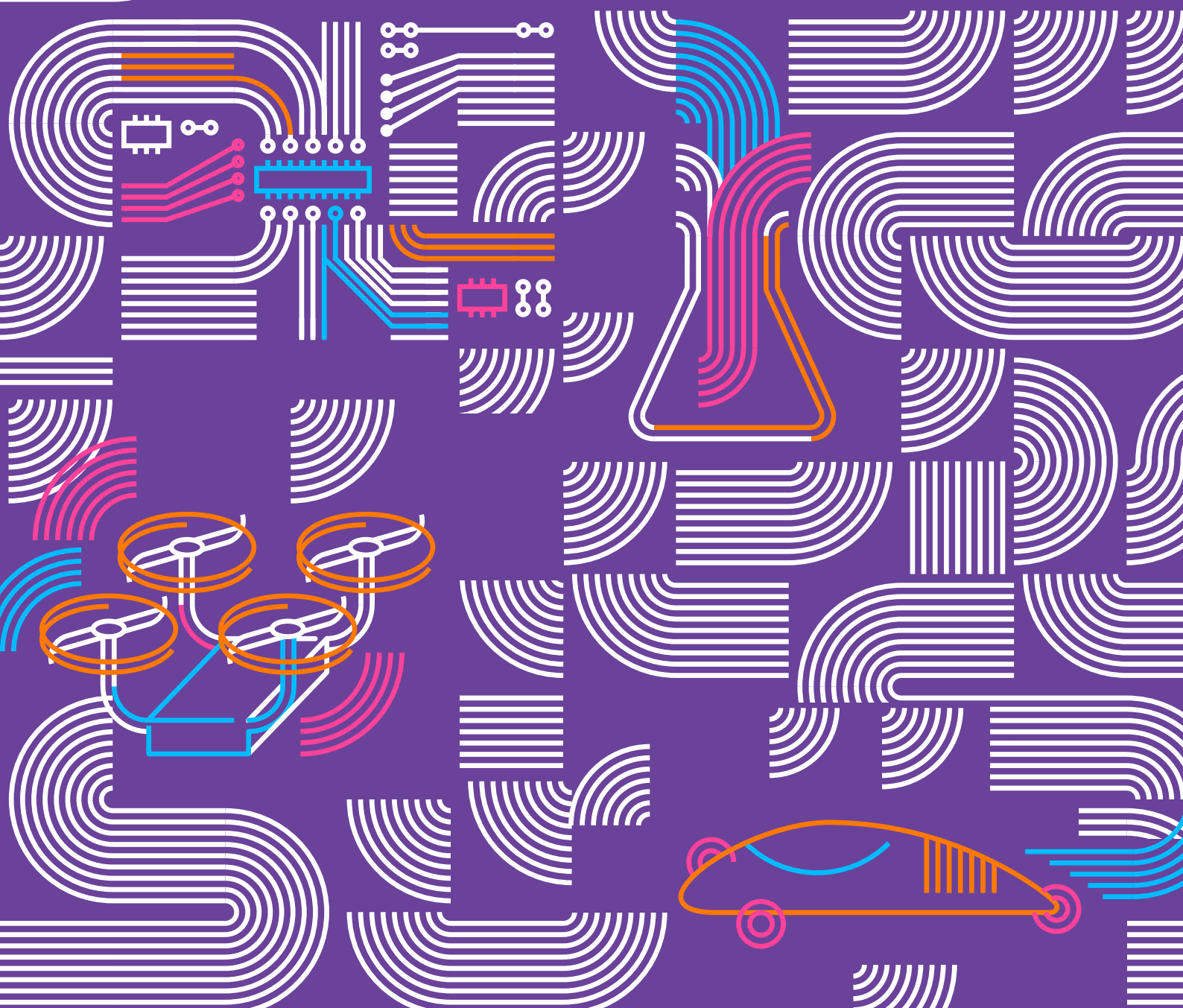




Wzór
na
ścisłe

Scenariusz spotkania
Wyzwania globalne
w ujęciu matematycznym





Scenariusz spotkania

Wyzwania globalne w ujęciu matematycznym

Odpowiedzialna produkcja i konsumpcja a ślad wodny

Zajęcia mają na celu wprowadzenie uczennic i uczniów w tematykę wyzwań globalnych i Celów Zrównoważonego Rozwoju oraz tego, jak istotną rolę w rozwiązywaniu obecnych wyzwań odgrywa nauki ścisłe. Jako przykład wyzwania globalnego uczniowie poznają problem niedoboru wody i zagadnienie śladu wodnego. Przedstawienie Celów Zrównoważonego Rozwoju na przykładzie z życia wziętym, do którego może odnieść się młodzież, ma za zadanie wzmocnić zaangażowanie uczniów i uczennic w nauki ścisłe oraz rozwinąć umiejętność kreatywnego myślenia i wrażliwość na wyzwania współczesnego świata.

Woda jest zasobem odnawialnym, ale nie nieograniczonym. Woda deszczowa może być wykorzystywana w rolnictwie do nawadniania pól oraz do produkcji przemysłowej i do użytku domowego, podobnie jak wody powierzchniowe i gruntowe. Nie można jednak wody zużywać więcej niż jej jest. Jeśli zbyt mocno eksploatuje się zasoby wodne, może to prowadzić do nieodwracalnego obniżenia się poziomu wód gruntowych i jezior.

Ślad wodny mierzy ilość wody, którą zużywamy lub zanieczyszczamy. Dzięki temu pokazuje wykorzystanie przez człowieka światowych, ograniczonych zasobów słodkiej wody. Stanowi podstawę do oceny wpływu usług i produkcji artykułów na system wodny oraz możliwości stworzenia strategii na rzecz zmniejszenia tego wpływu.

Kraje o niskich zasobach wodnych, kierując się wartością śladu wodnego/wirtualnej wody, importują produkty wymagające dużych ilości wody z innych krajów i tym samym zostawiają swój ślad wodny poza swoimi granicami. Nierzadko kraje eksportujące





