

π



$\sqrt{2}$



Matematyka na zielono

%



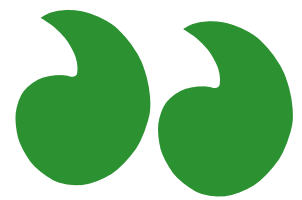
Maja Krämer

Maja Krämer

Matematyka na zielono

SPIS TREŚCI

WSTĘP.....	7	Klimat i zagrożenia.....	151
Dane jako podstawa.....	18	Czym różni się klimat od pogody?.....	152
Dom i codzienne życie.....	20	Czy naprawdę robi się gorąco?.....	156
Czy woda przecieka nam przez palce?.....	21	Czy można zatrzymać katastrofę	
Czy można umyć ręce połową mydła?.....	26	klimatyczną?.....	163
Jak zastąpić chemię domową		Co ma przyroda do fraktali?.....	167
wielką czwórka?.....	29	Co wisi w powietrzu?.....	172
Co by było, gdyby nie było prądu?.....	33	Jak bronić się przed smogiem?.....	175
Czy wyłączanie ładowarki ma sens?.....	34	Ile kosztuje smog?.....	180
Skąd bierze się ciepło w domu?.....	38	Skąd ta betonoza?.....	184
Jak rozsądnie płacić za media i odpady?.....	42	Dlaczego latanie samolotem nie jest fajne?.....	189
Czy potrzebny jest nowy samochód?.....	47	Odpady i plastik.....	193
Kompost nowym złotem?.....	51	Co nie jest śmietnikiem?.....	194
Czym są ekologiczne wakacje?.....	56	Ile ważą odpady?.....	199
Świat i wyzwania.....	62	Jak ograniczyć ilość odpadów?.....	204
EKO – co to?.....	63	Naprawiać czy wyrzucać sprzęty domowe?.....	208
Czym jest zero w ekologii?.....	68	Czy można bawić się odpadami?.....	211
Czy można zaciągnąć kredyt u Ziemi?.....	71	Czy tworzywa sztuczne pochodzą z Natury?.....	215
Jakie ślady zostawiamy na Ziemi?.....	75	Czy życie bez plastiku jest możliwe?.....	219
Jak prześledzić swój ślad węglowy?.....	79	Czy można się obejść bez jednorazówek?.....	222
Ile jest wody na świecie?.....	84	Czy zbieractwo nobilituje?.....	225
Czy pandemia może uczyć matematyki?.....	89	Czy powstanie nowe plastikowe państwo	
Jak epidemia roznosi się po świecie?.....	94	na Oceanie Spokojnym?.....	230
Jaka jest natura hałasu?.....	99	Fauna i flora.....	233
Czy da się wyciszyć świat?.....	104	Co ma tygrys do parasola?.....	234
Czy e-mail wyrządza szkodę planecie?.....	108	Czy świat by się zmienił, gdyby wyginęły	
Czy żywioły wymykają się spod kontroli?.....	112	pszczoły?.....	239
Jedzenie i odżywianie.....	118	Czy koralowce mają szansę przeżyć?.....	244
Czy wystarczy jedzenia?.....	119	Czy ogrody zoologiczne są potrzebne?.....	247
Czy nadchodzi moda na niemarnowanie		Czy pies/kot w domu ma wpływ	
jedzenia?.....	123	na środowisko?.....	251
Czy byłoby dobrze, gdyby ludzie przeszli		Jak możemy pomóc ptakom?.....	255
na vegetarianizm?.....	126	Jak zaprzyjaźnić się z komarami?.....	260
Czy jemy produkty sezonowe i lokalne?.....	130	Czy obserwowanie drzew jest ciekawe?.....	263
Czy warzywa muszą być idealne?.....	134	Co łączy lasy ze zbiorami?.....	268
Czym się różni jajko od jajka?.....	137	Co można robić w lesie?.....	272
Ile wody potrzebuje kotlet?.....	141	Lista kontrolna.....	276
Czym jest dieta planetarna?.....	147	Lista kontrolna.....	277
		Poszerzanie bazy.....	282
		Linki do wybranych źródeł.....	283



Nie zmuszajmy dzieci do aktywności, lecz wyzwalamy aktywność. Nie każmy myśleć, lecz twórzmy warunki do myślenia. Nie żądajmy, lecz przekonujmy. Pozwólmy dziecku pytać i powoli rozwijajmy jego umysł tak, by samo widzieć chciało

4

Janusz Korczak

Drogie Czytelniczki! Drodzy Czytelnicy!

Matematyka jest wszędzie – to motto od lat przyświeca działaniom naszej fundacji. Książkę pod takim właśnie tytułem wydaliśmy w 2017 roku, a z jej przesłaniem dotarliśmy do setek tysięcy polskich domów. Jej autorka, Maja Krämer, dała się namówić na swoistą kontynuację wątku wszechobecności matematyki w naszym życiu. Podjęła jakże aktualny, chociaż bardzo trudny i złożony temat ekologii.

Matematyka to język, którym opisujemy świat. Język ten daje wyobrażenie o skali zjawisk, które widzimy, których doświadczamy lub o nich tylko słyszymy. Katastrofa klimatyczna, której widmo zagląda w oczy ludzkości, ma wymiar liczbowy, co oczywiste. Opisujemy go matematycznie – w milionach, miliardach, tonach, stopniach, procentach... Znając pojęcia matematyczne, łatwiej jest zrozumieć skalę zjawisk i zagrożeń, a także sposoby, by im przeciwdziałać.

Książka „Matematyka na zielono”, którą właśnie macie przed sobą, jest o matematyce w służbie ekologii i o ekologii widzianej przez pryzmat matematyki. Jej tytuł ma dwojakie znaczenie: zielony to kolor ekologii, symbol Natury. Na zielono też zaznaczyliśmy w niej wątki matematyczne i matematyczne inspiracje. To zielone światło dla myślenia przyczynowo-skutkowego i logicznego.

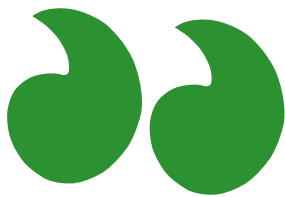
Piszemy o zagrożeniach dla klimatu i środowiska naturalnego, ale nie po to, żeby kogokolwiek straszyc. Chcemy uświadomić, jaki wpływ na otoczenie mają nasze nawyki i styl życia. Pokazujemy i przeliczamy zależności między tym, co robimy, kupujemy, zjadamy, a naszym śladem na Ziemi. Nie po to, by wpędzić Was w poczucie winy. Naszym celem jest pokazać, jak bardzo matematyka przyda się Wam w zrozumieniu zjawisk, których doświadczamy – począwszy od anomalii pogodowych, na wzroście cen energii kończąc. A zrozumienie to pierwszy krok do zastanowienia, co ja, moja rodzina, moi znajomi – możemy zrobić, aby być bardziej eko.

Czym ta książka nie jest? Przede wszystkim nie jest podręcznikiem ani ekologii, ani matematyki. Za to przystępnym językiem wyjaśnia zagadnienia, które powinny leżeć na sercu każdemu mieszkańcowi naszej planety. Nie jest przy tym lekka ani beztroska, bo i problemy, które porusza, są niełatwe. Dlatego rekomendujemy dorosłym, aby nie zostawiali z nimi dzieci sam na sam. Czytajcie tę książkę razem, dyskutujcie o niej, podejmujcie wspólne decyzje co do zmian w Waszych domowych czy zakupowych zwyczajach.

Autorka chciała dać wyobrażenie o skali zjawisk i dołożyła wszelkich starań, aby przedstawić sprawdzone informacje. Wykorzystała w najlepszej wierze różne źródła, ale dane, które przytacza, mogą już nie być aktualne. Jeśli znajdziecie inne dane na ten sam temat, świetnie. Pamiętajcie, że różnice mogą być spowodowane metodologią ich zbierania, okresem, którego dotyczą i wieloma innymi czynnikami, które są brane pod uwagę przez instytucje, fundacje, organizacje międzynarodowe zajmujące się ekologią i publikujące dane.

Wierzmy, że matematyczne spojrzenie na takie problemy, jak odpady, zużycie wody czy energii, codzienne zakupy czy sposób podróżowania może w Was uruchomić potrzebę zmiany, zainspirować do działania. Nie dotykamy polityki i spraw, na które nie mamy bezpośredniego wpływu. Zapraszamy Was jednak do aktywności. Matematyka ułatwi Wam zrozumienie, jak możecie pomóc Naturze, a przy tym – dzięki naszej książce – zrobicie to wspólnie, rodzinnie. Dla Waszych dzieci, dla przyszłych pokoleń i dla siebie samych.





***Ziemi nie dziedziczymy po naszych przodkach,
pożyczamy ją od naszych dzieci***

Antoine de Saint-Exupéry

Odwiedziłem ostatnio moją babcię. Bardzo lubię się z nią widywać. Jednak spotkania te zawsze zostawiają mnie z pytaniem, jak świat będzie wyglądać, kiedy to ja będę miał 80 lat?

Czy na starość zapomnę, jak wyglądają drzewa i lasy?

Czy będę musiał przypominać sobie, jak wygląda śnieg?

Czy mieszkając w Polsce, będę musiał zastanawiać się, czy będę miał co jeść następnego dnia? Czy będę musiał obserwować, jak ludzie walczą o wodę do picia?

Mam nadzieję, że nie. Niestety nie mogę być tego pewien. Codziennie do atmosfery emitowanych jest 98 milionów ton dwutlenku węgla*, a każda jego cząsteczka zmniejsza moją szansę na spokojną starość. Według raportu IPSS jeśli do roku 2050 nie osiągniemy neutralności klimatycznej (ilość emitowanych gazów cieplarnianych będzie równa tym pochłanianym) średnia temperatura na świecie podniesie się o 1,5 °C**. Skutki takiej zmiany będą nie tylko katastrofalne, ale i nieodwracalne.

Wciąż jeszcze mamy czas, ale jest go już coraz mniej. Jeśli chcemy zapewnić spokojne życie, sobie, naszym dzieciom i wnukom, musimy działać teraz.

Choć każdy z nas powinien próbować ograniczać swój negatywny wpływ na planetę – przestać korzystać z produktów odzwierzęcych, zrezygnować z transportu lotniczego – to takie działanie nie wystarczy. Potrzebujemy zmian systemowych, transformacji energetycznej. Najważniejsi politycy i polityczki z całego świata, pozostają bierni wobec nadchodzącego kataklizmu. Jeśli i my, zwykli ludzie, pozostaniemy bierni, to za kilkadziesiąt lat szklanka wody stanie się towarem luksusowym. Lata nieodpowiedzialnej polityki doprowadziły do sytuacji, w której jesteśmy dzisiaj. Nie możemy już dłużej czekać, przekonywać i dyskutować. Katastrofa klimatyczna jest faktem. Już dziś odczuwamy jej konsekwencje: zanikającą bioróżnorodność, częstsze występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych, wielkie pożary lasów.

Moja babcia, od której zacząłem ten tekst, mówi: „dobry dzień na przygotowywanie się do katastrofy był wczoraj, dziś jest już za późno, ale jutro będzie jeszcze gorzej” i z pewnością ma rację. Musimy wychodzić na ulice, protestować i walczyć dlatego, że mamy prawo do przyszłości. Katastrofa klimatyczna to ogromne zagrożenie, ale jeśli będziemy działać razem i solidarnie, to wielce prawdopodobnie, że jednak zostawimy po sobie dobry świat.

Jan Ciemniewski, 20 lat
student drugiego roku socjologii i archeologii
aktywista klimatyczny

* <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/najwieksi-emitenci-co2-przeglad-431/>

** IPCC, (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, in: Masson-Delmotte, V., Cambridge University Press. In Press

WSTĘP

Słowo do Czytelniczki/Czytelnika, czyli do Ciebie

Ta książka jest rozmową z tobą o sprawach ważnych dla twojej przyszłości. Wyzwania stojące przed światem są skomplikowaną układanką wielu elementów. Rozmowa o zagrożeniach nie należy do prostych ani przyjemnych. Jednak to nie powód, by nie poruszać trudnych wątków w rozmowie z najmłodszymi – z tobą. Nieprawdą jest, że dzieci (jak ryby) głosu nie mają. Mają. Ty masz głos! Twój głos się liczy. Twój głos jest ważny! Co więcej, to ty możesz otworzyć dorosłym oczy na wiele spraw.

Mamy nadzieję, że znajdziesz w tej książce sporo wątków, które cię zainteresują. To nie jest podręcznik do przerobienia, materiał do zaliczenia. Nie musisz nic wkuwać na blachę! Możesz swobodnie buszować po tematach, wybierając to, co najciekawsze w twojej ocenie, co ci w duszy gra. Każde zagadnienie potraktuj jako punkt wyjścia do samodzielnego myślenia i współdziałania z innymi.

Na początek – minimum minimorum (wyjaśnienie pojęcia znajdziesz w treści książki) – wybraliśmy najważniejsze dla ciebie ogólne rekomendacje:

- Nie bądź obojętna/obojętny.
- Dowiaduj się jak najwięcej, by zrozumieć, ale słuchaj tylko informacji ze sprawdzonych źródeł.
- Przesiewaj wszystko, co słyszysz przez trzy sita Sokratesa: PRAWDA, DOBRO, POŻYTECZNOŚĆ.
- Myśl logicznie, konstruktywnie, krytycznie i twórczo rozwiązuj problemy.
- Bierz sprawy w swoje ręce. W akcji, działając, protestując, buduj poczucie własnej sprawczości.
- Wciągaj innych w orbitę ważnych dla ciebie spraw. Bądź liderką/liderem zmian.
- Minimalizuj, ograniczaj. Pokochaj wyzwanie: MNIEJ!

Powodzenia!

O książce

Czym ta książka nie jest i dlaczego?

NIE JEST PODRĘCZNIKIEM. Można ją czytać, jak się chce. Nie odnosi się do podstawy programowej, nie ma programu obowiązującego na zaliczenie.

NIE JEST ENCYKLOPEDIĄ. Nie porusza wszystkich tematów od A do Ż. Nie jest naukowym, głębokim ani szerokim opracowaniem. To autorski niereprezentatywny wybór, zaledwie podstawy, niezbędne, by szybko zorientować się, w czym rzecz i samodzielnie szukać więcej w źródłach.

NIE SŁUŻY TYLKO DO CZYTANIA. Najlepiej sprawdzi się jako inspiracja do rodzinnych rozmów. Ma przede wszystkim dostarczyć pretekstów do zainteresowania się problemami z ekologią w tle – dać do myślenia, do zastanowienia się, zachęcić do działania od zaraz.



Jaka ta książka nie jest i dlaczego?

NIE JEST ŁATWA. Co nie znaczy, że jest trudna :) Trudno ją czytać do poduszki, bo ekologia to nie bajka. Porusza ważne i poważne tematy związane z ekologią, a te z Natury są skomplikowane i złożone. **Do dogłębnego wyjaśnienia wielu zagadnień przydałby się kurs matematyki wyższej, ale spokojnie – tutaj są tylko podstawy.**

NIE JEST BEZTROSKA. Dlaczego? Bo ekologia to konieczność zmierzenia się z problemami. Na przykład rozdział o zwierzętach domowych nie jest wzruszeniem się nad fotkami słodkich kotków i uroczych szczeniactwów, a refleksją nad śladem ekologicznym kochanych czworonożnych przyjaciół.

NIE JEST CIENKA. Nie jest też bardzo gruba. Teksty są krótkie, by zmieściło się jak najwięcej zagadnień. Każdy tekst powinno dać się przeczytać w czasie krótszym niż jedna minuta. A jeżeli się nie uda, trzeba czytać szybciej :)

Czym jest ta książka?

ZAPROSZENIEM DO ŚWIATA EKOLOGII. Ma pomóc przekazać apel: obecnie nie ma ważniejszego globalnego wyzwania niż zmiana stylu życia. Trzeba zrobić wielki krok wstecz, by przyszłe pokolenia mogły spokojnie i bezpiecznie patrzeć w przyszłość. Takie zadanie stoi przed politykami, korporacjami i przed każdym z nas.

ZAPROSZENIEM DO ŚWIATA MATEMATYKI, by na ekologicznych przykładach pokazać, że matematyka nie jest nudnym przedmiotem szkolnym, polegającym na wkuwaniu wzorów, rozwiązywaniu zadań, zaliczaniu na ocenę, ale praktycznym narzędziem do zgłębiania istoty problemów... i może być przyjemna.

POŁĄCZENIEM OBU ŚWIATÓW. Próbą pokazania, że ekologii bez matematyki nie da się zrozumieć, nie da się pojąć nawet najprostszych zagadnień, choćby to było kapanie wody z kranu. Bez pomocy matematyki nie umiemy opisać świata, zachodzących zdarzeń, dynamiki zmian, zorientować się w skali zjawisk.

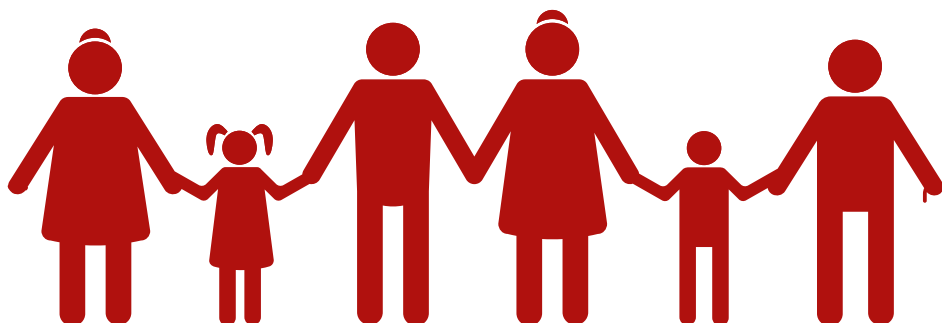
8

Dla kogo jest ta książka?

DLA NAJMŁODSZYCH CZYTELNIKÓW, by wprowadzić ich w świat ekologii, zainteresować, rozszerzyć horyzonty i zachęcić do EKOaktywności. Celem książki jest pokazanie, że działanie daje poczucie sprawczości, a proekologiczna postawa ma głęboki sens.

DLA RODZICÓW I OPIEKUNÓW, bo ich dzieci już wiedzą, że będą żyć w innym świecie. Najmłodsi muszą mieć pewność, że ich najbliższym zależy, że w domu dostają najlepszy przykład bycia odpowiedzialnym za świat. Zadania mają zachęcać do rodzinnego działania.

DLA BABĆ I DZIADKÓW, bo to dziadkowie mają z reguły więcej czasu niż rodzice, więcej cierpliwości, by odpowiadać na miliony pytań. A wiadomo, z nikim nie gada się tak dobrze, jak z dziadkami. Co ważne, jak wynika z badań, to najstarsi najlepiej zdają sobie sprawę i najbardziej przejmują za chodzącymi zmianami.



Instrukcja obsługi

Treść została podzielona na rozdziały, zagadnienia i moduły zgodnie z zaleceniem Henry'ego Forda: „Żadne zadanie nie jest szczególnie trudne, jeśli podzielisz je na mniejsze podzadania”. Z książki można korzystać w dowolny sposób: od początku, od końca, od środka, na wrywki. Porada praktyczna: najlepiej zacząć od zagadnień najbliższych sercu.

ROZDZIAŁY

Główna treść została umownie podzielona na sześć części tematycznych:

Dom i codzienne życie

Jedzenie i odżywianie

Odpady i plastik

Świat i wyzwania

Klimat i zagrożenia

Fauna i flora

Dlaczego podział jest umowny? Niektóre tematy niełatwo jednoznacznie przyporządkować, wątki i akcenty przenikają się między zagadnieniami. Nie chodzi o precyzyjną kwalifikację, ale o istotę.

ZAGADNIENIA

Każdy ROZDZIAŁ składa się z kilku ZAGADNIEŃ. Mają one tytuły w formie pytań, bo zadawanie pytań o istotę rzeczy jest kluczowe i wydaje się ciekawsze niż stawianie tez.

MODUŁY

Każde ZAGADNIENIE zawiera kilka, kilkanaście MODUŁÓW tematycznych. Dotyczą one konkretnych ekologicznych wyzwań/zagrożeń. Każdy MODUŁ jest podzielony na dwie części: WPROWADZENIE (minimum teorii) przybliżające temat i ZADANIE: coś do przemyślenia, zapamiętania, obliczenia, zrobienia... **Przeważnie ZADANIE odwołuje się do matematyki, zawsze wymaga logicznego i krytycznego myślenia.**

Uwaga! Na stronie www.mjakmatematyka.pl dostępna jest rozszerzona wersja tej książki w formie e-booka, wzbogaconego o dodatkowe treści, działania do podjęcia i zadania do wykonania.

LISTY KONTROLNE

Na końcu książki znajduje się swoiste podsumowanie: listy kontrolne dotyczące najważniejszych zagadnień z krainy ekologii. Mogą posłużyć jako podręczna ściągawka przypominająca, na co codziennie mamy/możemy mieć wpływ.



ZASTRZEŻENIA I UWAGI

Nie dajemy gotowych odpowiedzi, choć czasem znajdziesz podpowiedzi. W niektórych modułach wymagających obliczeń są pola do wpisania wyniku. Nieważne, jaką drogą dojdiesz do rozwiązania, każda metoda jest dobra, bo twoja.

Być może (ciekawe, z jakim prawdopodobieństwem?) znasz książkę „Matematyka jest wszędzie”, wydaną przez Fundację mBanku (publikacja w wersji elektronicznej dostępna jest na stronie www.mjakmatematyka.pl), więc wiesz, że już na okładce gwarantowaliśmy: żadnych wzorów. W tej książce podtrzymujemy zobowiązanie: nie znajdziesz tu gotowych wzorów, ale wzory będą ci potrzebne. Musisz je sobie przypomnieć albo poszukać w źródłach. Nie raz, nie dwa w swoich obliczeniach będziesz się posługiwać równaniami. Inaczej się nie da, bez równań nie ma wyniku. Taki urok matematyki.

