. W 1834 r. angielski pisarz i duchowny Sydney Smith powiedział lady Gray: „Ten, kto pije szklankę londyńskiej wody, ma dosłownie w żołądku więcej żyjących istot niż jest mężczyzn, kobiety i dzieci na całym świecie”.

Rezultatem korzystania z zanieczyszczonej wody były zgony powodowane chorobami, takich jak cholera i dur brzuszny. Liverpoolczycy byli mniej podatni na choroby niż londyńczycy – przekonuje David Green, profesor geografii w King's College London. Wszystko z powodu zamiłowania do herbaty importowanej przez doki w Liverpoolu – mieszkańcy tego miasta po prostu częściej gotowali wodę. Gdy cholera trafiła z Indii na Wyspy Brytyjskie, w Londynie doszło do epidemii w latach 1832, 1848, 1849, 1854, 1854 i 1866 roku, podczas których zginęły tysiące ludzi.

Ale to nie śmierć spowodowała ostatecznie podjęcie działań ze strony polityków. Naukowcy w tamtym czasie głosili bowiem, że cholera nie była przenoszona w wodzie, ale jest to choroba „miazmatyczna” – tzn. jest przenoszona przez powietrze skażone trującymi wyziewami. „To nieporozumienie było w rzeczywistości wielkim dobrodziejstwem” – mówi Bazalgette – „ponieważ przeraziło to polityków i zmusiło ich do działania. Smród Tamizy spowodował, że politycy, którzy pracowali w nowym budynku parlamentu zlokalizowanym tuż przy rzece, latem 1858 r. przerwali obrady. Jednak niedługo potem, po tak zwanym Wielkim Smrodzie*, Parlament zatwierdził jeden z największych projektów inżynieryjnych stulecia, czyli nową sieć kanalizacji dla Londynu. „Powiązanie między polityką a wodą nigdy nie było tak ścisłe.”

Źródło: <https://www.theguardian.com/environment/2014/jul/22/water-thames-victorian-london-150-years-sewer-system>

**Wielki Smród to katastrofa ekologiczna, która miała miejsce od czerwca do sierpnia 1858 roku w Londynie. Jej bezpośrednią przyczyną były utrzymujące się przez długi czas wyjątkowo wysokie temperatury, które doprowadziły do spadku poziomu wody w Tamizie i odstąpienia zalegających w niej nieczystości pochodzących z nieefektywnego miejskiego systemu kanalizacyjnego. Ścieki zaczęły się pod wpływem gorąca rozkładać i wydzielać ostry, nieprzyjemny zapach. Smród uniemożliwił przez kilka miesięcy sprawne funkcjonowanie Parlamentu i wielu innych instytucji, co skłoniło rząd do przeprowadzenia szeroko zakrojonego programu przebudowy miejskiej kanalizacji.*



OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W PRAKTYCE

Temat miejskich toalet jest ściśle powiązany z kwestiami ochrony środowiska – zapewnienie sprawnego funkcjonowania infrastruktury odbierającej i oczyszczającej ścieki z publicznych WC gwarantuje dbałość o utrzymanie dobrego stanu zasobów wodnych w skali lokalnej. Przeprowadzenie eksperymentu ułatwia uczniom poznanie zasad funkcjonowania oczyszczalni ścieków.

POTRZEBUJECIE

- ✓ 5 plastikowych butelek po napojach o pojemności 0,5 litra (jeśli użyjecie butelek o większej pojemności, pamiętajcie, że będzie potrzebna większa ilość materiałów do ich wypełnienia)
- ✓ nóż/nożyczki
- ✓ gaza oraz gumki recepturki
- ✓ materiały do uzupełnienia butelek:
 - gruboziarnisty żwir np. do akwariów,
 - piasek drobnoziarnisty np. do akwariów,
 - węgiel aktywny do filtrów akwariowych,
 - papierowe filtry do kawy
- ✓ moździerz z tłuczkiem
- ✓ pojemnik o pojemności 0,5 litra
- ✓ łyżka
- ✓ składniki do przygotowania roztworu:
 - woda demineralizowana
 - ziemia ogrodowa
 - barwnik spożywczy o czerwonym lub niebieskim kolorze

PRZEBIEG AKTYWNOŚCI

Aktywność opracowana na bazie materiału z publikacji: Łoboziak Stanisław, 2018, Laboratorium w szufladzie. Biologia, Wydawnictwo Naukowe PWN

Na zajęciach

1. Z 4 plastikowych butelek usuńcie korki i odetnijcie dno, wykorzystując nóż lub nożyczki.
2. Z piątej butelki odetnijcie górną część od strony korka – tak aby można było włożyć do niej skierowane w dół odcięte butelki. Będzie ona pełnić funkcję zbiornika, w których zbierać się będzie oczyszczona woda.
3. Na ujście każdej z butelek nałóżcie kawałek gazy i umocujcie go za pomocą gumek recepturek, tak aby stworzyć coś w rodzaju sitka zabezpieczającego przed wysypaniem się materiałów wykorzystywanych do uzupełnienia butelek.