produkty wymagające dużych zasobów wirtualnej wody stają przed **wyzwaniem, jakim jest nadmierne zużycie oraz niedobory wody**. Takim przykładem jest Kenia – największy eksporter kwiatów na rynek europejski. Zbyt intensywne eksploatawanie jeziora Navisha przyczyniło się do drastycznego zmniejszenia jego powierzchni oraz zanieczyszczenia jego wód substancjami chemicznymi, co stanowi szczególny problem dla lokalnej społeczności, dla której jezioro jest jedynym źródłem wody słodkiej. Dlatego tak ważna jest odpowiedzialna konsumpcja, której zasady można wdrażać od najmłodszych lat.

Podstawa programowa:

- matematyka: II etap edukacyjny: I.1, II.1, II.2, V.7–9, XIII.1–2
- geografia: II etap edukacyjny: cele ogólne: I.4, I.6, I.8, II.7
- biologia: II etap edukacyjny: cele ogólne: VI.1–3

Cele w języku ucznia/uczennicy:

- dowiem się co to są Cele Zrównoważonego Rozwoju;
- poznam bliżej wyzwanie globalne, jakim jest nadmierne zużycie i niedobory wody;
- poznam przykłady wpływu nadmiernego eksploatawania zasobów wodnych na świecie;
- dowiem się co oznacza pojęcie śladu wodnego;
- wyliczę ślad wodny dla posiłku;
- poznam sposoby zmniejszania własnego śladu wodnego m.in. przez świadomą konsumpcję.

Środki dydaktyczne:

- film edukacyjny,
- karty pracy,
- materiały źródłowe.

Załączniki:

- **Załącznik 1:** Dostęp do wody w Meksyku: między zmianą klimatu a korporacyjną eksploatacją,
- **Załącznik 2:** Lista przykładowych produktów z podaniem ich śladu wodnego,
- **Załącznik 3:** Karta pracy do obliczeń śladu wodnego z dzisiejszego śniadania.