Nie ma wzorów, ale są: wykresy, tabele, diagramy, schematy. Warto się z nimi zaprzyjaźnić, przynajmniej oswoić – nie gryzą, a są pomocne – jeden rzut oka i wszystko jasne.

Każdy, kto sprawnie posługuje się czterema podstawowymi działaniami, z powodzeniem podąży za proponowanymi wyzwaniami matematycznymi. Czytając, licząc, obliczając, warto mieć w tyle głowy dodające otuchy powiedzenie Thomasa Fullera: „Wszystko jest trudne, zanim stanie się łatwe”. Twórcze myślenie na poważne tematy zdecydowanie może dawać satysfakcję, dostarczać radości!

Do dorosłych

Najmłodszy trafił na niezmiernie trudny moment w historii. Zostali postawieni w bezprecedensowej sytuacji, skonfrontowani z nasileniem przekazów (samej katastrofy nie widać gołym okiem) o nieuchronnej katastrofie klimatycznej i pandemią koronawirusa jednocześnie. Znany im wcześniej świat się zatrzymał albo nawet wywrócił do góry nogami. Ale innego życia nie mają i nie będą mieć. Jest im ciężko, bo w czasie, kiedy kształtuje się ich charakter, wrażliwość, wartości, są bombardowani apokaliptycznymi wizjami, budzącymi niepewność, lęk, bezradność. Nam dorosłym nie wolno zostawiać ich bez wsparcia. Musimy pomóc naszym dzieciom i wnukom radzić sobie w stresującej sytuacji z problemami i emocjami, których często nie potrafimy rozpoznać, nazwać, opanować.

Trzeba wziąć byka za rogi i w pierwszej kolejności dla siebie (jak maska tlenowa w samolocie) przeprowadzić autoanalizę reakcji dotyczących ekologii. Gdy rozpoznamy swoje relacje z tematem, szybciej zrozumiemy emocje dziecka i pomożemy mu rozbroić napięcie. Sytuacja nie jest komfortowa, łatwo podążyć za negatywnymi uczuciami, lękami egzystencjalnymi albo wyprzeć zagrożenia. Pewnie lepiej próbować trzymać się konstruktywnego podejścia do przyszłości, zadbać o aktywność i sprawczość w działaniu, zamiast karmić się przerażeniem, choć zadanie może nie być proste.

Jak rozbrajać negatywne emocje? Najskuteczniej w akcji, która jest przeciwieństwem bierności i rezygnacji. Trzeba działać, przejąć kontrolę, odzyskać poczucie sprawstwa.

1. Zachęcajmy dzieci do poznawania tematu EKOLOGIA, wspólnie cieszymy się przyrodą, bioróżnorodnością świata.
2. Pozwólmy im znaleźć obszary, którymi się najmocniej zainteresują.
3. Wspierajmy w twórczym podejściu, niech tworzą teorie, koncepcje, szukają rozwiązań.
4. Podsuwajmy inspirujące wyzwania, podtrzymujmy gotowość do zmian nawyków, przyzwyczajeń.
5. Stójmy murem za dziećmi, gdy angażują się w wybrane akcje lub inicjują własne.
6. Zachęcajmy i motywujmy do wszelkich aktywności zgodnie z zasadą: „Kto nie chce, szuka powodu, kto chce, szuka sposobu”.
7. Dodawajmy otuchy, nadziei.
8. Odpuśćmy albo poluzujmy oczekiwania.
9. Nie podcinajmy skrzydeł.
10. Nie przenośmy na dzieci swoich lęków i niepokojów.

I rozmawiajmy na każdy temat, przy każdej okazji. Z pomocą przychodzi ta książka.



Jak rozmawiać z młodymi o ekologii?

Najważniejsze, by w ogóle rozmawiać – rozmowa jest punktem wyjścia do budowania relacji.

Jak mówił Janusz Korczak, „DZIECKO TO TAKŻE CZŁOWIEK, TYLKO JESZCZE MAŁY”. Jak byśmy się czuli, gdyby ktoś z nami nie rozmawiał, nie omawiał ważnych dla nas spraw? Czuliśmy się pominięci, lekceważeni, wykluczeni. Dzieciom też może być niemiło, gdy w domu panuje zgodność, że dzieci i ryby głosu nie mają, że nie rozmawia się z nimi na poważne tematy. A zagrożenie dla świata jest tematem ważnym i poważnym, bo już dotyczy i będzie dotyczyć w przyszłości w największym stopniu właśnie najmłodszych. Podstawą okazywania dziecku, że jest ważne, że darzymy je szacunkiem, zaufaniem, że liczy się dla nas to, co czuje, jak myśli, czego się obawia, jest rozmowa. Zatem rozmawiamy.

Rozmawiać można i warto na każdy, najtrudniejszy nawet temat: o Naturze, o świecie, o zagrożeniach dla planety. Ekologia, nie tylko z punktu widzenia zagrożeń, dramatów, katastrof, jest świetnym tematem. Można zaryzykować, że z ekologią wiąże się wszystko, jest ona bowiem wszędzie, a gdy połączymy ekologię z matematyką, inspirującym rozmowom i aktywnościom nie będzie końca.





Jak wykorzystać ciekawość dzieci?

Dzieci zasypują dorosłych pytaniami, nie tylko „dlaczego”. Pytania bywają odkrywcze, zaskakujące, czasami wydają się banalne, a może wcale takie nie są? Warto wykorzystać je do wspólnego zgłębiania zagadnienia, nie zbywać dzieci zdawkowymi odpowiedziami. Nie gasić ciekawości.

Na przykład, dziecko konkretnie pyta:

„Dlaczego mam brać prysznic zamiast kąpiele w wannie?”.

Dorośli mogą różnie poprowadzić rozmowę:

- „Nie wiem. Rób, co chcesz” – najprawdopodobniej dziecko zrobi, co chce i nigdy nie wróci do tematu.

- „Oj! Wiesz, bo wodę trzeba oszczędzać, woda jest droga” – albo dziecko podejmie jeszcze próbę i będzie drążyć temat, albo wycofa się z rozmowy i jedynym wnioskiem, jaki wyniesie z tej wymiany zdań, będzie kwestia domowych rachunków.



- „A dlaczego pytasz? Skąd przyszło ci to pytanie do głowy? Jak myślisz?” – odwrócenie pytania da szansę na dalszą dyskusję, pozwoli w kolejnych krokach dotrzeć do sedna. Można skorzystać z szansy (lepszą opcja) lub zakończyć temat (gorsza opcja).

- „Dobrze, że pytasz. Myjąc się pod prysznicem, zużyjesz kilka razy mniej wody niż kąpiąc się w wannie. Woda jest cennym zasobem i powinniśmy ją szanować, nie lać na marne” – przy następnej okazji dyskusja może potoczyć się dalej. Jeszcze wiele wątków i aspektów pozostało do poruszenia, ale dziecko jest już na dobrej ścieżce.

- „Super temat. Weź szybko prysznic i przy okazji pomyśl szerzej na ten temat. Może wpadniesz na ciekawe tropy? Pod prysznicem świetnie się myśli, tam zawsze przychodzą najlepsze pomysły do głowy. Potem wspólnie rozpracujemy temat. Już się cieszę na dalszą rozmowę” – doskonały wstęp do poważnej rozmowy „na temat”. Z dużym prawdopodobieństwem zachęcone dziecko będzie kombinować pod prysznicem i usiadł do stołu otwarte na rozmowę, z głową pełną własnych przemyśleń, kipiące pomysłami.



Co robić z pytaniami, na które nie zna się odpowiedzi?

Gdy dziecko pyta o fakt, np. o odległość Ziemi od Słońca, najwyższą temperaturę w lipcu zeszłego roku, ślad wodny porcji kurczaka – trzeba wspólnie sprawdzić w wiarygodnym źródle i już.

Gdy pyta problemowo, abstrakcyjnie, trzeba docenić, pochwalić – właśnie dziecko dało dowód, że obserwuje świat, jest ciekawe, myśli samodzielnie, wnikliwie analizuje. Nic złego się nie stanie, gdy dorosły szczerze przyzna: „Nie wiem”. Nie straci autorytetu, raczej pewne, że wręcz przeciwnie, zyska punkty, bo dziecko doceni taką postawę. Zawsze warto wejść w dyskusję i wspólnie dociekać.

13

Codziennie, każdy, kto ma dzieci, musi zmierzyć się z ich ciekawością – i to jest wspaniałe!

Nie ma czasu na rozmowę? Co robić?

Fajnie jest zasiąść na kanapie, przygotować zdrową przekąskę, napoje i spokojnie rozmawiać. Ale co, gdy wszyscy są ciągle w biegu, zajęci czymś ważnym, a wolnej chwili wolą oglądać serial lub zajmować się czymś innym? Jest na to patent: rozmawiajcie w trakcie codziennych aktywności. Same plusy: rozmawiacie, jesteście razem, a robota niezauważalnie się robi. A tematy? Tematy są w zasięgu ręki, na każdym kroku.

Przykłady okazji do rozmów z ekologicznym wątkiem i oczywiście z matematyką w tle:

1. DROGA DO SZKOŁY – świetny czas do rozmowy, pretekstów nie zabraknie: ścięte drzewo, kałuże, skoszony trawnik. Tematem mogą być też zasłyszane informacje związane z ekologią – zanieczyszczenie powietrza, czyli smog, nawalne opady, stopiony ostatni lodowiec...

2. WYPROWADZANIE PSA NA SPACER, SPRZĄTANIE

KOCIEGO ŻWIRKU – wątków do poruszenia à propos czworonożnych przyjaciół jest multum. Obsługa pupila odbywa się w trybie ciągłym, więc stale można rozmawiać o prawach zwierząt, ich dobrostanie, cierpieniu, krzywdzie.



3. **PRZEGLĄD LODÓWKI, SPIŻARNI** – w połączeniu z krytyczną analizą zapasów. Moment na rodzinną refleksję na temat marnowania jedzenia (w każdym domu się zdarza). Na wesoło można przedyskutować sposób korzystania z lodówki, by nie traktować jej jak telewizor, a wziąć, co trzeba i zamknąć.
4. **ZAKUPY SPOŻYWCZE NA TARGU** – to szansa, by rozmawiać o wyborze produktów sezonowych i lokalnych, co ma wpływ na ślad ekologiczny całej rodziny. Jeszcze przed wyjściem można zacząć omawiać pakowanie zakupów, najlepiej bez plastikowych jednorazówek. Warto też poruszyć temat „zatrzymania” na zimę i przednówek darów ziemi, czyli domowych przetworów.
5. **ZAKUPY W SUPERMARKECIE** – mogą być ćwiczeniem nawyku planowania zakupów, wyciągania – póki czas przed dojściem do kasy – z koszyka zbędnych rzeczy. Przy okazji można dokonać wspólnej analizy składu kupowanych artykułów spożywczych czy przemysłu zastąpienie gotowej chemii domowej wielką czwórką naturalnych produktów (ocet, soda, sól, kwasek cytrynowy).
6. **PRZYGOTOWYWANIE DRUGIEGO ŚNIADANIA** – ogromna część drugich śniadań ląduje w koszu! Może więc warto porozmawiać, co szykować, by było smacznie, zdrowo i zgodnie z założeniami diety planetarnej? By nic się nie marnowało. Od razu pojawia się kolejny temat: w co pakować posiłek, by nie mnożyć jednorazowych opakowań.
7. **OBIERANIE ZIEMNIAKÓW** – temat może nieoczywisty, ale ciekawy, a nawet fascynujący: na czym polega kompostowanie i dlaczego lepiej organiczne resztki wyrzucać do pojemnika bio niż do zmieszanych. Warto też przedyskutować sposób mycia warzyw i owoców, wykorzystanie tej wody do innych celów.
8. **PRZYGOTOWYWANIE POSIŁKÓW** – do omówienia, np.: kalorie, dieta planetarna, wykorzystanie resztek. A poza tym kwestia ograniczenia mięsa czy wręcz zrezygnowania z niego. Doskonała okazja do spokojnego przytoczenia konstruktywnych argumentów.
9. **KĄPIEL W WANNIE** – czy jest konieczna (być może tak), a może lepiej wziąć prysznic (i dlaczego)? Rozwinięciem tematu może być przegadanie sposobu mycia zębów przez domowników (zakręcanie wody w trakcie tej czynności) i inne sposoby niemarnowania wody.
10. **WIETRZENIE MIESZKANIA** – w sezonie grzewczym warto podjąć rodzinne zobowiązania (po rozmowie): jak wietrzymy, jaka ma być temperatura w domu. Z myślą o komforcie domowników, rodzinnym budżecie i planecie łatwo wprowadzić plan naprawczy, byle wszyscy wiedzieli: dlaczego i po co.
11. **WYRZUCANIE ODPADÓW** – poszczególne etapy prowadzące do wyniesienia worków z odpadami dają bezpośredni pretekst do rozmowy o minimalizacji, prawidłowej segregacji, o dalszej drodze domowych śmieci. Nigdy także dosyć rozmów o rezygnacji z niepotrzebnych opakowań.
12. **PRASOWANIE, ODKURZANIE, PRANIE, ZMYWANIE NACZYŃ** – tematy do dyskusji o wykorzystaniu energii. Moment na refleksję: czy naprawdę trzeba prasować (wychodzi z mody), może wystarczy zamieść, a nie odkurzać, czy pralka/zmywarka jest załadowana do pełna?
13. **ŁADOWANIE SMARTFONA** – pretekst do jednorazowej rodzinnej rozmowy o bezsensie wyłączania z prądu niektórych urządzeń i głębokim sensie nieutrzymywania wielu urządzeń w trybie czuwania.



- 14. WYŁĄCZANIE ŚWIATŁA** – zamiast stale upominać: zgaś światło – lepiej porozmawiać o działaniu żarówek i ich wpływie na zużycie prądu. To nie jest taka oczywista kwestia: są żarówki, które powinny świecić w miarę możliwości bez wyłączania, i takie, które można i warto wyłączać.
- 15. PORZĄDEK W GARDEROBIE, SZAFIE Z UBRANIAMI** – czy to, co mamy jest potrzebne (Test: jeśli coś nie przydało się w ostatnich dwunastu miesiącach, to nie jest niezbędne)? Może część ubrań w dobrym stanie oddać? Czy w nadchodzącym sezonie naprawdę potrzebujemy nowych ubrań, butów?
- 16. WIZYTA W KAWIARNI** – gdy macie ochotę napić się czegoś, zjeść coś na mieście, porozmawiajcie o kubkach, naczyniach na wynos. Temat wart przedyskutowania, bo w skali globu ma ogromne znaczenie. Wystarczy go omówić raz a dobrze i zawsze nosić przy sobie pojemniki do napoju czy jedzenia poza domem.
- 17. WYCIECZKA DO LASU** – tu tematów nie zabraknie, będą zależały od pory roku, zainteresowań członków rodziny (ktoś opowie o ptakach, ktoś o drzewach, ktoś o grzybach). Sama Natura, dzięki bioróżnorodności, jest niekończącym się tematem.
- 18. PLANOWANIE WAKACJI** – ma być miło i przyjemnie, ale... Jest sporo sposobów na ograniczenie śladu węglowego bez straty dla radości z wypoczynku, bez wyrzeczeń i rezygnacji z marzeń.
- 19. DŁUŻSZA PODRÓŻ SAMOCHODEM** – wystarczy uważnie patrzeć na świat za oknem, a tematy narzucają się same. Ruch na trasie, przejścia dla zwierząt nad drogą szybkiego ruchu, wybetonowany plac w miasteczku, odlatujące bociany. Okoliczności podróży sprzyjają rozmowie, bo jak wskazują badania, dzieci jadąc na tylnym siedzeniu, chętnie podejmują rozmowę (pod warunkiem, że nie są wpatrzone w ekran smartfona).
- 20. OGLĄDANIE TELEWIZJI, SERIALI, CZYTANIE KSIĄŻEK, SŁUCHANIE RADIA, MEDIA SPOŁECZNOŚCIOWE** – wszędzie mówi się o ekologii, wszędzie można znaleźć wątki nawiązujące do przyszłości planety. Każda sytuacja, każda informacja, każde dane liczbowe, mogą stać się załącznikiem ciekawej rozmowy. Jak zacząć? To proste: „Wiedzie, dziś słyszałam, że...”, „Czy przyszło wam do głowy, że...”, „Nie uwierzycie, że...”. Tylko trzeba przypominać o wiarygodności źródła, kwestii odróżniania faktów od fake newsów, informacji od opinii.



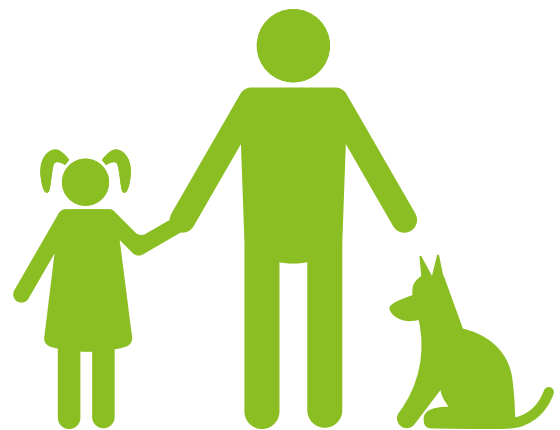
Szkolny szacher-macher

Jeżeli edukacja młodego pokolenia ma być skuteczna, powinna odbywać się równolegle: w domu i w szkole. Ale... W szkole obowiązuje podstawa programowa i zgodnie z nią uczniowie przerabiają materiał, piszą kartkówki, zdobywają oceny. Godziny spędzone w szkole nie są z gumy. Dostępne jest 100 proc. czasu, trzeba go sensownie i ciekawie podzielić. Żeby coś dodać, coś trzeba usunąć z planu zajęć. Może byłoby fajniej, gdyby naukę treści, prawdopodobnie nieprzydatnych w nieznanej przyszłości, zamienić na akcję, działanie, dające poczucie sprawczości i przybliżające do Natury? Gdyby tak zacząć uczyć przez uczestnictwo, a ekologię ustawić w centralnym punkcie zainteresowań?

Porozmawiajcie, pogdybajcie wspólnie. Miło jest pomarzyć, ale marzenia czasem się spełniają. Niech dziecko wybierze zajęcia, które chciałoby mieć w szkole, a raczej ich doświadczać, brać czynny udział w takich lekcjach, przedsięwzięciach, akcjach.

1. Wyjazdy do lasu i uważna obserwacja środowiska leśnego życia na wszystkich piętrach.
2. Jeden dzień nauki w miesiącu bez prądu i bez telefonów (z refleksją).
3. Założenie i zasilanie szkolnego kompostownika.

4. Zorganizowanie i dbanie o przyszkolny warzywnik, sad, szklarnię, ogródek z ziołami.
5. Zbieranie deszczówki, pomiary opadów.
6. Wspólne niegrabienie liści.
7. Runda dookoła szkolnego boiska z pięciolitrowym wiadrem wody.
8. Wizyta na pobliskiej fermie kurzej albo w przemysłowym zakładzie produkcji mięsa.
9. Wizyta w zoo i rozmowa o etyce, ochronie, szacunku dla zwierząt.
10. Spacer po betonie w upalny dzień (z dala od zieleni) i/lub wycieczka na teren wycinanego lasu.
11. Śniadanie na trawie, na łące, wejście w mikrokosmos.
12. Budowanie karmników i budek lęgowych dla ptaków, hoteli dla dzikich zapylaczy.
13. Założenie i pielęgnacja małego oczka wodnego.
14. Udział w szkolnych praktykach: „zero plastiku”, „zero waste” i innych promujących proekologiczne postawy.
15. Zainicjowanie szkolnej umowy społecznej: zero cukru w każdej postaci na terenie szkoły, bezmięsne obiady w szkolnej stołówce.
16. Nauka ciszy i praktyczne wyciszanie szkolnego hałasu (brak dzwonek i strefa ciszy, to plan minimum).
17. Organizacja i korzystanie z placu zabaw z odpadów, w kreatywnym środowisku pozwalającym na ekspresję i oczyszczenie głowy z emocji.
18. Wizyta w pobliskim schronisku dla bezdomnych zwierząt.
19. Praktyczna nauka segregacji odpadów (w tym program: kanalizacja to nie śmietnik!).
20. Zajęcia kulinarne, polegające na wspólnym przygotowywaniu zdrowego jedzenia.
21. Pomiary zanieczyszczenia powietrza w okolicy szkoły.
22. Tropienie i obserwacja bioróżnorodności na każdym kroku.
23. Wspieranie inicjatywy współdzielenia, pożyczania, wypożyczania, dzielenia się czasem.
24. Jesienna wyprawa na wykopki (ziemniaków lub innych warzyw).
25. Praktyczna nauka profilaktyki zdrowia (w kontekście pandemii koronawirusa i nie tylko).
26. Projekty badawcze polegające na analizie wszystkiego, co się da, co jest związane z ekologią (z wykorzystaniem matematyki).
27. Angażowanie się w inicjatywy proekologiczne (np. Młodzieżowy Strajk Klimatyczny) i inicjowanie własnych akcji.
28. Wspólna analiza budżetu szkoły (opłaty i koszty za wodę, ścieki, prąd) i działania optymalizacyjne (może mała elektrownia słoneczna na terenie?).
29. Budowanie odporności na EKOściemę.
30. Praktyczna nauka odróżniania faktów od fake newsów (co najmniej jedna godzina w tygodniu).



Każde z proponowanych zajęć mogłoby być niezłym punktem wyjścia do nauki o świecie i lepszego zrozumienia: od **matematyki** po historię, od chemii po język polski, od fizyki po naukę języka obcego.

Ciekawe, co spodobałoby się najbardziej? Dopisujcie kolejne pomysły. Może inni uczniowie zgłoszą swoje? Pamiętajcie – bez akcji nie ma reakcji. Ktoś musi wyjść z inicjatywą.

10 w 1 czy 1 w 10?