4. Rozpocznijcie ustawianie kolumny do oczyszczania wody – na spód postawcie butelkę z odciętą górną częścią (zbiornik, w których zbierać się będzie oczyszczona woda).
5. Następnie uzupełnijcie każdą z 4 butelek odpowiednimi substancjami i ustawcie jedną na drugiej:
 - a. najniższą uzupełnijcie do połowy gruboziarnistym żwirem;
 - b. kolejną uzupełnijcie do połowy drobnoziarnistym piaskiem;
 - c. do następnej nasypcie 3 cm warstwę węgla aktywnego, który został wcześniej rozarty na pył z wykorzystaniem moździerza (powinien mieć konsystencję sadzy);
 - d. do najwyższej włóżcie papierowy filtr do kawy.
6. Wlejcie do szklanego pojemnika 0,5 wody demineralizowanej.
7. Dosypcie 4 łyżki ziemi ogrodowej i dodajcie 5 kropli barwnika spożywczego. Całość dokładnie wymieszajcie.
8. Tak przygotowany roztwór wlejcie powoli na szczyt kolumny do oczyszczania i zaobserwujcie, co się dzieje.
9. Obserwacje prowadźcie do momentu, kiedy roztwór przesączy się przez wszystkie poziomy „oczyszczalni” i znajdzie się w dolnym zbiorniku.

Przedyskutuj z uczniami obserwacje i zastanówcie się nad wnioskami.

- ✓ Jakie zanieczyszczenia zatrzymuje kolumna?
- ✓ Za jakie zanieczyszczenia odpowiadają poszczególne warstwy? (mechaniczne, chemiczne, biologiczne)
- ✓ Czym grozi awaria oczyszczalni i problemy z jej normalnym funkcjonowaniem? Czy znacie takie przypadki np. z prasy, radia, telewizji, Internetu? Jeśli nie przypominacie sobie żadnego, poszukajcie przykładów.
- ✓ Jakie znaczenie ma zużycie wody w kontekście funkcjonowania oczyszczalni ścieków?



Jeśli przygotujecie więcej kolumn do oczyszczania ścieków, możecie przetestować roztwory o innym składzie. Zastanówcie się, co się stanie, jeśli w roztworze znajdzie się np. oleista ciecz (olej słonecznikowy, oliwa z oliwek?) itp.

Dobrym uzupełnieniem tej aktywności jest wizyta w lokalnej oczyszczalni ścieków lub rozmowa z pracownikiem takiego zakładu. Dzięki temu uczniowie mogą więcej dowiedzieć się o technologiach oczyszczania ścieków.

DBAMY O ŚRODOWISKO – DBAMY O NASZE ZDROWIE

Aktywność pozwala uczniom przedstawić swoje pomysły dotyczące polepszenia funkcjonowania miejskich toalet.

POTRZEBUJECIE

- ✓ materiały zależne od wybranej formy kampanii

PRZEBIEG AKTYWNOŚCI

Na zajęciach

Uczniowie mogą przygotować, np.:

- ✓ mini-kampanię informacyjno-edukacyjną dla swoich kolegów i koleżanek, której celem jest uświadomienie, jak ważne jest dbanie o odpowiedni stan toalet i odpowiedzialna utylizacja ścieków, gdyż w ten sposób dbamy o swoje zdrowie;
- ✓ list/film/wystąpienie dla Rady Miasta, pokazujące, jakie rozwiązania usprawniające funkcjonowanie miejskich toalet można wprowadzić (skupienie się na ich czystości, oszczędnościach, kwestiach środowiskowych oraz odpowiedniej lokalizacji).





urban science



Projekt współfinansowany w ramach programu Unii Europejskiej „Erasmus+”

GRID
WARSZAWA

In partnership with
UN Environment