Przebieg spotkania

Wstęp (10 minut)

Zaproś uczniów i uczennice do dyskusji na temat tego, jak wyobrażają sobie przyszłość naszej planety i ludzi, którzy będą ją zamieszkiwać. Poproś o rozważenie tematu w różnych aspektach np. gospodarki krajów globalnej Północy, gospodarki krajów globalnego Południa, środowiska naturalnego, klimatu, zasobów wodnych, bioróżnorodności itp.

Poproś by uczniowie i uczennice zapisali wszystkie skojarzenia na małych karteczkach. Stwórzcie wielką gwiazdę skojarzeń pod nazwą „Przyszłość”.

W celu podsumowania spisanych pomysłów na temat tego, jak młodzież widzi przyszłość zapytaj, czy stworzona wizja przyszłości napawa optymizmem, czy raczej nie. A jeśli nie, to czy jest jakaś szansa na to, by to zmienić?

I etap (12 minut)

→ Czy wiecie, że... (5 minut)

Tutaj należy pokrótce przedstawić historię powstania 17 Celów Zrównoważonego Rozwoju.

Historia powstania 17 Celów Zrównoważonego Rozwoju

Świat oparty na pokoju i sprawiedliwości oraz zgodny z zasadami zrównoważonego rozwoju to nie tylko idealna wizja przyszłości, lecz także zobowiązanie podjęte przez Organizację Narodów Zjednoczonych w 2015 r.

Od zakończenia II wojny światowej i początków procesu globalizacji negatywne zjawiska nękające świat, takie jak głód, ubóstwo, nierówności społeczne i w dostępie do edukacji czy czystego

środowiska, motywują światowych przywódców i społeczność międzynarodową do podejmowania wysiłków dla poprawy tej sytuacji.

Przełomowym krokiem było przyjęcie na szczycie ONZ w 2000 r. przez przywódców 189 państw Milenijnych Celów Rozwoju (ang. *Millennium Development Goals*, MDG), wśród których znalazło się m.in. wyeliminowanie skrajnego ubóstwa, ograniczenie



rozprzestrzeniania się HIV/AIDS oraz zapewnienie powszechnego dostępu do edukacji podstawowej. Pomimo nakładu sił i środków jedynie trzy z ośmiu celów zostały osiągnięte przed ostatecznym terminem wyznaczonym na 2015 r., co pokazało, jak trudne i złożone są to wyzwania. Uznano, że należy im sprostać w szerszej i bardziej uniwersalnej formule. Warto też podzielić się odpowiedzialnością w tym zakresie i pozwolić, aby obywatele w większym stopniu zaangażowali się w działania na rzecz zrównoważonego rozwoju. To zadanie m.in. dla szkoły, która powinna wskazać wyzwania współczesnego świata, stworzyć przestrzeń do refleksji nad nimi oraz zmotywować społeczność szkolną

do podejmowania świadomych decyzji i aktywności obywatelskich.

Ogłoszenie Celów Zrównoważonego Rozwoju (ang. *Sustainable Development Goals, SDG*) w dokumencie *Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030*, przyjętym 25.09.2015 r. przez Zgromadzenie Ogólne ONZ, to kontynuacja działań, których zamierzeniem jest osiągnięcie zrównoważonego rozwoju w trzech wymiarach – gospodarczym, społecznym i środowiskowym. 17 kompleksowych celów i 169 powiązanych z nimi szczegółowych zadań mają do 2030 r. stymulować działania w obszarach o kluczowym znaczeniu dla ludzkości i naszej planety.