O ekologii trzeba rozmawiać od małego. Nigdy nie jest za wcześnie, by zacząć. A jakby tak wykorzystać potencjał ekologii do wszechstronnego rozwoju, biorąc pod uwagę złożoność problemów, interdyscyplinarność, totalną obecność i ważność w naszym życiu? Na razie trwają dyskusje: czy mówić o ekologii i edukacji klimatycznej na różnych przedmiotach, czy też wprowadzić do programu kolejny?



Pytania do uczennicy/ucznia:

Czy twoja szkoła jest dobrym poligonem do zdobywania wiedzy, budzenia ciekawości, rozwijania wrażliwości, nawiązywania współpracy w sprawach związanych z ekologią?

Jak sądzisz, czy ekologia powinna być osobnym przedmiotem, czy raczej mogłaby się pojawiać pod każdym pretekstem, w powiązaniu z przeróżnymi zagadnieniami na wielu przedmiotach (na wszystkich bez wyjątku?).

Zbieraj argumenty. Być może przyjdzie czas, że dorośli odpowiedzialni za szkolną edukację zapytają młodzież o zdanie.

[illegible]

DANE JAKO PODSTAWA

To jest książka o matematyce. Jej podstawowym celem jest matematyczne rozruszanie szarych komórek. Tłem do matematycznego myślenia jest ekologia. Bo matematyka jest wszędzie, w ekologii też. Podstawą zrozumienia są dane liczbowe opisujące zjawiska.

Zaproszenie

Ta książka ma zadanie: wprowadzić młodego czytelnika i jego rodzinę w świat ekologii, pokazując, że tematy związane z ekologią dają świetny pretekst do matematycznego myślenia. Zaprasza do wspólnego szukania możliwości praktycznego zastosowania matematyki, do zabawy matematyką i dalszego samodzielnego zgłębiania tematów ekologicznych.

Prościej się nie da (albo byłoby trudno)

Z jednej strony treści zwracają uwagę na ważne problemy, nierzadko o globalnym znaczeniu, z drugiej nie mogą być zbyt poważne. Książka adresowana jest do młodych czytelników, powinna zachęcać do działania, sprawiać radość, dawać satysfakcję, uczyć przez zabawę. Dlatego treść podporządkowana została formule: teksty są proste, nieprzytłaczające i... krótkie. A krótka forma wymaga uproszczeń, uogólnień, skrótów myślowych.

Po ludzku o tym, co ważne

Książka nie jest dziełem naukowym, monografią, nie jest podręcznikiem. Nie rości sobie ambicji bycia uniwersalnym, wszechstronnym ani wyczerpującym źródłem wiedzy na poruszane tematy. Wybór treści jest autorski, zatem subiektywny. Ich charakter z natury luźny i ogólny, popularny i potoczny. W książce celowo nie ma naukowych definicji, szerokiego omówienia, pogłębionych wykładów. Jest za to zachęta, by każdy czytelnik szukał źródeł na własną rękę.

18

Wszystko płynie

Informacje zalewają nas codziennie, nieustająco. Jest ich dużo, dużo za dużo, by ogarniać całość, nadążyć za najnowszymi doniesieniami. Jeszcze dwa pokolenia temu do nauki wystarczały podręczniki, zasoby zgromadzone w bibliotece; były źródłem pewnej wiedzy. Dziś aktualnych informacji trudno szukać w książkach, bo rzeczywistość zmienia się błyskawicznie. *Panta rhei*, grecka sentencja sprzed dwóch i pół tysiący lat, przypisywana Heraklitowi z Efezu, oznaczająca „wszystko płynie”, nabrała dodatkowego znaczenia – z dnia na dzień napływają nowe dane opisujące świat.

Nadmiar w zasięgu ręki

Żyjemy w wielowymiarowym świecie informacyjnym, by dotrzeć do jakiegokolwiek informacji, wystarczy jedno kliknięcie. Dzięki internetowi mamy dostęp do źródeł krajowych i z całego świata, do danych historycznych i najnowszych, naukowych i popularyzatorskich, tych opartych na faktach i fake newsów. Gdy informacje wpadają do światowej sieci www, zaczynają żyć własnym życiem: są cytowane niezliczone razy, przetwarzane, modyfikowane, omawiane. Krążą. Trzeba uczyć się poruszać się w tym gąszczu, co nie jest proste.



Kłopot z danymi

Dane zawsze pochodzą ze źródeł, mają swoich autorów. Źródła, również te renomowane, uznawane za wiarygodne, bywa, że podają znacząco różniące się dane nawet na ten sam z pozoru temat. Wystarczy jednak, że zagadnienie było badane według innych metodologii, informacje zebrane przy różnych założeniach, obrazujące stan w odmiennym czasie – i wyniki mogą być zgoła różne. Wnikliwa analiza danych ze wszystkich dostępnych źródeł, co oczywiste, musi być podstawą prac naukowych, ale w amatorskim rozpoznaniu nie pomaga.

Prosto i ogólnie

Bez danych nie da się zrozumieć tematu. Dlatego w książce pojawia się wiele informacji, danych liczbowych niezbędnych do samodzielnych analiz, rachunków, szacunków. W większości przytaczane liczby, wielkości, wartości odnoszą się do rzeczywistych danych (z podaniem źródła), ale niektóre podawane są dla orientacji jako prawdopodobne, przybliżone, zaokrąglone, uogólnione z zachowaniem rzędu wielkości.

Precyzja

By ułatwić obliczenia, pomóc zrozumieć problemy, zorientować się w skali zjawisk, w wielu przypadkach świadomie zrezygnowaliśmy z przytaczania zniuansowanych, szczegółowych, precyzyjnych wartości podawanych przez źródła. Dane zostały uproszczone, przybliżone, są syntezą ogólnie oddającą prawdopodobny stan faktyczny.

Na przykład:

- dla wyobrażenia skali wymierania tygrysów żyjących na wolności bez znaczenia, czy kilka lat temu, według jednego wiarygodnego źródła było ich 2178, czy jak podaje inne równie zacne źródło – 3466. I tak nie wiadomo, ile osobników żyje w tej chwili. Stąd w książce czytelnik znajdzie ogólną informację: blisko 3000 tygrysów.
- w chwili, gdy pisane są te słowa – początek lutego 2022 – na świecie żyło 7 926 644 567 ludzi. Pół roku wcześniej było nas 7 879 479 046. To ile jest nas na świecie? Jaką daną podawać, na jakiej bazować? Co do sztuki? Trudno, bo przybywa nas w każdej sekundzie i ten trend na razie będzie trwał. Wiele źródeł podaje: na świecie żyje 7,8 miliarda ludzi. Ale to nieprawda, jest nas już więcej. Przybliżenie: blisko 8 miliardów, wydaje się akuratne.

19

Podziękowania

Chwała wszystkim, którzy pochylają się z ciekawością nad światem. Dzięki naukowcom, badaczom, analitykom wiemy więcej, a wiedza jest podstawą racjonalnego działania. Nie ma wiedzy, odkryć, postępu bez badań, zbierania danych, ich analizy, wniosków i rekomendacji.

Chwała wszystkim, którzy koncentrują swoje działania na zbieraniu, przetwarzaniu i prezentacji danych lokalnych i/lub z całego świata. W tej książce znalazło się kilka wybranych, polecanych linków do cennych i wiarygodnych zasobów. Warto się z nimi zaprzyjaźnić.



Dom i codzienne życie

Jedyne, co możemy jeszcze zrobić, to pożegnać się z kulturą zachłanności i zastąpić ją kulturą przyzwolenia i troską o planetę i siebie nawzajem

Naomi Klein

CZY WODA PRZECIEKA NAM PRZEZ PALCE?

Oj tak. I to dużo. W Polsce jest nas około 38 milionów, więc łączna skala marnotrawstwa w naszych domach jest ogromna. Lejemy wodę na potęgę, często bez uzasadnienia. Racjonalna i odpowiedzialna gospodarka wodą staje się jednym z najważniejszych wyzwań współczesności, bo nie mamy jej za dużo. Ucieka nam nawet woda opadowa (deszcz, śnieg), bo nie jest skutecznie zatrzymywana tam, gdzie spada. A bez wody nie ma przemysłu, nie ma rolnictwa, energetyki. Nie ma niczego.

Ile wody jest w kropelce wody?

Oczywiście 100 proc. Kropelka jest najmniejszą zauważalną ludzkim okiem porcją płynu. Ocean składa się z kropli wody. Deszcz to nic innego jak krople spadające z chmur na ziemię. Nieszczelny kran, przepuszczając kropelkę po kropelce, przyczynia się do trwonienia słodkiej wody.



Aptekarska precyzja

Każdy kiedyś miał wpuszczane krople do oczu, więc łatwo odwołać się do własnego doświadczenia: aptekarska objętość kropli wynosi 0,05 ml, odwracając zależność, w jednym mililitrze płynu zmieści się 20 kropli.

21

A ile kropelek musi nakapać, by wypełnić litrowy dzbanek? Raczej nie znajdziesz czasu i nie starczy ci cierpliwości, żeby sprawdzić na żywo, w praktyce. Na szczęście wszystko można obliczyć.

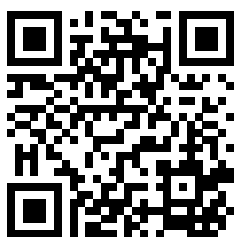
Ile wody ucieka z kapiącego kranu?

Kap, kap, kap... niby nic. Kropelka po kropelce, czasem strużka leje się całodobowo z nieszczelnego kranu, z nieszczelnej spłuczki w toalecie.

Skoro znasz objętość kropli, oblicz, ile litrów kapiącej wody z kranu niepotrzebnie może trafić do kanalizacji, zakładając, że jedna kropla spada co sekundę?

W ciągu doby: __, __ litra

Rocznie: __ __ __, __ litrów



Pomyśl, co się dzieje, gdy nieszczelne są dwa krany w domu, a co gorsza przecieka spłuczka.

Możesz też obliczyć ilość wody traconej kropelka po kropelce, korzystając z prostego kalkulatora, który znajdziesz na stronie <https://www.wpwik.pl/twoja-woda/kroplomierz.html>



Do wyboru masz dwie metody pomiaru. Sprawdzasz:

1. ile kropli spada na minutę

albo

2. w jakim czasie kapiące kropelki napełnią naczynie o znanej objętości.

Wystarczy stoper, trochę cierpliwości i już wiesz, ile wody przepada z powodu nieszczelnego kranu.

Warto też ożywić wyobraźnię, wpisując do kalkulatora różne wartości intensywności kapania. Można się zdziwić skalą potencjalnego marnotrawstwa.

Ile zużywamy wody w życiu?

W tym pytaniu nie chodzi o wodę, której przepływu nie jesteśmy w stanie bezpośrednio zobaczyć/zmierzyć, a zużywaną do produkcji żywności i wszelkich dóbr kupowanych w sklepach, lecz o wodę z domowej instalacji, z kranów i spłuczek.

Trudno strzelić w ciemno, ale próbuj. Basen olimpijski, może mniej, może więcej? Zapisz przewidywanie.

Mój typ:

Żeby zbliżyć się do prawdopodobnego wyniku, trzeba zrobić przybliżone założenia (bliskie faktom):

średnia długość życia w Polsce bez podziału na płeć: 78 lat

średnie dzienne zużycie wody: 100 litrów

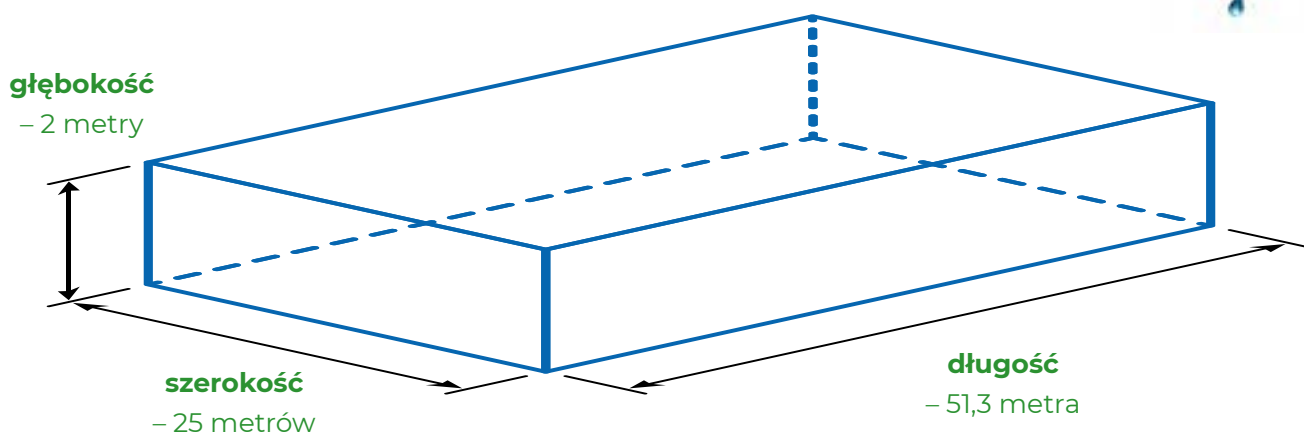
Czyli:

średnie miesięczne zużycie: litrów, czyli m^3

średnie roczne zużycie wody: m^3

średnia objętość zużytej wody w ciągu całego życia: m^3

Przyjmując, że standardowo basen olimpijski ma następujące wymiary:



Sprawdź, czy średnio (cały czas mowa o wartościach średnich!) jednej osobie na całe życie wystarczy ilość wody wypełniającej basen olimpijski.

☐ STARCZY ☐ NIE STARCZY

Ciekawe, czy tobie starczy wyobraźni, by zwizualizować sobie ilości zużywanej wody w skali rodziny, osiedla, miasta, kraju, świata?

Rachunek osobisty

Z bardzo dużym prawdopodobieństwem masz wodę w kranie i pewnie masz podłączoną kanalizację. Wszystko działa, leci, spływa, więc najprawdopodobniej w ogóle nie poświęcasz uwagi dostępowi do bieżącej wody i problemowi ścieków.

Zadanie biznesowe na wyobraźnię plus obliczenia. Dużo założeń, tylko dwa pytania.

Przyjmując, że:

- ty osobiście, jednoosobowo, zużywasz miesięcznie 3 metry sześciennie wody,
- za tę zużytą tylko przez ciebie wodę (i powstałe w efekcie ścieki) rodzina płaci miesięcznie rachunek wysokości 30 złotych (średnia cena w 2021 roku to 10 zł/ m³),
- 3 m³ wody to w przeliczeniu np. 15 wanien (średnio do wanny wchodzi 200 litrów), 600 pięciolitrowych wiader wypełnionych wodą, 2000 półtoralitrowych butelek...,
- aby nie komplikować, najbliższe ujęcie wody masz pod domem. Każdą kropelkę wody, którą chcesz wykorzystać, musisz własnoręcznie przytargać. Masz krótszą drogę, gdy mieszkasz we własnym domu lub na parterze, gorzej, gdy musisz wwieźć wodę windą, na przykład na 15 piętro, najgorzej, gdy mieszkasz na czwartym piętrze bez windy. No ale nie ma równości na świecie.

Odpowiedz sobie na dwa pytania:

1. Czy w takich warunkach zużywasz tyle samo wody jak w przypadku, gdy odkręcasz kran i woda sama leci? Może oszczędzasz? Może inaczej postrzegasz wartość wody?

.....

2. Czy satysfakcjonowałoby cię wynagrodzenie w wysokości 30 złotych za miesiąc tytanicznej pracy, za wtarcanie 3 m³ wody, czyli trzech ton (tyle waży twoja woda zużyta miesięcznie)?

☐ satysfakcjonowałoby ☐ nie satysfakcjonowałoby

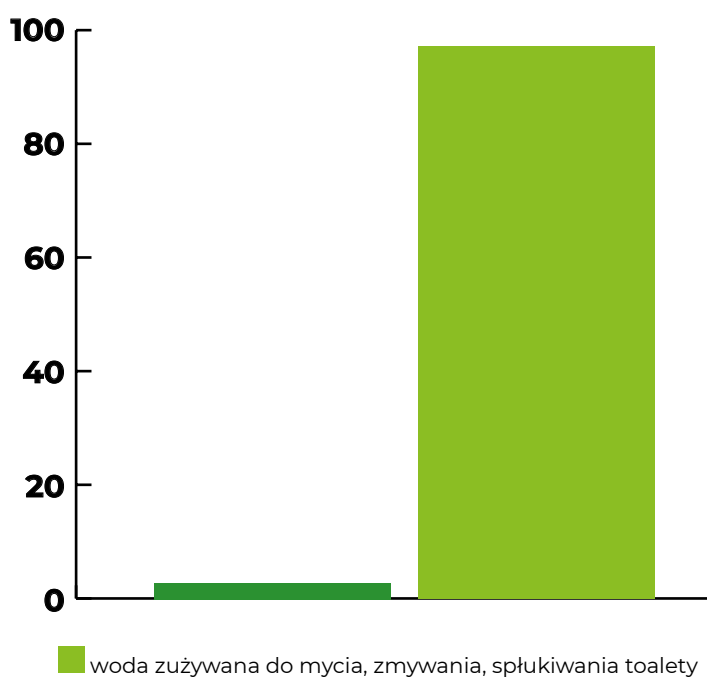
Nie zapomnij, że w tym ćwiczeniu wciąż jest nierozwiązany problem ścieków. Trzymając się logiki tego absurdu w dzisiejszych warunkach przykładu, musisz pokonać odwrotną drogę, wynosząc ścieki, czyli zużytą wodę do zbiornika na szambo.

Druga strona wody

W skrócie mówimy: „rachunek za wodę”, ale kto jest podłączony do kanalizacji, płaci i za dostawę wody, i za odbiór, a także oczyszczanie ścieków. Tylko 3 proc. wody jest zużywane do picia i przygotowywania posiłków, pozostałe 97 proc. wykorzystywane do mycia, zmywania, spłukiwania toalety trafia do kanalizacji.

Co myślisz o takiej proporcji: 3 do 97?

Czy przyszedłoby ci wcześniej do głowy, że aż taka ilość cennej słodkiej wody służy nam sekundę, a potem spływa w czeluściach kanalizacji?





Szkoda wody!

Gdyby dziś powstawały wodociągi od nowa, od zera, chyba nikt nie wpadłby na pomysł, żeby lekką ręką tracić 97 proc. zasobów słodkiej, uzdatnionej wody na potrzeby prania, zmywania, spłukiwania toalety. Nie stać nas na to, ale co z tym zrobić? W istniejących już budynkach wiele zmienić się nie da, ale w tych nowo budowanych jest nadzieja. W inteligentnych domach odzyskuje się tak zwaną wodę szarą (np. po zmywaniu, po praniu, po kąpielu). Nawet 80 proc. wody, która wcześniej trafiłaby ostatecznie do kanalizacji, po oczyszczeniu w specjalnej instalacji, można wykorzystać do spłukiwania toalet ponownie, i jeszcze raz, i kolejny raz... Ogromna oszczędność.

Cena zaporowa

Czy u podstaw marnowania wody nie leży wygoda korzystania z niej? Być może przy tak łatwej dostępności jedynym skutecznym sposobem na ograniczenie ilości zużywanej (w tym marnowanej wody) jest cena?

Pomyśl, ile mógłby/powinien kosztować 1 m³ wody, by wpłynąć na zmianę zwyczajów w masowej skali?

Ile wody zużywasz i na co?

Struktura zużycia wody w każdej rodzinie jest inna, zależy od licznych czynników, choćby: wyposażenia (np. kran z perlatoorem czy bez), nawyków (np. prysznic czy wanna), dyscypliny (np. zmywanie tylko w zmywarce czy też ręcznie).

Spróbuj zrobić wykres kołowy zużycia wody w twoim domu.

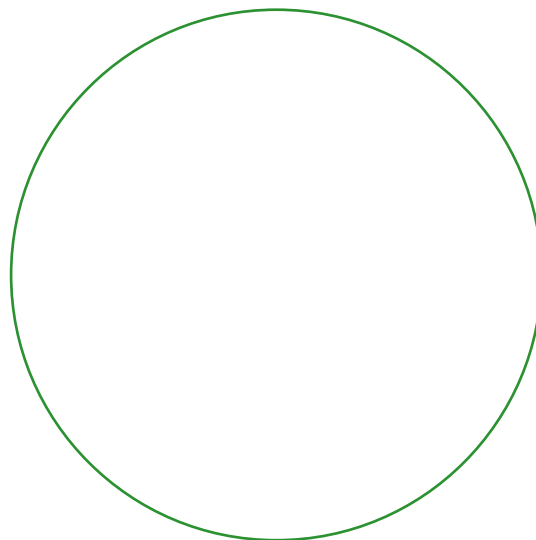
Jak szacujesz, ile procent wody wykorzystujecie do poszczególnych celów? Oczywiście możesz konsultować się z rodziną albo, żeby było ciekawiej, rozdaj wszystkim domownikom karteczki i niech każdy zgłosi własne typy. W kolejnym punkcie zobaczysz, jak statystycznie wygląda wykorzystanie wody do różnych celów w gospodarstwach domowych.

W tym zadaniu procenty muszą sumować się do 100, bo cała woda pobierana w kuchni, łazience, toalecie to 100 proc.

Wasze typy:

- mycie i kąpiele proc.
- zmywanie proc.
- pranie proc.
- spłukiwanie toalet proc.
- przygotowywanie posiłków (picie i gotowanie) proc.
- sprzątanie proc.

Zaznacz procenty na wykresie kołowym.

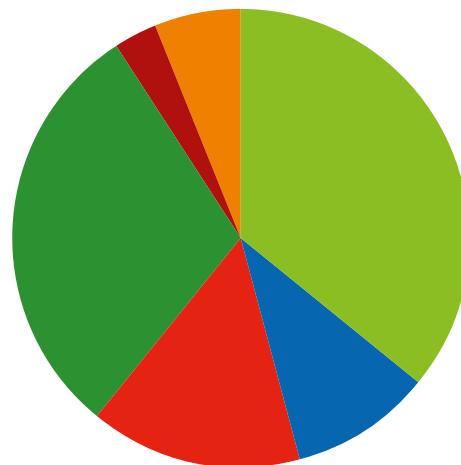


Statystyczne zużycie wody

Statystyka jest narzędziem pozwalającym generalnie, jakby z lotu ptaka, spojrzeć na sytuację, przeanalizować zjawiska, wybory, zwyczaje, zmiany, trendy... Nie każdy z nas pasuje do statystycznego portretu, ale dzięki danym statystycznym możemy łatwo „zobaczyć” się na obrazku.