Źródło: <https://globalna.ceo.org.pl/artykuly/szkola-zrównowazonego-rozwoju>

Przedstaw również planszę z ikonami ilustrującymi te cele, np.:

- [Cele Zrównoważonego Rozwoju,](#)
- [plansze z Celami Zrównoważonego Rozwoju.](#)

→ Film (7 minut)

Zapytaj uczniów i uczennice jak Cele Zrównoważonego Rozwoju mogą realizować konkretni ludzie? Następnie wyświetl film *Malala: wprowadzenie do Celów Zrównoważonego Rozwoju* i wspólnie zobaczcie co na ten temat ma do powiedzenia Malala Yousafzai, najmłodsza laureatka Pokojowej Nagrody Nobla:

- [Malala: wprowadzenie do Celów Zrównoważonego Rozwoju](#)

II etap (33 minuty)

→ Ślad wodny i 12 Cel Zrównoważonego Rozwoju (15 minut)

Powiedz uczniom i uczennicom, że po tym jak dowiedzieli się, w jaki sposób realizować Cele Zrównoważonego Rozwoju, następnym zadaniem będzie wykorzystanie ich kreatywności, innowacyjnych rozwiązań oraz akcji informacyjnych. Zachęć młodzież do zastanowienia się nad jednym z Celów Zrównoważonego Rozwoju, jakim jest Odpowiedzialna konsumpcja i produkcja.



Dla nauczyciela: informacje na temat śladu wodnego

Wszystko, czego używamy, co nosimy, kupujemy, sprzedajemy i jemy, wymaga wcześniejszego użycia wody.

Ślad wodny mierzy ilość wody potrzebnej do wytworzenia każdego z używanych przez nas towarów i usług. Można go zmierzyć dla pojedynczego procesu, takiego jak uprawa ryżu, dla produktu, takiego jak para dżinsów, dla paliwa, którego używamy w naszych samochodach, a nawet dla całej międzynarodowej firmy. Ślad wodny może nam również powiedzieć, ile wody zużywa dany kraj. Innymi słowy, ślad wodny jest miarą przywłaszczenia przez ludzką świeżą wody, którą następnie zużywa lub zanieczyszcza w procesie produkcji i usług.

Ślad wodny pozwala nam odpowiedzieć na szeroki zakres pytań, na przykład:

1. Jakie zasoby wodne zużywa konkretna firma do swojej produkcji?
2. Jak dobrze regulacje państwowe chronią nasze zasoby wodne?
3. Jak bezpieczne dla zasobów wodnych są nasze dostawy żywności lub energii?
4. Czy mogę zrobić coś, aby zmniejszyć swój ślad wodny i pomóc zarządzać wodą dla dobra ludzi i przyrody?

Jeśli kraj, który ma małe zasoby wodne zbyt mocno je wykorzystuje może to prowadzić do stałego obniżenia wód gruntowych i przyszłych problemów z wodą. Często kraje wysoko uprzemysłowione, by chronić swoje stany wodne importują produkty wymagające zużycia dużej ilości wody z krajów mniej uprzemysłowionych, które wcale nie posiadają dużych zasobów wodnych.

Dlatego tak ważna jest **odpowiedzialna produkcja i konsumpcja** – jeden z Celów Zrównoważonego Rozwoju.

Zanim przejdziesz z młodzieżą do próby odpowiedzenia na pytanie co **każdy** może zrobić by zmniejszyć swój ślad wodny możesz zaprezentować uczniom i uczennicom przykład wpływu wielkiego koncernu na problemy z dostępem do wody w San Felipe Ecatepec (**załącznik 1**). Wspólnie z grupą (lub w kilku podgrupach) przeczytajcie tekst z załącznika, następnie przeprowadź krótką dyskusję na temat tekstu. Możesz zadać młodzieży następujące pytania:

- Z jakimi wyzwaniami mierzą się mieszkańcy?
- Co jest powodem ich obecnej sytuacji?
- Jak mieszkańcy radzą sobie z niedoborem wody?
- Co mogłoby poprawić sytuację mieszkańców?



Na spotkaniu możesz przedstawić literaturę i indeks stron internetowych, na których można znaleźć informacje o śladzie wodnym, np.:

- kalkulator śladu wodnego,
- artykuł *Koncepcja śladu wodnego miast*,
- światowa mapa śladu wodnego z 2011 r.,
- materiał *Studnia dla Południa*, PAH, 2013 r.,
- różne statystyki dotyczące zużycia słodkiej wody:
<https://ourworldindata.org/water-use-stress>.