Niezależnie od ilości zużywanej wody w gospodarstwie domowym (to zawsze 100 proc.), statystyczny mieszkaniec Polski na różne cele wykorzystuje jej odpowiednio (dane ze strony www.naszaziemia.pl):

- mycie i kąpiele – 36 proc.
- zmywanie – 10 proc.
- pranie – 15 proc.
- spłukiwanie toalet – 30 proc.
- przygotowywanie posiłków (picie i gotowanie) – 3 proc.
- sprzątanie – 6 proc.



Czy masz już gotowy wykres kołowy obrazujący rodzinne zużycie wody? Jak wygląda porównanie waszych rodzinnych przypuszczeń ze statystyką?

Trudno precyzyjnie ustalić, na co, ile wody zużywamy, dlatego potraktuj to porównanie jako edukacyjną zabawę i temat do rodzinnej rozmowy.

Nie zapominaj o najważniejszym: żeby wody nie marnować!

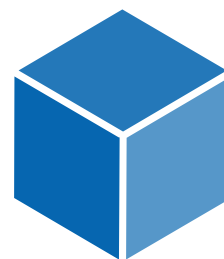
Sześcian wody

25

Pojęcie „kubik” potocznie ma kilka znaczeń. Leśnicy mianem kubika określają miarę objętości ściętego i pociętego na szczapy drewna opałowego. Architekci – formy w kształcie sześcianu. O kubiku możesz usłyszeć też w odniesieniu do objętości wody. Klucz jest prosty: cubus to po łacinie sześcian. Stąd nasz rodzimy „kubik” jest sześcianem o wymiarach 1 metr x 1 metr x 1 metr, czyli tyle, co metr przestrzenny, metr sześcienny.

Czy wiesz, ile litrów wody zmieści się w takim sześcianie?

Poćwicz wyobraźnię. Warto zacząć od mniejszej jednostki. Litr wody wypełnia sześcian o boku 10 cm, czyli ma objętość jednego decymetra sześciennego (1 dm^3). Zatem ile litrów, decymetrów sześciennych, zmieści się w metrze sześciennym?



Ile waży litr wody? Wiesz? Brawo. Nie wiesz? Zważ na domowej wadze. Pamiętaj, liczy się waga netto, czyli trzeba wagę wytarować albo od wskazania wagi brutto odjąć wagę pojemnika. Przekonasz się eksperymentalnie, że przeliczenie miar wody jest bardzo proste: litr wody waży... kilogram.

Ile waży dm^3 wody? Ile waży kubik wody?

Na oko, na wyczucie

Jak ustalić objętość? Gdy płyn jest w naczyniu o regularnych kształtach, przyda się wzór (albo podana pojemność opakowania). Ale co, gdy woda leje się z kranu, bierzesz kąpiel w wannie lub pod prysznicem, podlewasz kwiatki?

Warto poćwiczyc szacowanie objętości zużywanej wody, by stać się uważnym i jej nie marnować. Popularna metoda: „Pi razy drzwi” też przydaje się w życiu :) Chodzi o orientację i świadomość.

CZY MOŻNA UMYĆ RĘCE POŁOWĄ MYDŁA?

Można. Nie chodzi o wymyślenie połówki kostki mydła, tylko o zmniejszenie jego zużycia. Szerzej – nie mydło jest ważne, a konsekwentna, nieustająca redukcja wszelkich dóbr do niezbędnego minimum. W zamian czeka pakiet korzyści. Można oszczędzić czas (rzadziej robi się zakupy), pieniądze (niższe koszty), a także przysłużyć się środowisku (mniej odpadów trafi do kosza, mniej gazów cieplarnianych trafi do atmosfery, zużyje się mniej wody w procesie produkcji). Celem takiego myślenia i działania nie jest doprowadzenie do absurdu (nie da się chodzić w jednym buciku!), ale wyższa świadomość rzeczywistych potrzeb i niemarnowanie zasobów bez uzasadnienia.

Mniej na raz

Czy można umyć głowę całą butelką szamponu? Można. Da się wyczyścić zęby, wyciskając za dużo pasty? Da. Tylko po co? To niepotrzebne. Sztuka, by osiągnąć efekt przy użyciu minimum produktu. Przeważnie okaże się, że połowa, czyli dwa razy mniej niż zawsze, wystarczy w zupełności, byle skupić się na tym, co się robi i po co. Z łatwością można sobie wyobrazić, że od dziś zużywamy tylko tyle wszystkiego, ile trzeba. Mniejsza ilość wszystkiego używanego na raz daje kilka korzyści naraz.

Poćwicz praktycznie. Przy najbliższej okazji, czegokolwiek będziesz używać, zastosuj eksperymentalne, metodyczne podejście:

- Odruchowo, zgodnie z wcześniejszą praktyką nabierz/wyciśnij/wylej specyfiku tyle, ile zawsze.
- Dokonaj wnikliwej analizy, oceń na oko: dużo czy akurat? Sprawdź, czy aplikujesz produkt zgodnie z instrukcją na opakowaniu.
- Odłóż połowę porcji na potem (żeby nie marnować) i spróbuj wykonać codzienną czynność z użyciem tej mniejszej ilości.
- Udało się? To masz swoją nową miarkę, nową normę, która wiesz, że wystarczy. I trzymaj się tego.
- Uznajesz, że było za mało, efekt nie jest satysfakcjonujący? Postępuj racjonalnie, ewentualnie zwiększając porcję, myśląc jednak o wszystkich korzyściach minimalizacji.

Pół czy dwa razy więcej?

Chyba przegapiliśmy fakt, że chemia domowa postawiła na koncentrację – wystarczy mniej, by osiągnąć dobry efekt – i nadal przesadzamy z ilością, zużywamy wszystkiego w nadmiarze, zgodnie z zasadą: im czegoś więcej, tym rezultat będzie lepszy. Nie musi tak być.

Pamiętaj, by czytać informacje podane na etykietach: czy produkt jest, czy też nie jest koncentratem.

Matematyka jednoznacznie objaśnia problem: jeżeli coś jest koncentratem i ma np. stężenie dwukrotnie większe niż zazwyczaj, a ty (odruchowo, na wszelki wypadek) wykorzystasz dwa razy większą porcję, niż potrzeba, niż zaleca producent, to twoje zużycie jest czterokrotnie za duże. Czyli postępujesz poczwórnienie nieekonomicznie i nieekologicznie.

Zwróć uwagę, że w tym i poprzednim przykładzie mowa jest o redukcji o połowę. To skrót myślowy. Matematyka niezawodnie działa, gdy zmniejszymy zużycie o jakąkolwiek część porcji. Nawet jeśli da się „zaoszczędzić” 10 proc. to już coś. Efekt minimalizacji będzie, choć relatywnie niewielki.

Współpraca z dozownikiem

Dozowniki ograniczają zużycie środków czystości – naciskamy i otrzymujemy porcję akurat na raz. Dzięki temu rozwiązaniu można dokładniej odmierzyć potrzebną ilość niż przez szeroki otwór, przez który łatwo chlusnąć za dużo.

Sprawdź, czy w domu korzystacie z wielorazowych dozowników kosmetyków, środków czystości.

Przekonaj rodzinę, by z nich korzystać, ale weźcie pod uwagę kwestię odpadów. Najlepiej kupować zapasy (np. mydło w płynie) w dużych opakowaniach, jak najmniej obciążających środowisko. Zapas mydła kiedyś się przyda, na pewno się nie zepsuje, a do śmietnika trafi mniej odpadów.

Gdy będziesz korzystać z dozowników czegokolwiek w domu lub w publicznym miejscu, zwróć uwagę – być może nigdy wcześniej nie przyszło ci to do głowy – by naciskać raz, a nie wielokrotnie. Raz wystarczy. Ta sama rada dotyczy ręczników papierowych dostępnych w publicznych toaletach – jeden zupełnie wystarczy.



Nowy standard?

Może najbardziej ekologicznym rozwiązaniem uzupełniania zapasów byłyby dystrybutory dostępne w drogeriach, z których klienci nalewaliby ulubione środki czystości do własnych, wielorazowych opakowań? Pewnie byłoby super, gdyby... oferta była ograniczona (np. jak na stacji benzynowej). Ale raczej trudno wyobrazić sobie setki dystrybutorów odpowiadających pełnej ofercie środków czystości.

27

Na jak długo starczy?

Miesięcznie, rocznie zakup chemii domowej i kosmetyków stanowi spore obciążenie rodzinnego budżetu. Czy ktoś wie, ile kosztuje jedno mycie zębów? Jedno pranie?

Dla orientacji sprawdź, ile kosztuje tubka twojej ulubionej pasty. Zbadaj, na jak długo wystarcza. Policz, ile kosztuje jedno mycie zębów, gdy korzystasz z tubki przez dwa tygodnie, a ile, gdy przez miesiąc.

Przeanalizuj pod takim samym kątem inne chemiczne specyfiki używane w waszym domu.

Cena, ale za ile?

Przy okazji analizy cen, warto zwrócić uwagę, że opakowanie opakowaniu nie równe. Na przykład pasty do zębów (ale temat dotyczy wszystkich specyfików dostępnych w drogeriach, w sklepach spożywczych) nie tylko różnią się marką, opakowaniem, smakiem, zawartością fluoru i innymi cechami użytkowymi, ale i objętością opakowania.

Zwróć uwagę, że w większych sklepach cena za produkt podawana jest w dwóch ujęciach: za opakowanie i za jednostkę miary (np. 1 kg, 1 l). Warto sprawdzać informacje, bo zdarzają się nieracjonalne z punktu widzenia klienta oferty, promocje, opakowania wprowadzające w błąd. Po co przepłacać płacąc za to samo więcej?

W mniejszych sklepach czy podczas zakupów przez internet samodzielnie trzeba przeprowadzić obliczenia matematyczne pozwalające obiektywnie porównać ceny produktów.

Ile na głowę?

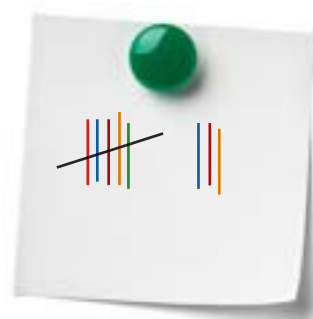
Wyniki badania przeprowadzonego przez producenta zrównoważonych opakowań, firmę DS Smith, (przyczone przez www.biznes.interia.pl) pokazują, że w Polsce łącznie każdego roku wyrzuca się 304 milionów butelek po szamponach i 266 milionów butelek po innych środkach czystości.

Wykonaj proste rachunki:

- oblicz, ile butelek szamponu rocznie zużywa statystyczny Polak, przyjmując, że jest nas 38 milionów z niemowlakami włącznie?
..... opakowań/rocznie
- oblicz, na jak długo – na ile dni/miesięcy – wystarcza statystycznemu Polakowi jedna statystyczna (bo bywają przecież różnej objętości) butelka szamponu?
..... dni
- oblicz, ile statystycznie opakowań po innych środkach czystości rocznie wyrzuca każdy z nas?
..... opakowań rocznie

Zadanie dla cierpliwych: powieś na lodówce kartkę i przez cały rok systematycznie zaznaczaj każdą opróżnioną butelkę po szamponie, środkach czystości, wyrzucaną do śmieci. Po roku dowiesz się, czy rodzinie jesteście poniżej/powyżej średniej. A nuż okaże się, że statystyka w punkt oddaje waszą domową praktykę?

Może w kolejnym roku da się rozważyć inny model i ograniczyć zakupy oraz odpady?



Inne fronty

Chemia domowa jest doskonałym przykładem możliwości redukcji zużycia. Ale nie wyczerpuje tematu.

O argumentach czytałaś/czytałeś wcześniej: dla kieszeni i dla planety. Weź je sobie do serca i pamiętaj, że: **redukcja zużycia czegokolwiek i wszystkiego jest jednym z ważnych zadań na co dzień i na zawsze dla każdego z nas.**

Zastanów się, co jeszcze można zredukować bez narażenia się na dyskomfort? Nie ograniczaj się, otwórz umysł na inne sytuacje i możliwości, np.:

- nie dolewaj wody do czajnika do pełna, tylko tyle, ile potrzeba w danej chwili,
- wodę w toalecie spłukuj odpowiednio do potrzeb, świadomie korzystając z przycisku STOP,
- gdy spryskujesz się płynem przeciwko komarom, pryskaj na to, co trzeba, a nie dookoła, po wszystkim i w powietrze.

To jest miejsce na kolejne redukcje:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

JAK ZASTĄPIĆ CHEMIĘ DOMOWĄ WIELKĄ CZWÓRKĄ?

To proste – zamiast kupować tony kolorowych płynów, proszków do czyszczenia wystarczy wypróbować skuteczność naturalnych środków używanych od wieków. Oto wielka czwórka bohaterów tej bajki:

SODA OCZYSZCZONA SÓL KUCHENNA
OCET SPIRYTUSOWY KWASEK CYTRYNOWY

Ich magiczna moc nie jest przereklamowana. W zupełności wystarczały do utrzymania czystości w kuchni i łazienek, zanim wkroczyła zaawansowana CHEMIA! Eksperci od dbania o czystość naturalnymi sposobami dają 100 proc. gwarancji, że działają. Ba! Z doświadczenia i eksperymentów wynika, że nierzadko najprostsze substancje lepiej radzą sobie z problemem niż gotowe, złożone specyfiki. Do tego są tanie i łatwo dostępne nawet w najmniejszym sklepie spożywczym.



Uwaga wstępna!

Wielka czwórka ma wiele zalet, ale trzeba zdawać sobie sprawę, że jak zwykle jest „ale”.

Soda oczyszczona czy ocet mają właściwości bakteriobójcze, ale ich moc i skuteczność jest słabsza niż produktów przeznaczonych typowo do odkażania. Szczególnie, gdy w rodzinie jest ktoś z osłabionym układem odpornościowym, lepiej polegać na specjalistycznych preparatach.

29

Egzamin praktyczny

Na półkach sklepowych roi się od preparatów do pucowania (staropolskie słowo oznaczające czyszczenie na błysk) wszystkiego. Można kupić nowość do mycia szyb, do czyszczenia zlewu czy toalety, a można wrócić do domowych pomysłów i patentów naszych prababek. W obliczu bogactwa oferty są zapomniane, a nie mniej skuteczne.

Spójrz na bardzo długą listę zastosowania wielkiej czwórki. W czym pomogą naturalni sojusznicy:

- zabijają bakterie, zdezynfekują,
- zwalczą insekty,
- wyszorują wszystko na błysk,
- pochłoną nieprzyjemne zapachy,
- wyczyszczą stal nierdzewną,
- uratują przypalony garnek czy blachę do pieczenia,
- zmiękczą wodę,
- wybielą co potrzeba,
- wyczyszczą najbrudniejsze szyby, lustra,
- odkamienią czajnik i inne naczynia,
- odstraszą komary,
- nabłyszczą,
- odtłuszczą,
- wyczyszczą kafelki i fugi,
- odświeżą powietrze,
- udrożnią odpływ kanalizacyjny,
- poradzą sobie z plamami...



Spróbujesz? Sprawdzisz? Pamiętaj, nie każdy produkt z wielkiej czwórki nadaje się do każdego zadania. Trzeba wiedzieć, co do czego!

Po praktycznym wypróbowaniu wystaw notę za efekt. Samodzielnie ustal skalę ocen: mogą być jak w szkole, w procentach, opisowe.

Ciekawe, jaka będzie średnia? Czy zdadzą egzamin?

Przepisy na mikstury

Prawie wszystko da się wyczyścić przygotowanymi własnoręcznie miksturami, szczególnie jeśli do podstawowej wielkiej czwórki dołączą płatki mydlane i olejki eteryczne (jeśli ktoś lubi, gdy dom pachnie). Na pewno będzie taniej, zdrowiej i bez agresywnej chemii.

Poszukaj przepisów na domowe środki czyszczące. Może w domowej bibliotece znajdziesz stare poradniki. Na pewno w internecie znajdziesz wiele inspiracji. Zobaczysz, jak wiele osób, doceniając skuteczność i alternatywność tradycyjnych metod, dzieli się doświadczeniem.

Próbuj różnych wariantów. Testuj. Przekonaj się sama/sam. Wybierz ulubione.



Ostrożnie!

Bezpieczeństwo przede wszystkim. Omawiane środki nie mogą być spożywane bezpośrednio (choć w niewielkich ilościach używane są do przygotowywania posiłków, przetworów). Mają działanie drażniące na skórę i po dostaniu się do oczu. Mogą też odbarwiać powierzchnie i materiały. Trzeba pamiętać o tym przy eksperymentowaniu, tworzeniu mikstur i papek.

30

Proporcje

Chemia domowa to nie cukiernictwo. Nie wymaga idealnych, doskonałych proporcji. W jakichkolwiek częściach zmiesza się składniki, powstanie coś pożytecznego. Ryzyko żadne.

Mieszając surowce w różnych proporcjach, wyczarujesz niezliczone bogactwo past, mleczek, papek, proszków, płynów... Możesz korzystać ze sprawdzonych proporcji lub testować własne, dobierając optymalnie do potrzeby.

Składniki wystarczy wymieszać łyżką, można posłużyć się mikserem. Gdy masa jest za rzadka, dodaj sody, gdy za gęsta – wody lub octu.

Gdy trafisz w punkt z proporcjami, zapisz przepis i powtarzaj. Do odtworzenia ulubionej mikstury przyda się matematyka, by odpowiednio odmierzyć składniki.

Do zmiany nawyków wciągnij rodzinę. Polecaj naturalne środki, komu się da.

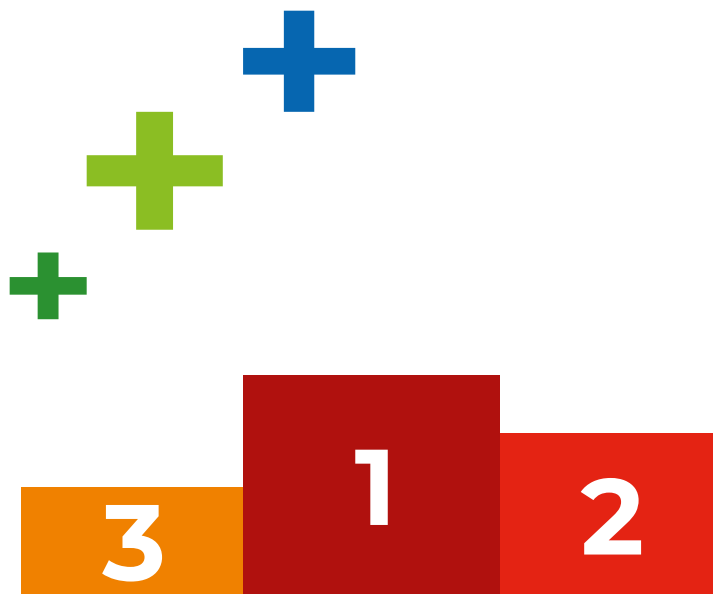
Suma plusów

Chemia gospodarcza kupowana w sklepie ma plusy, ale i minusy. Gotowe preparaty zawierają składniki niebezpieczne i dla człowieka, i dla środowiska. Ręczniki, pościel pięknie pachną, ale bywa, że uczulają i podrażniają skórę. Niby mamy zlew na błysk, ale żrący środek spływa do kanalizacji.

Zaznacz, które plusy wielkiej czwórki są dla ciebie najważniejsze. Możesz nadać im hierarchię ważności albo wszystkie razem – jak drużynę – postawić na podium.

Może coś jeszcze przyjdzie ci na myśl?

- + Naturalność produktów
- + Łatwa dostępność
- + Niska cena
- + Uniwersalność
- + Wiele zastosowań
- + Łatwość przygotowania preparatów
- + Łatwość zastosowania
- + Możliwość długiego przechowywania
- + Nieszkodliwość dla ludzi i środowiska
- + Ograniczenie opakowań



31

Koszt chemii ze sklepu

20 złotych na zakupy w sklepie z chemią gospodarczą to dużo czy mało? Prawdopodobnie ta kwota wystarczy na dwa, maksymalnie trzy specyfiki, czyli dwa lub trzy problemy z czystością w domu na jakiś czas są z głowy. Ale potrzeb jest zwykle znacznie więcej. Gdyby chcieć kupić na raz wszystko, co może się przydać do utrzymania czystości w domu, te 20 zł trzeba byłoby pomnożyć co najmniej przez 5.

Porozmawiajcie w domu, oszacujcie, ile rocznie wydajecie na chemię gospodarczą, wszystkie środki do czyszczenia, odświeżania, prania.

Sprawdź, czego ile da się kupić za 20 złotych w sklepie z chemią domową.

Skonfrontuj zebrane dane z poniższym kosztem alternatywy w postaci wielkiej czwórki.

Koszt alternatywy

Czy pomocnicy z wielkiej czwórki są tańsi od czyszczących wynalazków do wszystkiego w kolorowych opakowaniach? Różnica jest znaczna, bo proste, podstawowe składniki kosztują grosze. Do oszczędności na zakupach dochodzi satysfakcja – te skromne produkty są pakowane powściągliwie, w najprostsze opakowania, w odróżnieniu od spektakularnych, wymyślnych i często złożonych opakowań gotowych produktów walczących formą o zainteresowanie klientów. O ilości miejsca zajmowanego pod zlewem czy w szafce gospodarczej, nie wspominając.