→ **Liczenie śladu wodnego (15 minut)**

Powiedz uczniom i uczennicom, że spróbujecie dziś policzyć mały wycinek ich śladu wodnego. Tutaj z pomocą przychodzi matematyka i umiejętność obliczeń na ułamkach dziesiętnych. Rozdaj uczniom i uczennicom karty pracy do obliczeń śladu wodnego z dzisiejszego śniadania (**załącznik 3**) i poproś każdego zapisać w tabelce co zjadł dziś na śniadanie. Następnie poproś, by korzystając z tablic z informacją o śladzie wodnym (**załącznik 2**) uczniowie i uczennice obliczyli swój własny ślad wodny z dzisiejszego śniadania (tu matematycznie działania na ułamkach dziesiętnych).

Po wykonanej pracy indywidualnej, poproś by młodzież podzieliła się na czteroosobowe grupy i stworzyła optymalne śniadanie, które dostarcza odpowiednich składników odżywczych, a równocześnie pozwala zostawić jak najmniejszy ślad wodny.

Śniadanie powinno dostarczyć nawet do 30% całodiennej wartości kaloryczności diety, czyli od 450 kcal do 660 kcal, w zależności od zapotrzebowania kalorycznego.

Podsumowanie (8 minut)

Na koniec podsumuj z grupą, jak każdy człowiek może wpływać na przyszłość ludzkości, jakie działania mogą poprawić stan zasobów wodnych. Podkreśl, że na lekcji rozważyliście tylko jeden przypadek śladu wodnego, a może warto pomyśleć o szerszym aspekcie tego problemu? Jak gospodarować swoimi zasobami, by każdego dnia zostawiać jak najmniejszy ślad wodny i być odpowiedzialnym konsumentem?



Załącznik 1

Dostęp do wody w Meksyku: między zmianą klimatu a korporacyjną eksploatacją

Jednym ze skutków zmiany klimatu są pogłębiające się susze oraz problemy z dostępem do wody słodkiej. Jednym z regionów najbardziej narażonych na kryzys wodny jest Ameryka Środkowa, do której należą m.in. południowe stany państwa Meksyk, w tym stan Chiapas. Właśnie tam zmiana klimatu łączy się ze złym gospodarowaniem zasobami wodnymi.

Z powodu braku kanalizacji i wysychania lokalnych studni mieszkańcy położonej w Chiapas miejscowości San Felipe Ecatepec są zmuszeni do dwugodzinnych wędrówek, by zdobyć wodę potrzebną do gotowania, prania czy kąpieli. Jednakże i ta z trudem uzyskana woda nie jest zdatna do picia, zatem rodziny, które mogą sobie na to pozwolić, kupują wodę butelkowaną. W efekcie Meksyk zajmuje pierwsze miejsce na świecie pod względem konsumpcji wody butelkowanej (rocznie 254,3 litry na osobę).

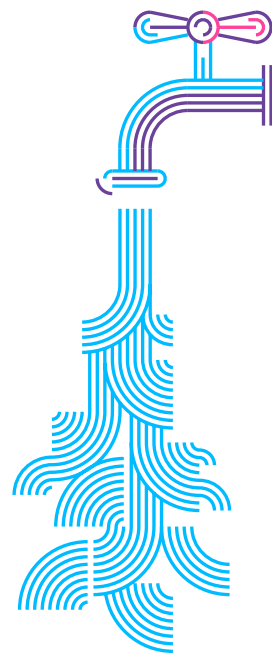
W przypadku Chiapas zmiana klimatu nie jest jedyną przyczyną braku wody w studniach, z których korzysta lokalna społeczność. Podczas gdy ich źródła wody wysychają, lokalny kontrahent Coca-Coli, firma FEMSA, korzysta z nowoczesnych studni, dzięki którym uzyskuje dostęp do wód położonych znacznie głębiej. W 2016 r. pozwoliło jej to uzyskiwanie 1,08 mln litrów wody dziennie, a obecnie ma prawo do wydobywania 1,15 mln litrów. Pozwolenie na korzystanie z wód gruntowych kosztuje firmę 2600 pesos rocznie (obecnie jest to ok. 520 zł), co stanowi opłatę nieproporcjonalnie niską w stosunku do zarobków koncernu. To ulgowe traktowanie Coca-Coli i jej kontrahentów ma swoje źródła w głębokich powiązaniach meksykańskich polityków i międzynarodowych korporacji: przykładem może być były prezydent tego państwa, który przed rozpoczęciem politycznej kariery, był dyrektorem meksykańskiej filii Coca-Coli. Ze względu na niskie koszty produkcji, napój jest w wielu regionach Meksyku łatwiej dostępny i tańszy niż sama woda. W związku z tym w stanie Chiapas roczne spożycie wynosi ponad 800 litrów na osobę*.