Orientacyjne ceny spisane z wirtualnych półek sklepów internetowych (grudzień 2021 roku):



Ocet spirytusowy 10-proc.
(500 ml) – 2,50 zł (litr – 5 zł)



Kwasek cytrynowy
(1 kg) – 9 zł



Soda oczyszczona
(1 kg) – 4 zł



Sól kamienna
(1 kg) – 2 zł

Jak widzisz, za 20 złotych możesz zgromadzić łącznie aż... 4 kilogramy surowców (w tym litr octu, czyli zawartość dwóch półlitrowych butelek) do wykorzystania w kuchni, łazience, do czyszczenia, szorowania wszystkiego. Zapas powinien wystarczyć na kilka miesięcy. Za 20 złotych!

Przekalkuluj. Przynajmniej teoretycznie sprawdź, ile zaoszczędzi twoja rodzina, rezygnując w granicach rozsądku z gotowych produktów.

Sól jest prawie za darmo?

Sól kamienna jest zasobem kopalnym, czyli nieodnawialnym. Najbardziej znane Królewskie Kopalnie Soli w Wieliczce i w Bochni zostały wpisane na listę 14 polskich skarbów dziedzictwa UNESCO. Sól może być też warzona przemysłowo (taka jest nazywana kuchenną lub stołową), a sól morską pozyskuje się ze słonej wody morskiej przez odparowanie.

Czy wiesz, gdzie jeszcze poza Wieliczką wydobywa się sól spod ziemi? Poszukaj informacji, skąd się tam wzięła (tropu prowadzi do prehistorii).

Gdy będziesz kupować sól, zwróć uwagę, czy jest warzona, z jakiej kopalni pochodzi, a może to sól morską? Sprawdzaj, czy przyjechała z daleka i pamiętaj o śladzie węglowym.

Sól jest obecna na co dzień nie tylko w kuchni, ale i w naszym języku, kulturze. Lubisz sól? Uważaj, żeby nie przesolić :) Poszukaj innych związków frazeologicznych z nią w roli głównej. Zaskoczy cię mnogość odniesień do zwykłej/niezwykłej soli.



A to ciekawe...

Wydaje się, że sól to niby nic, przyprawa, ale przez wieki nazywano ją białym złotem, bo jako rzadkie i cenne dobro była... na wagę złota i służyła jako waluta. Co ciekawe, w średniowieczu wypłacano żołd w soli (stąd do dziś po angielsku salary to pensja). Dziś, biorąc pod uwagę cenę soli (kilogram można kupić za 2 złote, w hurcie za 80 groszy), trudno sobie wyobrazić, ile trzeba byłoby jej wypłacić nawet przy niskich zarobkach.

CO BY BYŁO, GDYBY NIE BYŁO PRĄDU?

Koniec świata! Nie da się naładować telefonu! Jak to możliwe? Przecież zawsze prąd był w gniazdku: pstryk i robi się jasno, wtyczka w kontakcie i urządzenia działają, ładowarki ładują. Prądu nie zauważamy, traktujemy jak powietrze – za oczywiste dobro. Nie doceniamy go, a prądu może nie być. Niewykluczone, że w przyszłości awarie będą zdarzały się częściej. Jedną z przyczyn blackoutów są anomalie klimatyczne, których nie przewidziano w projektach instalacji: wiatr, susza, temperatura, opady. W czasach kryzysu klimatycznego potencjalnych przyczyn nie ubywa, lecz przybywa. Trzeba mieć tego świadomość.



Już się zdarzyło

Blackout, czyli nagła i niespodziewana awaria systemu elektroenergetycznego na dużym terenie, zdarzyć się może zawsze i wszędzie. Jedna mała awaria uruchamia efekt domina, padają kolejne elementy systemu. Czas powrotu do normalności jest różny, zależny od okoliczności i skali. Dotychczas największy zasięg miał blackout w Indiach w 2012 roku – bez prądu było około 650 milionów mieszkańców. Najdłużej trwało usuwanie skutków awarii w USA i Kanadzie w 2003 roku – nawet do trzech dni.

Prawdopodobne?

Awarie się zdarzają, choć trudno ustalić prawdopodobieństwo zdarzenia. Są częścią normalności, więc lepiej być przygotowanym. Dlatego instytucje kluczowe dla naszego bezpieczeństwa, na przykład szpitale, mają zasilanie awaryjne. Na wszelki wypadek.

Pomyśl o prądzie.

1. Wybierz spokojną chwilę i zadaj sobie istotne pytanie: co by było, gdyby nie było prądu? Wystarczy kilka minut, by wyobrazić sobie taki dzień – od rana do wieczora. Pytanie: czego nie zrobisz bez prądu? Skrupulatnie przeanalizuj każdą rutynową czynność, nie pomiń żadnego szczegółu. Niewykluczone, że pierwszy raz w życiu zwrócisz uwagę na czynności czy możliwości, których na co dzień w oczywisty sposób nie łączysz z magicznym działaniem prądu.



2. Doceniaj, że prąd jest.
3. Nie zapominaj, że prąd gdzieś jest produkowany, jakoś trafia do gniazdek. Nie bierze się znikąd, nie jest za darmo. Trzeba go szanować i nie marnować.
4. A zgodnie z powiedzeniem, że przezorny zawsze ubezpieczony, w zasięgu ręki miej latarkę, naładowany power bank, czyli bank energii. Na wszelki wypadek.

CZY WYŁĄCZANIE ŁADOWARKI MA SENS?

Pojedynczej, nie ma – ładowarka pobiera bardzo mało prądu. Roczny koszt zużycia wynosi... grosze (ile, okaże się dalej). Jednak działa magia wielkich liczb. Jedna ładowarka zużywa minimalną ilość energii, ale w sumie, w skali kraju, zbiera się pokaźna porcja energii, która leci w przestrzeń bez pożytku. Czyli, wyłączanie ładowarki ma sens czy nie? Oto jest pytanie! Ale inne jest ważniejsze: jakie są koszty działania pozostałych urządzeń?



UWAGA! Zmiana ceny

Z wielu przyczyn ceny energii elektrycznej rosną. Wzrostu cen nie da się przewidzieć. W tym rozdziale pojawia się średnia cena prądu obowiązująca w 2021 roku: 60 groszy za 1 kWh. Gdy czytasz tę książkę, zapewne cena jest wyższa. Dotrzyj do informacji i zaktualizuj rachunki.



Mało czy dużo?

Ile rocznie kosztuje pozostawienie ładowarki w gniazdku elektrycznym?

Zabaw się we wróżkę i załóż: ile?

Na moje wyczucie roczny koszt podłączenia ładowarki do telefonu wynosi __ zł __ gr.

To pytanie możesz zadać każdemu z domowników. Ciekawe będzie porównanie waszych typów.

Oblicz, jak to wygląda od strony portfela:

1. Ładowarka podłączona na stałe pobiera prąd.
2. W stanie spoczynku pobiera go jednak minimalną ilość, bo około 0,1 W.
3. Dziennie – przez 24 godziny – pobierze 2,4 Wh mocy (0,0024 kWh).
4. Przez cały rok – 365 dni – zużyje mniej niż 1 kWh.

Przyjmując, że cena prądu to 60 groszy brutto za 1 kWh, roczny koszt podłączenia ładowarki wynosi mniej niż __ zł __ gr.

Oceń: dużo czy mało? Czy myślałaś/myślałeś, że koszt będzie wyższy? Zdziwiona/zdziwiony?

Kto z domowników był najbliższy prawdy?



Usprawiedliwienie? No nie!

Ładowarka pobiera pomijalną ilość prądu, więc tym bardziej jej wyłączanie nie może być usprawiedliwieniem dla niepodjęcia innych działań: nic nie muszę robić, bo przecież wyłączam ładowarkę z kontaktu! Mało efektywne gesty oczyszczające sumienie, nie powinny zwalniać nas z podejmowania istotniejszych działań.

Inna perspektywa

Perspektywa ubytku 60 groszy rocznie z portfela w skali roku jest mało motywująca, ale na temat warto spojrzeć w szerszej skali.

Założenia do obliczeń w krajowym wymiarze:

- jest nas około 38 milionów,
- z pewnym przybliżeniem można przyjąć, że w Polsce jest nie mniej niż 40 milionów komórek (najmłodsze dzieci nie mają komórek, ale niektórzy dorośli mają więcej niż jeden telefon),
- w użyciu jest nie mniej niż 40 milionów ładowarek (przez wiele lat do każdego telefonu producenta dołączali ładowarkę),
- każda zużywa 1 kWh energii rocznie,

Łatwo obliczyć, że razem rocznie pobierają **40 000 000 kWh**.

Przyjmując, że średnio (bo bywa różnie) jedna osoba zużywa 1200 kWh prądu rocznie, tyle prądu wystarczy na potrzeby ilu osób przez rok?

__ tysiący

Czyli, gdyby odłączyć od prądu wszystkie nieużywane ładowarki, można byłoby zaopatrzyć w prąd do użytku domowego wszystkich mieszkańców któregoś z tych miast: Łęborg, Olkusz, Jasło, Cieszyn, Kraśnik, Nowy Targ, Iławę, Dzierżoniów...

Czy zmienił się twój punkt widzenia? Może jednak opłaca się wyłączać ładowarki (i nie tylko)?

Wartość pomijalna?

Znając roczny pobór ładowarki i średnie zużycie prądu przez jedną osobę (przyjmując, że 1 osoba = 1 ładowarka), łatwo policzyć, jakim procentem średniego rocznego zużycia prądu przez jedną osobę, jest prąd zużyty przez jedną ładowarkę.

Oblicz. Sprawdź.

__,_ procenta

Mało. Nieodłączanie jednej ładowarki jest pomijalne, co nie zmienia faktu, że jednak całość zużycia stanowi 100 proc., więc co z resztą 99,9 proc.? Całą resztę zużywa suma poboru innych sprzętów i im trzeba poświęcić więcej uwagi.



35

Dopełnienie do 100 proc.

Jak ustalić, które sprzęty „zjadają” najwięcej prądu?

Trzeba zacząć od zebrania informacji, ustalenia danych. Wielkie zadanie przed tobą :) i sześć kroków do sukcesu. Powodzenia!

1

KROK PIERWSZY – INWENTARYZACJA

Zrób inwentaryzację sprzętów elektrycznych – AGD i RTV – z których korzystacie regularnie. Nie zapomnij o tych używanych rzadziej (np. żelazko). Ich nazwy wpisz do tabelki. (Na razie nie zajmuj się oświetleniem).

2

KROK DRUGI – TABLICZKI ZNAMIONOWE

Producenci mają obowiązek podawania najważniejszych parametrów urządzeń na „tabliczkach znamionowych”. Kiedyś tabliczki (stąd nazwa) były metalowe i na trwale przymocowane

do urządzeń. Dziś częściej stosuje się naklejki albo informacje są wytłoczone na korpusach. Jedną z podstawowych danych, oprócz modelu, producenta, roku produkcji, numeru seryjnego, certyfikatów bezpieczeństwa, jest MOC ZNAMIONOWA podawana w watach [W] i ta wartość cię teraz interesuje.

Musisz dotrzeć do wszystkich tabliczek. Jeżeli to trudne lub niemożliwe, bo mogą się znajdować na tylnych ściankach dużych urządzeń – sprawdź w internecie, wystarczy znać model urządzenia.

PRODUCENT	MODEL/TYP	
Oznaczenia zgodności z polskimi normami bezpieczeństwa	---W	model i typ urządzenia
Oznaczenia zgodności z normami UE	---V	moc urządzenia
Kraj produkcji		napięcie instalacji, do jakiej może być podłączone urządzenie
Numer seryjny i rok produkcji		

Ustal moc znamionową wszystkich sprzętów/urządzeń i wpisz odpowiednio do tabelki.

3 KROK TRZECI – CZAS PRACY W CYKLU

Podłączony sprzęt pobiera prąd w zależności od CZASU PRACY i trybu pracy (np. zmywarka czy pralka pracując w trybie EKO pobierają najmniej prądu).

Zainicjuj rodzinną konsultację i ustalcie wspólnie, ile czasu pracuje dane urządzenie w ciągu jednego cyklu. Cyklem dla lodówki – praca ciągła – będzie doba, czyli 24 godziny [h], dla żelazka być może 30 minut (chodzi o przybliżony czas działania po włączeniu), czyli 0,5 godziny [h]. Dane wpisz do tabelki.

4 KROK CZWARTY – LICZBA CYKLI W MIESIĄCU

Zmierzamy do ustalenia rocznej wartości zużycia prądu przez każde z urządzeń, więc trzeba policzyć, ile czasu każde pracuje w miesiącu (te dane pomnożymy przez 12).

Zadanie: ustalcie rodzinnie, ile cykli pracy w miesiącu dotyczy każdego urządzenia. Dla lodówki liczba dni, czyli cykli wynosi 30, bo lodówka pracuje non-stop (zapomnij o różnicach liczby dni w miesiącu, bez przesady), dla żelazka będą to przykładowo 4 cykle pracy, zakładając, że żelazko przydaje się raz w tygodniu. Dane wpisz do tabelki.

5 KROK PIĄTY – MNOŻENIE ZGODNIE Z INSTRUKCJĄ

Kiedy masz wypełnione kolumny z danymi, czas na mnożenie i wyniki.

Postępuj zgodnie z własną logiką albo skorzystaj z podpowiedzi (np. pomnóż przez siebie wartości z kolumn C i D, czyli wykonaj działanie $C \times D$).

Uwzględnij konieczność przeliczenia watów [W] na kilowaty [kW].

Do obliczenia ostatecznego wyniku podstaw aktualną cenę w złotych za jedną kilowatogodzinę.

6 KROK SZÓSTY – SPRAWDZENIE, ILE ROCZNIE KOSZTUJE UŻYWANIE SPRZĘTÓW DOMOWYCH

Po przejściu wcześniejszych kroków, w ostatniej kolumnie uzyskasz wartości rocznego kosztu energii elektrycznej każdego z urządzeń. Podsumuj koszt pracy wszystkich urządzeń i ustal, jaki procent w całości tego zestawienia stanowi koszt eksploatacji każdego z nich.

Nie chce ci się mozolnie mnożyć? Możesz skorzystać z gotowego, prostego kalkulatora obliczającego zużycie prądu i koszt pracy dowolnego urządzenia. Pomocne narzędzia znajdziesz w internecie.

[illegible]

Czego brakuje?

Powyższe wyliczenie nie uwzględnia kosztów oświetlenia.

Nic nie stoi na przeszkodzie, żebyś kontynuowała/kontynuował obliczenia. Przyda się ta sama tabela, ale... musisz przygotować się na komplikacje, bo koszt oświetlenia zależy od pory roku.

SKĄD BIERZE SIĘ CIEPŁO W DOMU?

Jest z tym różnie. 40 proc. domów ogrzewanych jest ciepłem z elektrociepłowni miejskich. Podziemnymi rurociągami do budynków płynie gorąca woda, która, trafiając do grzejników (niektórzy nazywają je kaloryferami), oddaje ciepło do otoczenia i ogrzewa powietrze w pomieszczeniach. Tak zwane ciepło systemowe jest najbardziej efektywne i najmniej emisyjne. Pozostałe domy są ogrzewane z indywidualnych źródeł, np.: lokalnych ciepłowni, kotłów na gaz czy olej opałowy, pieców elektrycznych lub na węgiel. Fatalnie, gdy ciepło zapewnia tak zwany kopciuch, piec spalający najgorszej jakości paliwo kopalne, w którym często lądują też śmieci: butelki, kartony, a bywa, że opony.

Mini audyt

Dawno, dawno temu ludzie ogrzewali się przy płonącym ognisku. Wraz z rozwojem cywilizacji zaczęli zapraszać ciepło do wnętrza, paląc ogniska, później w kominkach, piecach. Ktoś musiał wstawać o świcie, by rozpaścić ogień, zanim inni wstaną. Dziś większość z nas w domu ma ciepło bez wysiłku – po prostu odkręcamy termostat (pokrętło przy kaloryferze służące do regulacji temperatury) i grzejniki robią się gorące.

Zadanie dla całej rodziny na chłodniejszą porę roku, gdy w naszym klimacie musimy ogrzewać mieszkania, domy, by nie marznąć. Zrób audyt, czyli badanie systemu grzewczego w swoim domu/mieszkanii. Być może po raz pierwszy zastanowisz się, skąd się bierze ciepło i jak to działa. Rozpracuj z punktu widzenia domowego komfortu cieplnego wasz system ogrzewania, ale pomyśl też o skutkach jego działania dla środowiska.



38

ANKIETA

1. Czy dom jest dobrze ocieplony? ☐ TAK ☐ NIE ☐ NIE WIEM
2. Czy okna są szczelne? ☐ TAK ☐ NIE ☐ NIE WIEM
3. Czy jest sprawna wentylacja? ☐ TAK ☐ NIE ☐ NIE WIEM
4. Co jest źródłem ciepła w twoim mieszkaniu/domu? _____
5. Jeżeli korzystacie z własnego źródła ciepła, czy jest to urządzenie nowoczesne, wysokosprawne, energooszczędne?
☐ TAK ☐ NIE ☐ NIE WIEM
6. Jeżeli korzystacie z kotła grzewczego, to na jakie paliwo? _____
7. Jakie są upodobania domowników? Czy wolicie, jak jest ciepło, czy może być chłodniej?
☐ CIEPLEJ ☐ CHŁODNIEJ ☐ TO ZALEŻY
8. Czy przy grzejnikach są zainstalowane termostaty?
☐ TAK ☐ NIE ☐ NIE WIEM
9. Ile wynoszą rachunki za ogrzewanie w sezonie grzewczym? _____

Temat ogrzewania może nie jest najbardziej ekscytujący, ale jest ważny. Wykorzystajcie rodzinnie okazję, może da się coś poprawić, zmienić w waszym systemie ogrzewania? Może warto skorzystać z jakiejś dostępnej opcji wsparcia termomodernizacji, zmniejszając ślad węglowy i rachunki jednocześnie?

Zadanie lepsze niż gra komputerowa

Bilans energetyczny budynków nie jest łatwy, zajmują się tym specjaliści – audytorzy energetyczni. Naprawdę trzeba dużo wiedzieć, mieć ogromne doświadczenie i umieć policzyć, by zinterpretować dane wyjściowe, przeanalizować problem, zaproponować rozwiązanie naprawcze. Z pomocą przychodzi matematyka i niewidoczne dla użytkownika, a bardzo skomplikowane obliczenia „zaszyte” w kalkulatorze internetowym.

Bez znaczenia, czy mieszkasz w domu, czy też w mieszkaniu w budynku wielorodzinnym, zaproponuj rodzicom, opiekunom otwierające oczy i uruchamiające wyobraźnię zajęcia edukacyjne: wspólne obliczenie ilości zużywanego ciepła, ustalenie miejsc jego utraty, poznanie możliwości ograniczenia strat ciepła. Pomocny będzie prosty, przyjazny i intuicyjny kalkulator, który znajdziecie na stronie www.ekodom.eko.org.pl. Zadanie może okazać się bardziej wciągające niż niejedna gra komputerowa! Słowo!

1. Jeżeli mieszkacie w domu, wpiszcie dane zgodne z rzeczywistością, a rekomendacje weźcie sobie do serca, a może do zastosowania.
2. Jeżeli mieszkacie w mieszkaniu, wpiszcie dane umownego domu (może domu marzeń?) i poróbcie różnych wariantów.

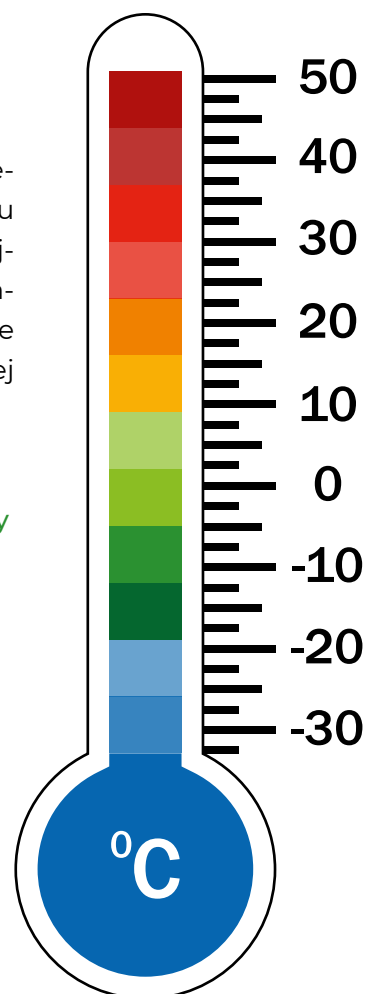
W obu wypadkach prześledźcie, od czego zależą efekty, w co najbardziej opłaca się zainwestować.

Zimno, chłodno, ciepło, cieplej, gorąco?

To nie zabawa w szukanie ukrytych fantów znana każdemu z dzieciństwa, ale kwestia decyzji: jaką temperaturę ustawiamy w domu w chłodnych porach roku? Specjaliści wiedzą, że termostaty jest najlepszym przyjacielem klimatu i portfela. Dzięki termostatom montowanym obowiązkowo na grzejnikach każda rodzina decyduje o komforcie cieplnym, wysokości rachunków i emisji CO₂ związanej z ilością zużywanej energii cieplnej.

Zadania na sezon grzewczy:

- sprawdź – w domu na pewno jest termometr pokojowy (zwany też wewnętrznym) – jaką temperaturę lubicie mieć w domu;
- porównaj, czy w każdym pomieszczeniu jest taka sama temperatura;
- zobacz, na jaką wartość ustawione są termostaty;
- zorganizuj naradę: czy nie jest za ciepło?
- ustalcie, czy gdyby obniżyć temperaturę o 2 stopnie Celsjusza, przykręcając termostaty, nadal byłoby przyjemnie?
- przeanalizujcie obniżenie temperatury w sypialniach. W nocy lepiej się śpi, gdy temperatura jest niższa.



Każdy stopień mniej i duża zmiana

Niewykluczone, że średnia temperatura utrzymywana w domach w sezonie grzewczym jest za wysoka. Termostaty przy grzejnikach powinny być ustawione tak, by zapewnić komfort przebywania w optymalnej temperaturze – dwudziestu stopni Celsjusza. Wyjątkiem są pomieszczenia, gdzie przebywają małe dzieci i osoby starsze oraz łazienki – tam powinno być ciepłej.