* Źródło: <https://www.sinembargo.mx/16-10-2019/3662434>



Brak wody i ułatwiony dostęp do napojów gazowanych powoduje również odejście od tradycyjnego trunku *pozol* na rzecz Coca-Coli, przez co umiera element prekolumbijskiej kultury.

Lokalna społeczność nie pozostaje jednak obojętna na niesprawiedliwość w dostępie do wody. W 2017 r. ponad 1500 osób zebrało się pod budynkiem fabryki FEMSA, by protestować przeciwko Coca-Coli i innym firmom, które nadmiernie wykorzystują źródła wody. Odpowiedź firmy była jednoznaczna: FEMSA działa w ramach prawa, a jej zarząd nie czuje się odpowiedzialny za nadmierną eksploatację zasobów wodnych. Firma kontynuuje swoje działania, a mieszkańcy San Felipe Ecatapec nadal mają utrudniony dostęp do wody.



Źródła:

- Żuk, Nina, *Beba coca-cola?*, 2017 <http://iberoameryka.com/spoleczenstwo/beba-coca-cola-wielkie-koncerny-i-meksyk/>
- *Chiapas es donde más se consume Coca-Cola en el mundo*, 2019 <https://vanguardia.com.mx/articulo/chiapas-es-donde-mas-se-consume-coca-cola-en-el-mundo-conacyt>
- *En una ciudad con poca agua, la Coca-Cola y la diabetes se multiplican*, 2018 <https://www.nytimes.com/es/2018/07/16/chiapas-coca-cola-diabetes-agua/>
- <https://www.statista.com/statistics/183388/per-capita-consumption-of-bottled-water-worldwide-in-2009/>



Załącznik 2

Lista przykładowych produktów z podaniem ich śladu wodnego

Jeśli nie podano inaczej, liczba oznacza ilość wody w litrach zużytą na wyprodukowanie 1 kg produktu.

Agrest 526	Awokado 1981	Bakłażan 362
Banan 790	Bawełna przemysłowa, gotowy produkt 9982	Brukselka 285
Brzoskwinie i nektarynki 910	Cebula 345	Chilli/peperoni 379
Chleb pszenny 1608	Cukier biały 1782	Cynamon 15526
Cytryna i limonka 642	Czekolada 17196	Czereśnie 1604
Czosnek 589	Dynia 336	Fasola sucha 5053
Fruktoza uzyskiwana chemicznie 1782	Grapefruit 506	Groszek suchy 1979
Gruszki 922	Gryka 3142	Imbir 1657
Jagody 845	Jaja 196/ średnie jajko	Kakao 15636
Kalaflor i brokuł 285	Kasze kukurydziane 1081	Kasztany jadalne 2750
Kawa 18925	Ketchup 534	Kurczak 4325
Makaron pszenny 1849	Maliny 413	Mandarynki/klementynki 748
Marchewka 195	Masło 5553	Mąka kukurydziana 1253