Gdy nadejdzie sezon grzewczy, pamiętaj, że warto – w celach wyższych i dla własnego portfela – obniżyć temperaturę powietrza w domu, mieszkaniu. Zawsze można założyć wełniane skarpety i ciepły sweter, a w nocy przykryć się dodatkowym kocem.

Czyli: przykręć termostaty, a zmniejszą się wasze rachunki za ogrzewanie. To nie magia.

Summa summarum*

Obowiązujące dziś normy budowy domów są bardziej wyśrubowane niż przed laty. Technologie pozwalają nawet na budowę tak zwanych domów PASYWNYCH – samowystarczalnych energetycznie. (Ciekawy temat, możesz pogłębić swoją wiedzę). Budowa domów pasywnych jest droższa, ale koszty eksploatacji wielokrotnie niższe niż w domach starego typu, czyli konwencjonalnych (nie wspominając o mniejszym zapotrzebowaniu na energię).

Sprawdź, dlaczego przy podejmowaniu decyzji o nowych inwestycjach, najważniejsza powinna być SUMMA SUMMARUM, czyli podsumowanie biorące pod uwagę wszystkie koszty poniesione i przyszłe. W tym wypadku chodzi o koszty budowy/zakupu mieszkania i eksploatacji.

40

Chcesz się przekonać? Masz zadanie do rozwiązania. Założenia:

Hipotetycznie rozważasz zakup mieszkania o powierzchni 50 m² w budynku wielorodzinnym. Do wyboru masz dwie opcje:

1. mieszkanie w budynku konwencjonalnym, zbudowanym w tradycyjnej technologii
- lub
2. w nowoczesnym budynku pasywnym.

Koszt zakupu metra kwadratowego w budynku konwencjonalnym to 8000 zł, a w budynku pasywnym jest wyższy o 15 proc., czyli wynosi:

$$8000 \text{ m}^2 \times 115\% = 9200 \text{ zł/ m}^2;$$



W powyższym wyliczeniu zwróć uwagę, na wartość 115 proc.

Wiesz, dlaczego mnożymy przez tę wartość?

Zwiększenie liczby o 15 proc. to w efekcie pomnożenie jej przez 115 proc. (100 % + 15% = 115%) albo po prostu przez 1,15 (115% : 100% = 1,15).

Gdyby cena mieszkania była niższa o 15 proc., pomnożylibyśmy wartość przez 85 proc. (100% – 15% = 85%) albo po prostu przez 0,85 (85 : 100 = 0,85).

Dwie metody, wynik ten sam ;)

* summa summarum to nie jest pleonazm (masło maślane), a suma sum, czyli podsumowanie wszystkiego łącznie, wszystko razem wzięwszy.

Zużycie energii na metr kwadratowy: zwyczajny dom 120 kWh, dom pasywny 15 kWh;

Cena 1 kWh energii (średnia w 2021 roku) – 60 groszy (dla lepszego zobrazowania podstaw wartość obecnie obowiązującej średniej ceny z 1 kWh prądu).

Oblicz:

	Dom konwencjonalny	Dom pasywny	Różnica kosztów
Koszt zakupu mieszkania	$50 \text{ m}^2 \times 8000 \text{ zł/m}^2 = \text{----- zł}$	$50 \text{ m}^2 \times 9200 \text{ zł/m}^2 = \text{----- zł}$	----- zł
Roczny koszt energii potrzebny do ogrzania mieszkania przy obecnej cenie energii	$120 \text{ kWh} \times 50 \text{ m}^2 \times 0,6 \text{ zł/kWh} = \text{----- zł}$	$15 \text{ kWh} \times 50 \text{ m}^2 \times 0,6 \text{ zł/kWh} = \text{----- zł}$	----- zł

Po ilu latach eksploatacji (bez uwzględnienia inflacji, podwyżek cen energii) koszty zakupu i ogrzewania mieszkań w obu typach budynków zrównają się?

Sprawdź, jak wyglądałby bilans, gdyby cena energii wzrosła znacząco (nie można wykluczyć takiego scenariusza), na przykład 1 kWh energii będzie kosztować 2 zł?

	Dom konwencjonalny	Dom pasywny	Różnica kosztów
Roczny koszt energii potrzebny do ogrzania mieszkania przy obecnej cenie energii	$120 \text{ kWh} \times 50 \text{ m}^2 \times 2 \text{ zł/kWh} = \text{----- zł}$	$15 \text{ kWh} \times 50 \text{ m}^2 \times 2 \text{ zł/kWh} = \text{----- zł}$	----- zł

Czy wybór zakupu mieszkania w domu pasywnym jest oczywisty? Czy w obliczu takiego argumentu, może nie powinno być wyboru i wszystkie nowo budowane budynki powinny być pasywne, czyli w pełni lub prawie w pełni samowystarczające energetycznie?

Wybór, którego wariantu opłaca się bardziej (w dwóch perspektywach – finansów osobistych i planety)?

Czy – summa summarum – warto zapłacić za dobro więcej, mając gwarancję niższych kosztów eksploatacji przez lata?

Czy zauważasz, że summa summarum, czyli branie pod uwagę kosztów w dłuższej perspektywie jest uzasadnione? Pomyśl też o innych przykładach (np. zakup samochodu, inwestowanie własnego czasu i energii w działania ekologiczne...).



JAK ROZSĄDNIIE PŁACIĆ ZA MEDIA I ODPADY?

Na stawki za prąd, gaz, wodę i ciepło płynące do naszych domów od dostawców nie mamy wpływu. (Gdy ceny rosną, bywa, że wysokość kolejnego rachunku przyprawia o ból głowy). Po stronie każdego użytkownika, odbiorcy pozostaje jedyna metoda, by rachunki były jak najniższe – oszczędzanie, racjonalne korzystanie i niemarnowanie. Za media domowe płaci się według wskazań liczników. Są one kalibrowane i pokazują rzeczywisty pobór. Jeśli zużywa się ich więcej, płaci się więcej, gdy mniej, rachunek jest niższy – to jasne. Gorzej z odpadami. Tu pytanie o sprawiedliwe rozliczanie ich odbioru wciąż czeka na odpowiedź.

Heureka!

Skąd prąd w gniazdku? Skąd woda w kranie? A ciepłe kaloryfery? Gaz w kuchence czy piecyku? Kto by się zastanawiał? Ważne, że są! Fakt, wszystkie instalacje przeważnie są ukryte pod ziemią, nie widzimy ich, nie potykamy się o rurociągi, kable, wodociągi. Na co dzień nie ma tematu. Ale może warto by wiedzieć? Bo bez świadomości, że media skądś się biorą, przebywają jakąś drogę, powstają w jakimś procesie, z jakichś zasobów, jakimś kosztem dla środowiska, trudno poważnie myśleć o oszczędzaniu dóbr, o ekologii.

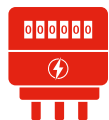
Rozpracuj temat. Prześledź trasę każdego medium: od źródła do twojego domu. Może krzykniesz: Heureka!? To odkrycie wprawdzie nie będzie przełomowym w skali świata, ale być może zmieni twoje postrzeganie, zrozumiesz ekologiczny kontekst swojej codziennej wygody, świadomie zaczniesz starać się ograniczać zużycie wody, prądu itd.

42



Kąpiel Archimedesesa

Legenda głosi, że Archimedes, grecki filozof uznawany za najwybitniejszego matematyka starożytności (żył w III w. p. n.e.), wyskoczył nago z wanny, radośnie krzycząc „Heureka!” (co po grecku oznacza „Znalazłem!”). Z czego się ucieszył? Odkrył, że ciało zanurzone w cieczy pozornie traci na wadze tyle, ile waży wyparta przez nie ciecz (prawo Archimedesesa). Sprawa była wagi państwowej, bo król Syrakuz zlecił uczonemu sprawdzenie, czy złotnik wykonał nową koronę z czystego złota, czy niekoniecznie.



Studenci ułatwiają życie

Komu się chce ciągle chodzić do licznika i sprawdzać jego wskazania? Mało komu. Na pomoc pospieszyli studenci Politechniki Warszawskiej, którzy skonstruowali inteligentną nakładkę na licznik energii. Nakładka zamocowana na liczniku, nadaje sygnał i w telefonie na bieżąco możemy śledzić, ile energii zużywamy. Dzięki takiemu rozwiązaniu możemy mieć kontrolę nad oszczędnym korzystaniem z energii (i rachunkami) w zasięgu ręki.

Jak oswoić się z licznikami?

Media docierają do domów przewodami (prąd), rurociągami (gaz), rurami (woda i ciepło). Liczeniem ich zużycia zajmują się – jak sama nazwa wskazuje – liczniki.

Po pierwsze – zauważ, że wszystkie media doprowadzone do domu/mieszkania są opomiarowane.

Po drugie – odkryj, gdzie są zamontowane liczniki. Licznik prądu, licznik centralnego ogrzewania – zwykle gdzieś na zewnątrz domu lub na klatce schodowej. Wodomierz i gazomierz w specjalnej szafce w kuchni lub w łazience.

Po trzecie – zainteresuj się wskazaniem liczników i przeprowadź próby rodzinnego ograniczenia zużycia wody i prądu, ciepła, gazu do koniecznego minimum.

BONUS – gdy akcja-minimalizacja powiedzie się, na rodzinę czeka nagroda – niższe rachunki, więcej pieniędzy w portfelu + satysfakcja.



Rozszyfrowanie

Wszyscy otrzymujemy rachunki za prąd. Długie wyliczenia dla wtajemniczonych. Nie jest to jedna kwota, a szereg pozycji na końcu z sumą do zapłaty.

Poproś o ostatni rachunek. Daj sobie ambitne zadanie i rozszyfruj: o co chodzi? Potem opowiedz rodzinie, co wynikało z tego rozszyfrowania. Może przeanalizujesz kilka rachunków z różnych okresów? Spróbuj doszukać się logiki, prawidłowości związanych z wykorzystaniem prądu w zależności od pory roku.

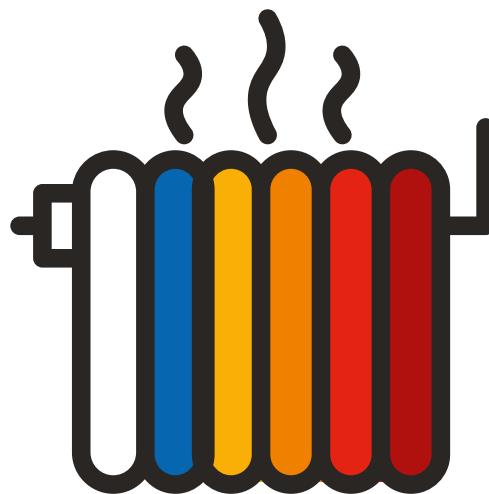
Rozpracuj też rachunki/opłaty za pozostałe media domowe.

Szukanie oszczędności

Za każde medium płacimy. Na straty energii poza swoim domem nie mamy wpływu. Ale w naszych domach też może dochodzić do strat, a wtedy płacimy za coś, co zostało zmarnotrawione. Trochę bez sensu, jak zwykle z dwóch perspektyw: portfela i ekologii.

Najłatwiej ograniczyć straty w przypadku centralnego ogrzewania. Rachunki za ciepło zależą od przyzwyczajeń. Wystarczy zimą nosić kamizelki i obniżyć temperaturę w pomieszczeniach o 1°C, szybko i intensywnie wietrzyć wnętrza, a wtedy zauważalnie zmniejszy się ilość dostarczanego ciepła (i proporcjonalnie obniżą rachunki). Trzeba też pamiętać, by w sezonie grzewczym nie zasłaniać grzejników zasłonami (często instalowane są pod oknami), nie zastawiać meblami.

Ustal, w jakich okolicznościach marnuje się zasoby i energię. Pomyśl, jak możesz ograniczyć marnotrawstwo każdego z mediów.



Notesik ze wskazaniem

Fascynującą przygodą może okazać się regularne spisywanie stanu licznika energii, pod warunkiem że obserwujemy zmiany, jakie zachodzą w efekcie podjęcia działań na rzecz ograniczenia zużycia prądu.

Porozmawiajcie o pomysłach na zmniejszenie zużycia prądu. Podsumujcie i zapiszcie wszystkie pomysły.

Gdy zdecydujecie się na zmiany modelu zużycia prądu i podejmiecie wyzwanie, nie zapomnijcie o kontroli stanu licznika, na przykład raz w tygodniu. Pierwsze odczyty trzeba przeprowadzić, gdy jeszcze wszystko będzie po staremu. Musi być punkt odniesienia, inaczej nie będzie satysfakcji.

RODZINNE REKOMENDACJE:

.....

.....

.....

.....

.....

.....
(miejscowość, data)

.....
(podpisy)

Mniej czy więcej?

Statystyczny mieszkaniec Polski zużywa około 100 litrów wody dziennie.

Ile to metrów sześciennych na osobę miesięcznie? Oblicz, pamiętając, że jeden litr wody wypełnia jeden decymetr sześcienny.

_ m³

A jak jest w waszym domu?

Jeżeli masz dostęp do wodomierza, wystarczy zapisać wskazanie dowolnego dnia o wybranej godzinie, żeby pomiar był miarodajny i powtórzyć odczyt po miesiącu o tej samej porze. Jeśli nie masz dostępu do wodomierza, poproś o rachunek za wodę i sprawdź, ile zużytej wody jest tam wykazane. Zwróć uwagę, czy rachunek wystawiono za miesiąc, czy też za dłuższy okres.

Zapisz wynik:

Moja rodzina w ciągu miesiąca zużyła _ _ m³ wody.

Podziel wynik przez liczbę domowników i porównaj ze średnią statystyczną. I jak?

Mniej? BRAWO!

Więcej? UPS! Czas na plan naprawczy w trosce o rodzinne rachunki i zasoby wody.



Jak płacić za domowe odpady?

Logika płacenia za media jest niepodważalna. A jak płacić za domowe odpady? Temat dotyczy wszystkich, decyzje zapadają na poziomie gmin, więc może do twoich uszu dotarła dyskusja o tym, jaki sposób wybrać. Koncepcje są różne:

- od zużycia wody,
- od zgłoszonej liczby mieszkańców,
- na wagę,
- od powierzchni mieszkania,
- ryczałtowo od mieszkania (jedna kwota dla wszystkich, bez względu na cokolwiek).

Nie jesteś decydentką/decydentem, co nie oznacza, że nie możesz mieć własnego zdania. Bywa, że najmłodszy mają doskonałe pomysły. Przeanalizuj każdą propozycję. Znajdź jak najwięcej zalet i wad.

	PLUSY, ZALETY	MINUSY, WADY
Od zużycia wody		
Od zgłoszonej liczby mieszkańców		
Na wagę		
Od powierzchni mieszkania		
Ryczałtowo od mieszkania		

45

Gdybyś była/był doradcą ds. polityki opłat za odpady w swojej gminie, jaki sprawiedliwy system rozliczania byś zarekomendowała/zarekomendował?

Pomyśl. Jak sądzisz, czy ten problem należy do beznadziejnych, skazanych na niesprawiedliwe rozwiązanie?

Sytuacja beznadziejna?

Każdemu w obliczu trudnego problemu zdarza się pomyśleć/powiedzieć: „To sytuacja beznadziejna. Nie ma wyjścia. Nie da się”. Może tylko pozornie tak to wygląda, bo jednak się da? Może w zasięgu jest rozwiązanie prostsze, niż by się wydawało? Do trudno rozwiązywalnych albo wręcz nierozwiązywalnych problemów należy kwestia sprawiedliwych opłat za odbiór odpadów. Może trzeba zastosować środki nadzwyczajne, szukać rozwiązania najprostszego, zamiast kręcić się w kołowrotku absurdów i niemocy?

Może rozwiązaniem byłaby systemowa zmiana podejścia:

- oddajemy odpady za darmo,
- płacimy przy kasie za każde opakowanie (tak jak płacimy za produkt i dodatkowo jest naliczany podatek VAT),
- pieniądze zostają w gminie,
- gmina dokłada starań, aby odpadów było jak najmniej, ma środki na wywóz i zagospodarowanie odpadów.

Z pewnym prawdopodobieństwem producenci zaczęliby ograniczać opakowania, by nie windować ceny swoich produktów (konkurencja nie śpi). Być może spadłaby też ilość odpadów porzucanych w lasach i przy drogach, bo wyrzucane byłyby za darmo.

Jak sądzisz?



Węzeł gordyjski

Skoro mowa o szukaniu rozwiązań w sytuacjach pozornie beznadziejnych, warto przywołać historię węzła gordyjskiego.

Przenieś się w czasie:

Blisko 2500 lat temu Aleksander Macedoński, król Macedonii, chciał zostać królem całej Azji. Przepowiednia wieściła, że uda się to temu, kto rozwiąże bardzo skomplikowany, splątany węzeł łączący jarzmo i dyszel królewskiego wozu. Gdy król uznał, że nie da się węzła rozplątać, wyjął miecz i go przeciął jednym ciosem. I już.

Wniosek: warto szukać niestandardowych metod, które nie łamią zasad, regulaminów, są innym podejściem do rozwiązania problemu.

46

Węzły i inne

Przy tej okazji – łapiąc się prawą ręką za lewe ucho (albo odwrotnie) – warto wspomnieć, że matematyka zajmuje się również węzłami, pętlami, splotami, supłami. Jednym z ważnych i poważnych działów matematyki jest topologia, w której istotne miejsce zajmuje teoria węzłów. Matematycy zajmują się przekształceniami zamkniętych linii nawet w pięciu wymiarach. Teoria nie jest dziecinie prosta, ale w praktyce bez węzłów żeglarze, taternicy nic by nie zdziałali.



Zwracaj uwagę na węzły, pętle, sploty, supły – żądzą się własnym życiem (wie to każdy, kto korzysta z przewodowych słuchawek albo mierzy się ze splątanymi kablami).

Wystarczy, że złapiesz się prawą ręką za lewe ucho (albo odwrotnie) i sama/sam stajesz się pętlą :)

CZY POTRZEBNY JEST NOWY SAMOCHÓD?

Odpowiedź na to pytanie jest uzależniona od wielu czynników, m.in.: potrzeb rodziny, dostępnych środków na zakup i późniejszą eksploatację. Dyskutowanie o marce i kolorze to czysta przyjemność, jednak są istotniejsze dylematy do rozważenia. W dzisiejszych czasach podstawową kwestią przy podejmowaniu racjonalnej decyzji o zakupie samochodu powinny być ekologiczne aspekty jego posiadania. Warto poruszać te wątki, a przy okazji można doskonale wykorzystać temat do ćwiczenia łączenia matematyki z ekologią.

Na tropie sprzeczności

Każdy, no może prawie każdy, chciałby mieć samochód – tani i dobry. Taki, który by mało palił, ale szybko jeździł, żeby nie trzeba było płacić dużo za jego ubezpieczenie. Do tego benzyna, olej czy gaz powinny kosztować jak najmniej, drogi być wygodne i żeby można było bez problemu zawsze zaparkować, najlepiej za darmo. Jednocześnie dobrze by było, żeby powietrze było czyste, nie było smogu, hałasu transportowego, korków, no i żeby wszędzie dało się szybko i bezpiecznie dotrzeć.

Według ciebie te oczekiwania łączą się w logiczną całość czy są sprzeczne?

Wprawa w wyłapywanie sprzeczności oczekiwań, argumentacji pomaga lepiej zrozumieć temat i wyrobić sobie pogląd. Nie tylko w sprawie wyboru samochodu.

Różne punkty widzenia

Gdy podczas rodzinnych rozmów zaczyna się przewijać temat wymiany starego samochodu na nowy, powinna obudzić się refleksja. Potrzeby i możliwości rodziny to jeden punkt widzenia, interes publiczny, środowiskowy – drugi. Do rozważnej, odpowiedzialnej analizy, przed podjęciem decyzji, trzeba wziąć pod uwagę co najmniej takie aspekty (choć w każdej sytuacji analiza wymaga innego podejścia):

1. Niby TAK, bo dobrze byłoby wymienić wszystkie stare samochody tankujące paliwa kopalne, zatruwające powietrze wylęgającymi się spalinami na nowe, bardziej ekologiczne, przyjazniejsze środowisku hybrydy lub „elektryki”.
2. Niby NIE, bo każdy nowy samochód wymaga gigantycznej ilości materiałów, podzespołów, a jego produkcja pochłania ogromne zasoby energii, wody.
3. To może wymienić stary samochód na nowszy, ale używany? Fakt, nie obciążymy środowiska produkcją kolejnego nowego auta, ale pytanie o ekologiczność nowego-używanego modelu.
4. A może pora zrezygnować z samochodu, przesadzić rodzinę na rowery albo do komunikacji publicznej, a gdy zajdzie potrzeba, na przykład wyjazd na wakacje, wtedy wypożyczyć samochód?



Skomplikowana sprawa. Argumentów ZA i PRZECIW z różnych punktów widzenia jest znacznie więcej niż te przytoczone wyżej. Zróbcie rodzinną naradę i spiszcie swoje. Przydadzą się teraz lub w przyszłości.

Weźcie też pod uwagę, że jeżeli macie już samochód i zdecydujecie się na wariant: wymienić na nowy/nowszy lub w ogóle zrezygnować z samochodu, ten stary na pewno ktoś odkupi i nadal będzie zatruwał środowisko, tylko gdzie indziej.