Mąka pszenna 1849	Mąka ryżowa 2628	Mąka sojowa 2523
Mąka ziemniaczana 1436	Mąka żytnia 1930	Migdały 8047
Migdały w płatkach 16095	Mleko 255/ szklanka	Mleko sojowe 3763
Morele 1287	Nasiona gorczycy 2809	Ogórek 353
Olej kokosowy rafinowany 4490	Olej kukurydziany 2575	Olej lniany 9415
Olej palmowy 1098	Olej rzepakowy 4301	Olej sezamowy 21793
Olej słonecznikowy 6792	Oliwa z oliwek z pierwszego tłoczenia 14431	Oliwki 3015
Orzechy kokosowe 2687	Orzechy laskowe niełuskane 5258	Orzechy nerkowca 14218
Orzechy włoskie łuskane 10515	Orzechy włoskie łuskane 9280	Orzechy włoskie niełuskane 4918
Orzeszki ziemne łuskane 3974	Orzeszki ziemne w skorupce 2782	Pistacje 11363
Płatki kukurydziane 1314	Płatki owsiane 2416	Płatki ryżowe 2230
Pomarańcze 560	Pomidor 214	Porzeczki 499
Przecier pomidorowy 855	Rafinowany olej z orzeszków ziemnych 7529	Rice biały 2497
Rodzynki 2433	Ryż brązowy 2172	Sałata 237
Ser żółty 3178	Siemię lniane 5168	Słonecznik ziarno 3366
Soczewica 5874	Soja ziarno 2145	Sok jabłkowy 1141
Sok pomarańczowy 1018	Sok pomidorowy 1069	Sorgo 3048
Sos sojowy 613	Suszone jabłka 6847	Suszone pomidory 4276



Szczypior 272	Szpinak 292	Śliwki 2180
Świeże jabłka 822	Truskawki 347	Trzcina cukrowa 210
Wieprzowina 5998	Winogrona 608	Wiśnie 1411
Wołowina 15415	Ziarna maku 2188	Ziarna sezamowe 9371
Zielona fasolka 561	Zielona i czarna herbata 8856	Zielony groszek 595
Ziemniaki 287		

Wersja on-line tablicy z śladem wodnym produktów: [tutaj](#).

Źródło:

<https://waterfootprint.org/media/downloads/Report47-WaterFootprintCrops-Vol1.pdf>



Załącznik 3

Karta pracy do obliczeń śladu wodnego z dzisiejszego śniadania

Moje dzisiejsze śniadanie:

produkt	waga	ślad wodny na kilogram produktu	ślad wodny na wybraną ilość
		RAZEM:	

Moje optymalne śniadanie:

produkt	waga	ślad wodny na kilogram produktu	ślad wodny na wybraną ilość
		RAZEM:	



Wyzwania globalne w ujęciu matematycznym to materiał przygotowany w ramach programu „Wzór na ściśle”, który jest realizowany przez Centrum Edukacji Obywatelskiej i finansowany ze środków Miasta Stołecznego Warszawy oraz współfinansowany ze środków Unii Europejskiej oraz w ramach programu polskiej współpracy rozwojowej Ministerstwa Spraw zagranicznych RP w 2019 r.



Strona internetowa programu:

www.globalna.ceo.org.pl/wzor-na-scisle

Publikacja w wersji elektronicznej jest dostępna na stronie:

<https://globalna.ceo.org.pl/matematyka/wyzwania-globalne-w-ujeciu-matematycznym>

Materiał „Wyzwania globalne w ujęciu matematycznym” jest dostępny na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa 4.0 Międzynarodowe. Pewne prawa zastrzeżone na rzecz Fundacji Centrum Edukacji Obywatelskiej. Utwór powstał w ramach projektu „Wzór na ściśle” sfinansowanego ze środków Miasta Stołecznego Warszawy. Zezwala się na dowolne wykorzystanie utworu, pod warunkiem zachowania ww. informacji, w tym informacji o stosowanej licencji, o posiadaczach praw oraz o programie polskiej współpracy rozwojowej.

Warszawa 2019

Autorka: Agnieszka Makowczyńska

Opracowanie graficzne: Zofia Herbich