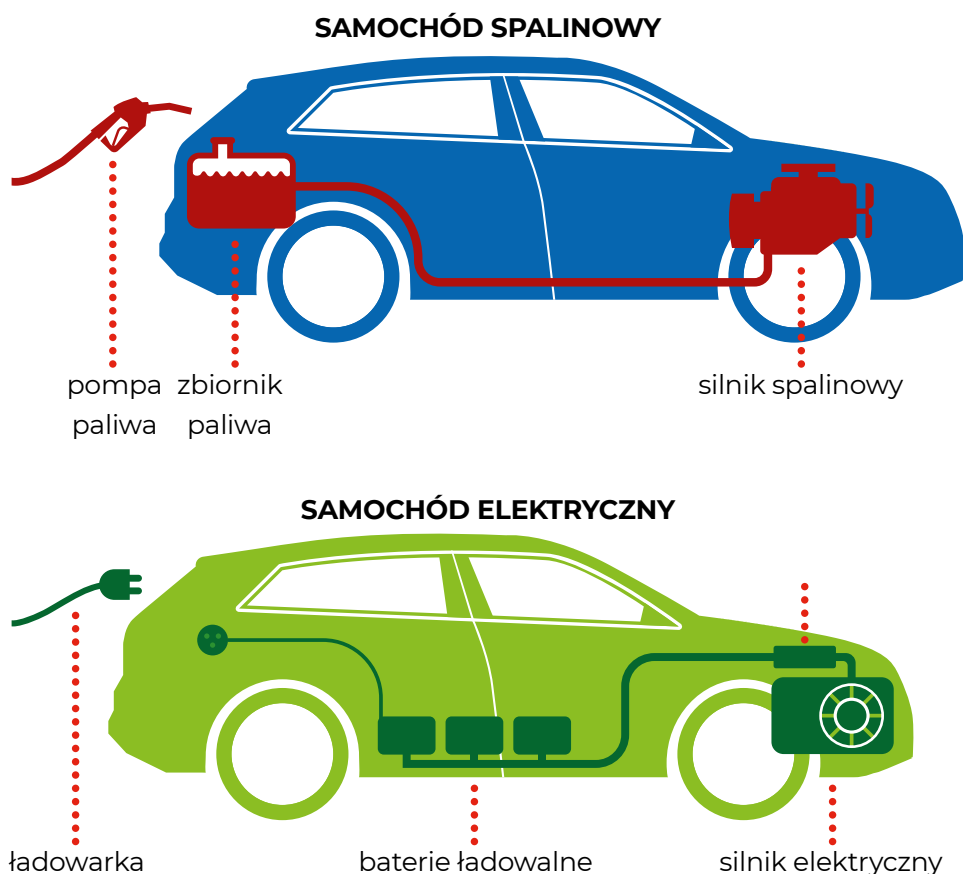
Przymierzając się do decyzji, zaprzęgnijcie do współpracy matematykę – policzcie wszystkie dające się przewidzieć koszty inwestycji w zakup i eksploatacji każdego rozważanego wariantu. Bez pomocy arkusza kalkulacyjnego może być trudno.

Zagadka

Fakt, że „elektryki” nie zanieczyszczają środowiska spalinami, nie hałasują, jest sporą zaletą. Ale... Czy rzeczywiście są takie ekologiczne?

Dwa aspekty do refleksji. Pomyśl i ogarnij myślą całość tematu.

1. Samochody elektryczne czerpią energię z prądu. W praktyce ograniczają niską emisję (ze spalin), nie tworzą smogu, ale... Prąd pochodzi z gniazdka, a do niego trafia z jakiejś elektrowni. W polskich realiach prąd jest produkowany w około 80 proc. ze spalania paliw kopalnych.
2. Prąd pobrany z gniazdka jest akumulowany w baterii (podobnie działa smartfon, latarka) zamontowanej w samochodzie. A z czego są wytwarzane baterie? Z rzadkiego, nieodnawialnego surowca naturalnego, czyli litu, występującego w skałach i jeziorach solankowych oraz z węgla (baterie litowo-jonowe).



Jak myślisz, może „elektryki” wcale nie są lekarstwem na całe zło? Mniejsze zło to jeszcze nie dobro, choć już coś.



Wodorowa rewolucja

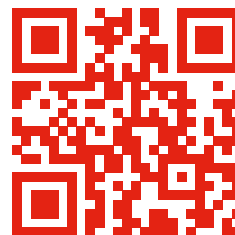
Transport czeka na totalną rewolucję, gdy na szosy wyjadą auta o napędzie wodorowym – wizja przyszłości. Trzeba mieć nadzieję, że ziści się za życia następnego pokolenia.

Czytanie danych

Dane rozpalają wyobraźnię, dają wyobrażenie. Warto wprawiać się w szukaniu informacji. Tematów do zgłębienia jest naprawdę wiele, a wnioski mogą okazać się odkrywcze i pobudzić do refleksji. Temat samochodów doskonale łączy ekologię z matematyką.

Jeżeli interesujesz się motoryzacją, wejdź na stronę www.cepik.gov.pl przedstawiającą oficjalne statystyki zbierane i publikowane przez SI CEPiK, czyli System Informatyczny Centralnej Ewidencji Pojazdów i Kierowców. Tu i w innych źródłach danych znajdziesz ciekawe informacje o stanie motoryzacji w Polsce:

- ile samochodów jeździ po polskich drogach?
- ile nowych samochodów kupujemy rocznie?
- jaki jest średni wiek pojazdów osobowych?
- ile używanych samochodów importujemy z innych krajów Europy?
- czy padnie roczny rekord sprzedaży?
- w jakim tempie przybywa „elektryków”?
- i na sto innych tematów.



Wszystkie dane da się analizować pod kątem ekologii. Z ekologicznego punktu widzenia możesz też obserwować samochody jeżdżące w okolicy, parkujące na parkingach.

Analizując dane o sprzedaży/zakupie aut, trafisz zapewne na oznaczenia [m/m] i [r/r]; ciekawe, czy wpadniesz na trop, czego dotyczą.

Ile to potrwa?

49

Zgodnie z założeniami europejskiego planu wszystkie nowe samochody od 2035 roku będą musiały być zeroemisyjne. Super. A co ze starymi?

Rozpracuj temat matematycznie. Gdy zabraknie ci danych, poszukaj w źródłach.

Założenia:

- Po drogach jeździ około 17 milionów samochodów (nie zeroemisyjnych).
- Rocznie w Polsce sprzedawanych/kupowanych jest – w przybliżeniu z nadstatkiem – pół miliona nowych samochodów.

Zadanie:

- Oszacuj, ilu lat potrzeba, żeby wymienić wszystkie jeżdżące po polskich drogach samochody na zeroemisyjne?
- Ustal, jakie jest prawdopodobieństwo sukcesu (to oczywiście żart) wymiany wszystkich samochodów na zeroemisyjne do 2035 roku.



Utrudnienie dodatkowe:

W Polsce co roku rejestrowanych jest około miliona „złomków” zza zachodniej granicy, głównie diesli, które tam tracą rację bytu ze względu na wysoką emisję szkodliwych gazów wydalaną ze spalinami.

Przeanalizuj, jak ten fakt wpływa na całkowity obraz?

Co kryje się w cenie paliwa?

Kierowcy z reguły narzekają, że tankowanie samochodu jest kosztowne, że benzyna czy olej napędowy są za drogie. Trudno rzeczywiście się połapać, dlaczego pod koniec 2021 roku paliwo na stacjach benzynowych było najdroższe od 2014 roku, skoro ropa naftowa na rynkach światowych była trzykrotnie tańsza niż ówczesnie. Sprawę rozjaśnia/zaciemnia nieco fakt, że hurtowa cena ropy stanowi zaledwie około 50 proc. kwoty płaconej przez kierowców przy dystrybutorze, reszta to różne podatki.

Poszukaj aktualnych danych, jakie składniki, w tym opłaty i podatki wpływają na cenę paliw. Trafisz na takie hasła: cena hurtowa w rafinerii, podatek VAT, akcyza, opłata paliwowa, opłata emisyjna, marża detaliczna stacji.



Zwróć uwagę, że każdy rodzaj paliwa ma swoją specyfikę, według której ukształtowane są stawki podatków składających się na cenę paliw.

Przy okazji tej analizy wprawisz się w zadawaniu pytań: a dlaczego tak, a nie inaczej? Warto prześwieślać różne mechanizmy, szukać dziury w całym, doszukiwać się sensu i logiki. Bo lepiej wiedzieć, niż nie wiedzieć. Zwróć też uwagę na rolę polityki finansowej państwa – dobry temat na rodzinną rozmowę.

50

Koszty ukryte

W powietrzu wisi konfrontacja między posiadaczami samochodów a korzystającymi z rowerów, komunikacji publicznej, poruszającymi się pieszo. Zasięg konfliktu jest spory – przepisy drogowe uprzywilejowujące jedną z grup, zasady parkowania na chodnikach i pod blokami, kwestie, w co inwestować: w ulice i autostrady czy w ścieżki rowerowe i transport zbiorowy. Do tego hałas, który powodują samochody (im więcej samochodów, tym więcej ekranów dźwiękochłonnych szpecących krajobraz), problemy z zanieczyszczeniem powietrza w miastach, korki, wypadki...

Pomyśl, jakie nieoczywiste koszty – finansowe, gospodarcze i środowiskowe – ponosi całe społeczeństwo na rzecz zmotoryzowanych i następstw zmotoryzowania? Im dłużej pomyślisz, tym więcej wymyślisz :) To rozszerzy twoje horyzonty.

Zapamiętaj – za wszystko ktoś płaci, a tym „ktosiem” nie jest rząd, samorząd, lecz każdy z nas.



KOMPOST NOWYM ZŁOTEM?

Być może nim się stanie. Do tej pory „czarnym złotem”, jako cennym źródłem energii, nazywano węgiel, ale utracił on to miano raczej bezpowrotnie. Prawdziwe złoto nie traci swej pozycji, choć jego zasoby mocno się kurczą i niewykluczone, że wkrótce zaprzestanie się wydobywania rud złota, podobnie jak diamentów. Czyżby na „złotym” podium zwalniało się miejsce dla kompostu? Ilości produkowanych odpadów organicznych rosną, można więc bez ograniczeń przetwarzać je na kompost. Ogrodnicy doceniają zalety kompostu, uznają go za „czarne złoto”, dla nich jest bezcenny, a bywa za darmo.

Fabryka gleby?

No nie, gleby, czyli jak mówimy potocznie – ziemi – nie można produkować. Głównym jej składnikiem jest frakcja nieorganiczna, pochodząca z przekształconej skały macierzystej. Można jednak produkować frakcję organiczną, pochodzącą z transformacji i rozkładu szczątków organizmów żywych.

Czy często myślisz o jakości gleby, na której rosną plony? Pewnie rzadko albo nigdy. Pomyśl czasem o glebie. Temat jest ważny, bo żyzność gleb ma ogromne znaczenie dla efektywności produkcji żywności. Obok czystego powietrza, czystej wody to właśnie ona stanowi kluczowy zasób, dzięki któremu jest produkowany pokarm dla wszelkich istot żyjących na Ziemi.

Własna produkcja

Produkcja kompostu jest nie tylko pożyteczna, ale i fascynująca. Wszystkie resztki, odpadki pochodzenia roślinnego mogą być kompostowane. Wystarczy wilgoć, dostęp tlenu, ciepło (w zimie proces kompostowania nie zachodzi albo jest ograniczony) i pożyteczne bakterie, grzyby, inne mikroorganizmy wespół z dżdżownicami zrobią robotę. Zamienią resztki kuchenne i inne organiczne odpady w próchnicę, stuprocentowo naturalny i zdrowy nawóz.

Też możesz zostać producentką/producentem kompostu (chyba że już to robisz). Jeżeli mieszkasz:

- w domu z ogrodem – masz łatwiej, bo nawet na najmniejszej działce znajdzie się kącik na kompost. Wynosisz odpadki na pryzmę lub wrzucasz do kompostownika i proces kompostowania sam się dzieje. Bywa, że warto dorzucić jakiś naturalny preparat biodynamiczny przyspieszający dojrzewanie kompostu. Co jakiś czas kompost trzeba przekopać, by wymieszały się warstwy i napowietrzyła kompostowana masa. Gdy kompost będzie gotowy, przyda się do wzbogacenia gleby w ogródku, warzywniku – wartość dodana, za darmo!
- w mieszkaniu – masz trochę trudniej, co nie zmienia faktu, że szczelny kompostownik możesz urządzić na balkonie, a nawet na kuchennym blacie.

Jeżeli nie masz ochoty na zabawę z kompostowaniem, zbieraj odpadki do osobnego pojemnika, a gdy się uzbierają, wyrzuć je do osiedlowego kosza na odpady BIO.





Uwaga!

Tylko pamiętaj: do kosza BIO nie wrzucaj odpadków w plastikowej torbie! Można kupić biodegradowalne, nadające się do kompostowania worki, na przykład ze skrobi kukurydzianej lub z papieru wykonanego z makulatury, albo wynosić odpadki w pojemniku, wyrzucać zawartość do wspólnego kosza. Wracasz do domu, myjesz kosz i jest znów gotowy na przyjęcie następnych resztek.

Baczna obserwacja

Kompost bez wspomagania potrzebuje około 18 miesięcy, aby się rozłożyć. Dojrzały kompost, gdy skończą się procesy humifikacji (brawo dla dobrych bakterii i dżdżownic!), ma ciemnobrunatną barwę i pachnie ziemią. Trudno uwierzyć? Szare na złote.

Przekonaj się na własne oczy. Gdy masz własny kompostownik:

- Zauważ, że w kompostowniku zawsze toczy się bogate życie: roślinna materia daje pożywienie i schronienie licznym gatunkom pożytecznych stworzeń, nieustannie przerabiających resztki. Istny tygiel bioróżnorodności.
- Obserwuj, jakie produkty, jak długo się rozkładają. Ile czasu potrzebuje ogryzek, ile skorupki jajek, co z jajkiem wyrzuconym w całości?
- Bądź otwarta/otwarty na niespodzianki. Na przykład może okazać się, że wyrzucona na kompost pestka wypuści liście. Daj roślinie szansę i awansuj na parapet (albo nie wyrzucaj pestek na kompost, tylko od razu uruchamiaj domową uprawę).

52

Szacowanie pojemności

Załóżmy, że masz zaprojektować albo kupić kompostownik wystarczający twojej rodzinie na rok. Żeby nie był ani za mały, ani za duży, tylko w sam raz. Bez znaczenia, czy zrobisz go z deseczek, czy kupisz gotowy, musisz wiedzieć, jaką ma mieć pojemność. Co ważne, przyjmij do wiadomości, że w miarę postępującego rozkładu, objętość resztek będzie się zmniejszać.

Przykładowe obliczenie:

W pojemniku o objętości 100 litrów zmieści się 20 kilogramów resztek. Po procesie kompostowania uzyskasz 5-8 kilogramów czarnego złota.

Najpierw trzeba oszacować objętość kompostownika. Wszystkie dostępne w sprzedaży gotowe kompostowniki mają podaną objętość: 5 litrów, 10, 100, 1000... Jak wiesz, objętość może być podawana w litrach, pamiętajmy, że 1 litr to tyle samo co 1 decymetr sześcienny. Waga kompostowanych resztek ma mniejsze znaczenie albo w ogóle jest bez znaczenia.

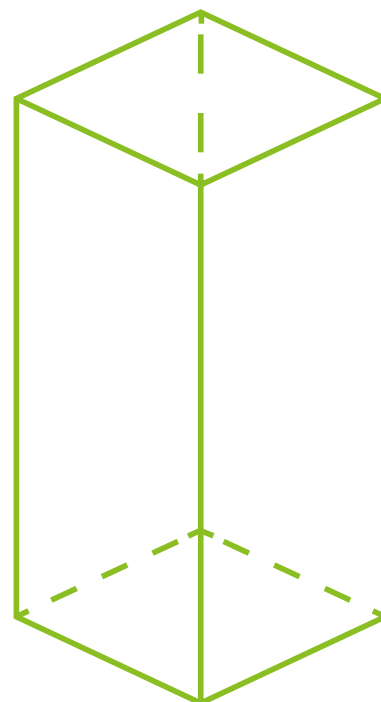


PODEJŚCIE PIERWSZE: Wyobraź sobie i oszacuj na oko, ile objętościowo produkujecie organicznych odpadków. Najłatwiej będzie ogarnąć tygodniowy zbiór odpadków.

PODEJŚCIE DRUGIE: Może orientujesz się, jak często wyrzucacie bioodpady i ile ich jest? Wyobraź sobie, w jakim czasie zapełniłyby wannę (typowa wanna ma 200 litrów pojemności), czyli 200 decymetrów sześciennych. Oczywiście odpadki bio są lżejsze od wody, ale zajmowaną objętość możesz porównać z pojemnością wanny.

PODEJŚCIE TRZECIE: Zmierz objętość jednorazowo wyrzucanych odpadków – z jednego dnia czy kilku dni. Pomnóż tę objętość przez odpowiednią liczbę powtórzeń w roku.

Gdy już znasz objętość, ustal wymiary. To nie powinno być trudne, choć musisz sięgnąć do wzorów na objętość brył (zależnie od wybranego kształtu). Możesz zacząć od prostopadłościanu. Wyznacz powierzchnię, na której stanie kompostownik, oblicz jej pole (np. 1 m^2), potem zostanie ustalenie wysokości pojemnika na kompost. I już.



Szkolny poligon kompostowy

Domowy kompost jest ważny, ale to nie koniec możliwości. Kompostować materię organiczną można też w szkole. Na przyszkolny kompostownik mogą trafiać wszystkie organiczne odpady ze szkolnej stołówki albo resztki porcji z cateringu (odpowiednio wyselekcjonowane, bez kawałków mięsa), niezjedzone odpadki drugich śniadań (ogryzki), skoszona trawa (choć może nie trzeba jej kosić), zgrabione liście (choć warto rozważyć, czy trzeba je grabić) oraz sucha masa zwana brązową materią: drobne gałązki, rozdrobniony niezadrukowany papier, kartony, trociny...

53

Czy przy twojej szkole jest kompostownik? Jeśli tak, to wspaniale. Temat ogarnięty.

Nie macie jeszcze własnego kompostu? Wyjdź z taką inicjatywą. A dlaczego by nie? Miejsce na terenie na pewno się znajdzie. Nie ma argumentów przeciw, choć z dużym prawdopodobieństwem, wcześniej lub później jakiś żartowniś do kompostu wrzuci plecak kolegi albo coś innego.

Najlepiej działać zespołowo i po kolei:

1. Trzeba zaplanować objętość. Metoda niczym nie różni się od planowania przydomowego kompostownika (patrz wyżej) – to zadanie matematyczne.
2. Wybrać najlepsze miejsce: w półcieniu i łatwo dostępne.
3. Zdecydować, czy kompostownik zrobicie własnoręcznie, czy kupicie np. za pieniądze zebrane ze zbiórki makulatury.
4. Gdy kompost zacznie wypełniać się resztkami organicznymi, warto obserwować jego bogate życie wewnętrzne. W kompoście pojawią się różne organizmy, które trudzą się przetwarzaniem odpadów na czarne złoto – to zadanie przyrodnicze.



5. Możecie ustalić dyżury – kto odpowiada za odpowiednią wilgotność masy. Jeśli pada, kompost da sobie radę sam, gdy będzie susza, znajdźcie sposób na pozyskanie wody do podlania kompostu. Przydatna może się okazać ta wykorzystywana w kuchni do mycia warzyw albo deszczówka zbierająca się w specjalnym zbiorniku (wystarczy duża miska, wiadro albo kilka pojemników).
6. Gotowy kompost wykorzystacie do wzbogacenia gleby (w proporcji 1:2, czyli jedna część kompostu na dwie części ziemi) pod uprawę szkolnych grządek czy rabatek.



54

Domowa zbiórka

Domowe kompostowanie pozwala zmniejszyć ilość odpadów nawet o 30 proc., stąd prosty wniosek, że teoretycznie (bo nie zawsze tak będzie, wszystko zależy od stylu życia i modelu konsumpcji) średnio $\frac{1}{3}$ odpadów zmieszanych stanowią odpady organiczne. Lepiej dawać im drugie życie.

Zadanie:

- Sprawdź, jak sprawa wygląda w waszym domu – czy produkujecie dużo, czy też mało odpadków organicznych (twoja ocena może być subiektywna, bo skąd masz wiedzieć, ile jest mało, a ile dużo?). Obiektywnie możesz sprawdzić, w jakim czasie nabieracie na przykład 1 kilogram odpadków bio.
- Poobserwuj zależności między tym, co jecie, a ilością odpadów (zjesz kilogram truskawek, zostanie garstka ogonków, kupisz arbuza, skórki będą stanowiły niemały „zwrot”).
- Jeżeli temat cię wciągnie i masz w domu wagę kuchenną, możesz dokonywać pomiarów i obliczać procenty, np. ustalić jaki procent masy ziemniaków stanowią oberki (choć przeważnie nie trzeba ich obierać).
- Zwróć uwagę na bezodpadowe warzywa i owoce. Może wybór takich produktów nie jest złym pomysłem? Co prawda nie przyczyniasz się do tworzenia kompostu, ale wytwarzasz mniej odpadów.
- Przy zakupach myśl o ilości produkowanych odpadów.
- Pamiętaj o produktach, których nie wyrzuca się na kompost (np. resztki mięsa, tłuszcz, nabiał).

Świat liści i ich gości

Ściółkę, czyli warstwę leżącą bezpośrednio na ziemi, tworzą między innymi liście czy owoce opadłe z drzew, zwiędłe przekwitnięte rośliny, martwe szczątki. W tym ekosystemie toczy się bujne życie. Na najniższym piętrze, również pod powierzchnią ziemi, żyje wiele drobnych zwierząt. Ani ich nie widać, ani nie słychać, a robią wielką robotę. Tymczasem ludzie w prywatnych ogrodach, w przestrzeni publicznej miast, przy drogach koszą, grabią, wydmuchują, odkurzają – bez refleksji, bez opamiętania i odbierają ściółce jej naturalną zdolność oddziaływania na ekosystem, niszczą różnorodność biologiczną. Do tego elektryczne czy spalinowe narzędzia – kosiarki, dmuchawy – zanieczyszczają środowisko hałasem i spalinami (spaliny = smog).

Apel do wszystkich – niech kompost tworzy się tam, gdzie naturalnie spadła materia organiczna (jeżeli nie ma ważnych powodów, by wkroczyć z celowym i uzasadnionym działaniem).



To zależy

Ile liści opada z drzew? Raczej nie da się tego policzyć co do sztuki czy kilograma. Punktem wyjścia do globalnych szacunków może być liczba drzew na świecie. Jak podaje czasopismo naukowe „Nature”, w 2015 roku naukowcy z amerykańskiego Uniwersytetu Yale we współpracy z uczonymi z 15 krajów policzyli (korzystając z różnych danych), że na świecie rośnie trzy biliony czterdzieści miliardów drzew. **Matematycznie zapiszemy tę wielką liczbę tak:**

3 040 000 000 000

Czy da się obliczyć/oszacować, jaka masa liści spada z tych wszystkich drzew? Ile kilogramów liści spada z pojedynczego drzewa? Nie ma jednej odpowiedzi.

Jeżeli zechcesz jesienią, gdy opadną wszystkie liście, możesz przeprowadzić próbę badawczą: zbierz je spod wybranego, najlepiej wolnostojącego drzewa i zważ. Tak dla orientacji. Potem rozrzuć wszystkie z powrotem, niech zostaną tam, gdzie spadły.

Podczas pracy (możesz rozpracować temat teoretycznie, uruchamiając wyobraźnię) na pewno nasuną ci się liczne wątpliwości: to zależy. Od czego? Wypisz jak najwięcej problemów z ustaleniem masy spadających liści z drzew – jednostkowo i/lub globalnie.

Jest kłopot, bo to zależy od:

-
-
-

Jedno jest pewne, wszystkie opadłe liście tworzą ściółkę, miejsce życia dla niezliczonej liczby organizmów żywych.



CZYM SĄ EKOLOGICZNE WAKACJE?

Na tak zadane pytanie trudno odpowiedzieć jednoznacznie. Łatwiej opisać, jak wyglądają wakacje, które nie są w nurcie ekologii. Ale jeśli się dobrze zastanowić i powykreślać kolejne pozycje z czarnej listy, to można się przybliżyć do zrównoważonego modelu wakacyjnych przygód (propozycja poniżej). Świadoma rezygnacja z każdego obciążającego Ziemię elementu jest dobrą decyzją, posunięciem w słuszną stronę. A przy tym w najmniejszym stopniu nie musi ograniczać pragnień, jedynie zmieni sposób ich realizacji, rozszerza wachlarz wyboru. Nagrodą jest bezcenna wartość dodana – satysfakcja, że dało się połączyć przyjemne z pożytecznym.

Eko-szansa

Kto na co dzień żyje ekologicznie, zapewne wybierze też wakacje w takim stylu. W jego życiu nic się nie zmieni, bo już jest na dobrej, zielonej ścieżce. Kto niespecjalnie zaprzęta sobie głowę kwestiami ekologii, w czasie wakacji ma szansę przekonać się, jak można się przysłużyć planecie. Niewykluczone, że taka zmiana na tyle przypadnie mu do gustu, że zagości w jego pozawakacyjnym trybie funkcjonowania.

W której grupie jest twoja rodzina? Czy wakacje mają być luksusową odskocznią od dnia codziennego? Czy jesteście otwarci na inne wyzwania, w tym na szeroko rozumianą ekologię? Macie już plany na następne wakacje? Planowanie dopiero przed wami? Tak czy inaczej, porozmawiajcie na rodzinnym forum o różnych wariantach wypoczynku, wyjazdu, który by uwzględniał pakiet eko.

56

Wspólny mianownik

Jesteśmy różni i dzięki temu jest ciekawie. Co w dzisiejszych czasach mogłoby i powinno stać się naszym WSPÓLNYM MIANOWNIKIEM? Troska o przyszłość i zrozumienie, że dalej świat nie może funkcjonować tak jak obecnie, bo Ziemia i Natura nie dadzą rady. Tak się składa, że ta troska obejmuje również model spędzania wolnego czasu i wakacyjnych przyjemności.

Dalej będzie o poważnych sprawach. Na początek zamknij oczy albo zastosuj inną, sprawdzoną metodę pobudzającą wyobraźnię, puść wodze fantazji, zapomnij o jakichkolwiek ograniczeniach, wyrzeczeniach i... zamarz o wakacjach – z punktu widzenia „tu i teraz” – idealnych.

Gdy przeniesiesz marzenie na papier (technika dowolna, mogą być słowa albo obraz), zastanów się, czy ta wizja jest ekologiczna i w jakim stopniu.

Jeżeli naprawdę tego chcesz/potrzebujesz, to nie rezygnuj z marzeń. Marzenia są po to, by je spełniać.



Czarna lista

Mówi się, że człowiek ma dwa żołądki: jeden na obiad, drugi na deser (powiedzenie zwykle pada po sutym obiedzie, gdy na stół wjeżdża tort albo inne słodkości). Podobnie jest z urlopem: hulaj dusza, robimy wszystko, na co mamy ochotę, na co nie możemy pozwolić sobie na co dzień. Wakacje są czasem realizacji marzeń, i już! Wiele rodzin bierze pożyczki, by zrealizować wyjazdowe plany, nie-rzadko w ciepłych krajach. Nikt nikomu nie broni, ale może idealny odpoczynek wcale nie zależy od odległości od domu ani „wypasu” wczasów?

Spójrz, jak mogłaby wyglądać „czarna lista” wakacyjnych wyborów:



















- ☐ lot samolotem, szczególnie na długim dystansie (im dalej, tym gorzej)
i z przesiadkami (silniki samolotów pasażerskich zatruwają atmosferę gigantyczną ilością dwutlenku węgla),
- ☐ daleka podróż na krótko, na przykład wypadki weekendowe,
- ☐ wiele krótkich pobytów daleko od domu zamiast jednego dłuższego wyjazdu,
- ☐ wypożyczenie za dużego samochodu na miejscu,
- ☐ kupowanie niepotrzebnych gadżetów, wciąż nowego plastikowego sprzętu do pływania i innych akcesoriów,
- ☐ pobyt all inclusive, bo gdy jedzenie i picie jest w cenie, jemy i pijemy za dużo, więcej niż potrzeba, a potem i tak góry jedzenia niezjedzonego przez hotelowych gości lądują na śmietniku,
- ☐ wybieranie miejsca pobytu – hotelu, campingu – bez zwrócenia uwagi na kwestie ekologiczne (jest wiele kryteriów, najlepiej polegać na sprawdzonym certyfikacie),
- ☐ odwiedzanie delfinariów i korzystanie z „atrakcji” wykorzystujących dzikie zwierzęta,
- ☐ przewożenie dzikich zwierząt – żywych czy martwych – „na pamiątkę”,
- ☐ regularne kupowanie napojów w plastikowych butelkach i korzystanie z jednorazowych naczyń,
- ☐ spożywanie nielokalnych produktów,
- ☐ drukowanie biletów, ubezpieczeń, map – wszystko można mieć w smartfonie,
- ☐ wyrzucanie pełnych butelek z napojem przed bramką na lotnisku.



















Ta lista na pewno nie wyczerpuje kompletu poważnych grzechów i małych grzeszków. Możesz ją rozwijać zgodnie z własnym doświadczeniem i wyobraźnią.

Zaznacz, które pozycje są corocznym udziałem waszej rodziny. Porozmawiajcie i pamiętajcie, że nie chodzi o wyczyszczenie listy do zera, ale o każdy krok w dobrym kierunku.

Może zmienisz znak (metafora matematyczna) każdego punktu „czarnej” listy i stworzysz autorską „białą listę” dobrych wakacyjnych wyborów?



Od każdej reguły są odstępstwa

Zdarza się, że nie mamy wyboru/opcji. W takich sytuacjach zachowując się racjonalnie, świadomie łamiemy zasady. Przykłady uzasadnionych odstępstw w wakacyjnych okolicznościach:

- podczas pandemii nie decydujemy się na nocleg i organizujemy jednodniowe wypady,
- zarezerwowaliśmy ekologiczny samochód, a na miejscu dostajemy inny,
- problemy żołądkowe zmuszają nas do jedzenia nielokalnych produktów,
- w wielu krajach globalnego południa pijemy wyłącznie butelkowaną wodę,
- drukujemy dokumenty, gdy jedziemy w rejony o ograniczonym dostępie do internetu, gdzie nie ma możliwości regularnego ładowania telefonu.

I to jest OK.

Niematematyczna różnica

Kto chciałby usłyszeć: już nigdy nie polecisz samolotem na wakacje? Zero ludzi. Nikt nie lubi, gdy mu się coś nakazuje, czegoś zabrania. Łatwiej i przyjemniej przychodzi robienie tego, co sami chcemy, co uważamy za słuszne lub właściwe. W związku z kryzysem klimatycznym mówi się, że musimy z wielu rzeczy zrezygnować. Ale czy naprawdę chodzi o rezygnację? Może to kwestia sformułowania? Może nie powinniśmy mówić o rezygnacji, a szukać zysków i korzyści świadomej zmiany postaw i wyborów? Może nowy styl życia: **„NIE ODMAWIAM SOBIE, MAM TAKI STYL. TO MÓJ WYBÓR”** okazałby się równie fajny, albo i fajniejszy? Wszystko zaczyna się od głowy.

58

Jak uważasz (to tylko wakacyjny przykład):

- Czy na pewno wakacje na Mauritiusie albo na Seszelach będą bardziej udane niż pobyt nad polskim jeziorem, w górach albo pod gruszą?

Wypisz jak najwięcej dylematów z życia wziętych: to czy to. Wpisz w dymki własne myśli, dopisz wady i zalety, z osobistego i ekologicznego punktu widzenia. Zastanów się, jakie mogłyby być twoje „straty” z powodu rezygnacji, a jakie mogą być „zyski” zmiany modelu.

-
-
-

Pomyśl, może teraz jest najlepszy czas (pandemia, zatrzymując nas w domach, wszystkim rozszerzyła wyobraźnię), o przyszłych wakacjach.



Pożyteczny i modny wstyd

W wielu krajach „flygskam” – słowo rodem ze Szwecji, oznaczające wstyd z powodu latania samolotem – staje się poważnym argumentem na rzecz pozytywnej zmiany. Kto myśli o środowisku, o znaczącym śladzie węglowym podniebnych podróży, rezygnuje z latania, wybiera inne mniej obciążające środki transportu, przede wszystkim pociąg. Grupa zawstydzonych lataniem rośnie, coraz więcej lotnisk rezygnuje z połączeń z miastami, do których można dojechać bezpośrednio szybką koleją.

Tankowanie a planowanie

Najgorszym z punktu widzenia ekologii środkiem transportu jest samolot, bo zostawia największy ślad węglowy. Najlepszym – pociąg – jego ślad węglowy jest wielokrotnie mniejszy. Jednak najpopularniejszym, najczęściej wybieranym do jazdy na wakacje jest samochód. Podróż nad najbliższe ciepłe morze albo na narty w Alpy to wycieczka ponad tysiąckilometrowa w jedną stronę. Warto wiedzieć, że od techniki jazdy zależy, ile paliwa trzeba będzie zatankować, by dojechać na miejsce, jaki ślad węglowy pozostawi po sobie samochód.

Zaplanuj podróż naprawdę albo na niby, czysto teoretycznie. Policz, ile będzie kosztowała, ile benzy-ny/oleju napędowego spali samochód w trasie. (Nadal ogromna większość samochodów wymaga tankowania paliwa kopalnego). Kilka kroków przed tobą.

1. Określ miejsca: START i META.
2. Sprawdź, jaki dystans jest do pokonania. Jeśli skorzystasz z aplikacji wyliczającej i podpowiadającej wybór trasy, zorientujesz się, że są warianty do wyboru, zwykle co najmniej dwa: najszybszy dojazd i najkrótsza droga. Warto sprawdzać, bo różnice czasami są zaskakująco znaczące.
3. Dowiedz się, ile paliwa na 100 kilometrów spala wasz samochód.
4. Oblicz, ile paliwa trzeba będzie zatankować w czasie całej wyprawy.
5. Sprawdź, jaka jest cena paliwa w Polsce i w krajach, przez które będziecie przejeżdżać (przyda się znajomość aktualnego kursu euro). I oblicz, ile łącznie kosztować będzie podróż.
6. Możesz z grubsza zaplanować, kiedy, a raczej, w którym miejscu trasy trzeba będzie zatankować pojazd.
7. Rachunki matematyczne możesz ciągnąć dalej, obliczając na przykład: ile kosztuje podróż jednej osoby, jaki jest koszt przejechania samochodem 100 kilometrów, albo porównując koszt jazdy samochodem na miejsce z innymi wariantami dojazdu.



59

Ekojazda

Poznaj zasady ecodrivingu, czyli jazdy ekonomicznej. Głównych technik jest około dziesięciu, wśród nich płynna jazda, nieprzekraczanie prędkości, kontrola prawidłowego ciśnienia w oponach, niewłączanie klimatyzacji, gdy nie jest to konieczne. Warto stosować zasady w praktyce, bo oszczędności wystarczą na więcej niż dobre lody.

Możesz zgłosić się jako rodzinna konsultantka/rodzinny konsultant ds. oszczędnej jazdy i w czasie podróży przypominać o zasadach.



Sposoby na nudę

Mówi się, że osoby inteligentne się nie nudzą. Coś w tym musi być, bo wkoło jest tak wiele ciekawych pretekstów do zajęcia uwagi i czasu, że bardziej prawdopodobny jest kłopot, co wybrać (w sytuacji kłopotu z bogactwem wyboru francuskie powiedzenie mówi, że mamy embarras de richesses). Każda wyprawa – do pobliskiego lasu czy do innego kraju – jest interesującym doświadczeniem. Zawsze i wszędzie znajdują się tematy do matematycznej analizy, porównań, do poszukiwania wyjaśnień.

Szukaj pomysłów samodzielnie albo zajrzyj do książki „**Matematyka jest wszędzie**”, wyd. Fundacja mBanku (może masz ją w wersji drukowanej, a jeśli nie, to dostępna jest na stronie www.mjakmatematyka.pl). Znajdziesz tam ponad 700 inspiracji do matematycznych zabaw i nie tylko. Sprawdź, podpowiedzi na pewno doskonale sprawdzą się również w podróży.



Certyfikowane noclegi

Hotele i kempingi na naszym kontynencie, by dostać ekologiczną rekomendację, muszą spełniać wymagania certyfikatu EU Ecolabel, zwanego Stokrotką. Jeśli rzeczywiście dbają o środowisko, muszą mieć: co najmniej 40 proc. żarówek energooszczędnych, systemy automatycznie



wyłączające klimatyzację i światło, nie mniej niż 50 proc. energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. Niby wymagania niewielkie, ale coś nie działa, skoro w całej Unii Europejskiej (dane na koniec 2021 roku) spełniających je jest... 405 hoteli i 23 kempingi. Wśród nich są dwa hotele w Polsce i zero kempingów. O co chodzi? Dlaczego tylko tyle?

Pełen katalog certyfikowanych obiektów znajdziesz na stronach internetowych. Gdy będziecie szukać noclegu na następne wakacje, musicie polegać na informacjach własnych poszczególnych hoteli i kempingów. Dobry wybór jest w twoich rękach.

Konstruktywna analiza

Gdzie i jak spędzić wakacje? Decyzja nie zależy tylko i wyłącznie od budżetu. Zależy przede wszystkim od uświadomionych potrzeb i wyboru. Luksus, czyli drogie dobro, niedostępne dla każdego, rzadko daje się połączyć z ekologią, choć zdarza się i w wydaniu eko. Najprostsze przykłady z hotelowego odcinka: szampon, mydło porcjowane w plastikowych pojemnikach, ręczniki prane codziennie...

Przy najbliższej okazji, gdy:

- wylądujesz w luksusowym miejscu, zwracaj uwagę na elementy nieekologiczne. Pomyśl, co byś zmieniła/zmienił, by luksusowo były niemarnowane zasoby: woda, prąd, ciepło, jedzenie...
- znajdziesz się w miejscu, w którym zauważalnie dba się o środowisko, wyłapuj wszystkie przejawy troski o Naturę. Gdy będzie okazja, podziękuj i pogratuluj obsłudze. Docień.



60

Slow w wielu wymiarach

Wakacje są świetną okazją, by zwolnić bieg – w przerośni i dosłownie. Kto jedzie na wczasy samochodem, nie musi gnać na łeb na szyję. Bo po co się spieszyć? Tyle ciekawych rzeczy dookoła, można podziwiać, zatrzymać się i pozwiedzać. Na wszystko jest czas.

Znasz powiedzenie, sentencję łacińską przypisywaną cesarzowi Oktawianowi Augustowi: *festina lente*? Oznacza „śpiesz się powoli”, czyli zwolnij, działaj spokojnie, utrzymuj równowagę. W tym duchu styl slow wcale nie oznacza lenistwa, bierności, nicnierobienia. Wręcz przeciwnie, jest wyższą szkołą uważności i cieszenia się życiem, każdym wartym uwagi drobiazgiem.

Czyż czas wakacji nie jest/nie mógłby być doskonałą sposobnością, by sprawdzić ten styl życia, zwany slow life?

Pomyśl, jakie codzienne czynności można spowolnić w czasie wakacji, by były wakacjami w stylu slow travel?

- powolne celebrowanie posiłków, czyli slow food;
- powolne przemieszczanie się, czyli slow driver;

Co jeszcze?

-
-
-
-
-

Jak przeczuwasz, czy zmiana stylu życia i modelu działania na co dzień, nie tylko w czasie wakacji, z fast (z ang. szybko) na slow (z ang. wolno) mogłaby być przyjemna?

Pamiętki z wakacji

Niektórzy przywożą magnesy na lodówkę. Inni kupują lokalne pamiątki, zbierają kamienie, robią zdjęcia. Każdy drobiazg jest miły, bo przywołuje miłe wspomnienia. Ale... wczasowicze w miejscu pobytu niestety zostawiają po sobie niemiłe pamiątki, i to masowo. Skala jest potężna, bo jak podaje ONZ, w każdym roku dwa miliardy ludzi rusza na wczasy. Plastik na plaży, butelki na szlakach turystycznych, puszki w lesie, niedopałki i torebki plastikowe wszędzie – gdziekolwiek okiem sięgnąć, po sezonie wakacyjnym śmieci przybywa.

Na pewno to wiesz, na pewno osobiście nie zostawiasz po sobie pamiątek – ale dla przypomnienia: gdy opuszczamy jakieś miejsce, oglądamy się za siebie. Ma po nas zostać ZERO śladów. A ZERO to ZERO, czyli absolutnie nic.





Świat i wyzwania

Jeżeli chcemy zostawić naszym dzieciom i wnukom świat, który nie będzie zniszczony przez działalność człowieka, musimy działać już teraz

Robert Watson

EKO – CO TO?

Szerokie pojęcie. Ekologia jest dziedziną nauki zajmującą się funkcjonowaniem przyrody, zależnościami pomiędzy organizmami żywymi a środowiskiem. Bada też porządek (i chaos) w przyrodzie oraz wynikające z tego konsekwencje dla biosfery i człowieka. W II połowie XIX wieku Ernst Haeckel, niemiecki biolog, po raz pierwszy użył pojęcia „ekologia”, by opisać badania nad relacjami – przyjaznymi i wrogimi – świata zwierząt i roślin. Od lat ekologia nie jest powiązana wyłącznie z nauką – przeniknęła do wszystkich sfer życia, zaczęła rzutować na każde działanie człowieka. Źródłostowem są pojęcia pochodzące z greki: „oikos”, czyli dom, gospodarstwo, środowisko i „lógos” – nauka, wiedza, umysł.

Jedno słowo, wspólny problem

Kto wie, być może EKO jest dziś jednym z najczęściej używanych słów na kuli ziemskiej (to bardzo prawdopodobne, bo we wszystkich językach brzmi tak samo). Panuje moda na bycie EKO, wypada żyć w stylu EKO, cokolwiek to znaczy. Mówimy o ekologicznym jedzeniu, energii, transporcie, powstają dzieła z ekologicznym przesłaniem... Wraz ze zwiększającą się wiedzą o stanie naszej planety wzrasta zaniepokojenie, troska i aktywność najbardziej świadomych i zaangażowanych. Oby tylko nie skończyło się na odmianie słowa EKO przez wszystkie przypadki!

EKO



Wyłapuj ekosłowa, ekopojęcia, ekozagadnienia. Miej EKO zawsze na myśli, w sercu i czynach, cokolwiek robisz.

63

Co jest czym?

Pojęcie „EKOLOGIA” jest pojemne: głębokie i szerokie. Nikt do końca go nie ogarnia. Naukowcy, specjaliści, eksperci zajmują się wycinkami tematu, konkretnymi zagadnieniami. Organizacje pozarządowe zwykle wybierają wąskie obszary zaangażowania. Na ekologiczny punkt widzenia składa się wiele wątków, nowe wciąż przybywają. Intuicyjnie czujemy, czym jest, na czym polega ekologiczne życie, postawy, zachowanie, zdajemy sobie sprawę z zagrożeń, ale trudno spiąć wszystko w spójną całość.

Wyobraź sobie, że...

- Wchodzisz do nieznanego pomieszczenia albo błądzisz w gęstej mgle.
- Jest ciemno, nic nie widzisz, ale napotykasz COŚ.
- Badasz po omacku, wyczuwasz różne faktury, różne kształty.
- Czegokolwiek dotkniesz, nie jest tym, czego dotykałeś/dotykałaś przed chwilą.
- Odkrywasz, że to coś jest złożonym, niejednoznacznym bytem.
- Masz przekonanie, że jest wielkie, połączone w całość, nie wiesz, gdzie ma początek ani koniec
- Nie rozpoznajesz, czy jest skończoną formą, czy nieskończonym bytem.
- Twoja wyobraźnia działa i podpowiada skojarzenia znane z realnego świata. Może to smok? Może skała? Może jakaś konstrukcja? Może wszystko w jednym?



To nie sen, to alegoria złożonego, nierozpoznanego do końca problemu, a takim właśnie jest szeroko rozumiana **EKOLOGIA**.

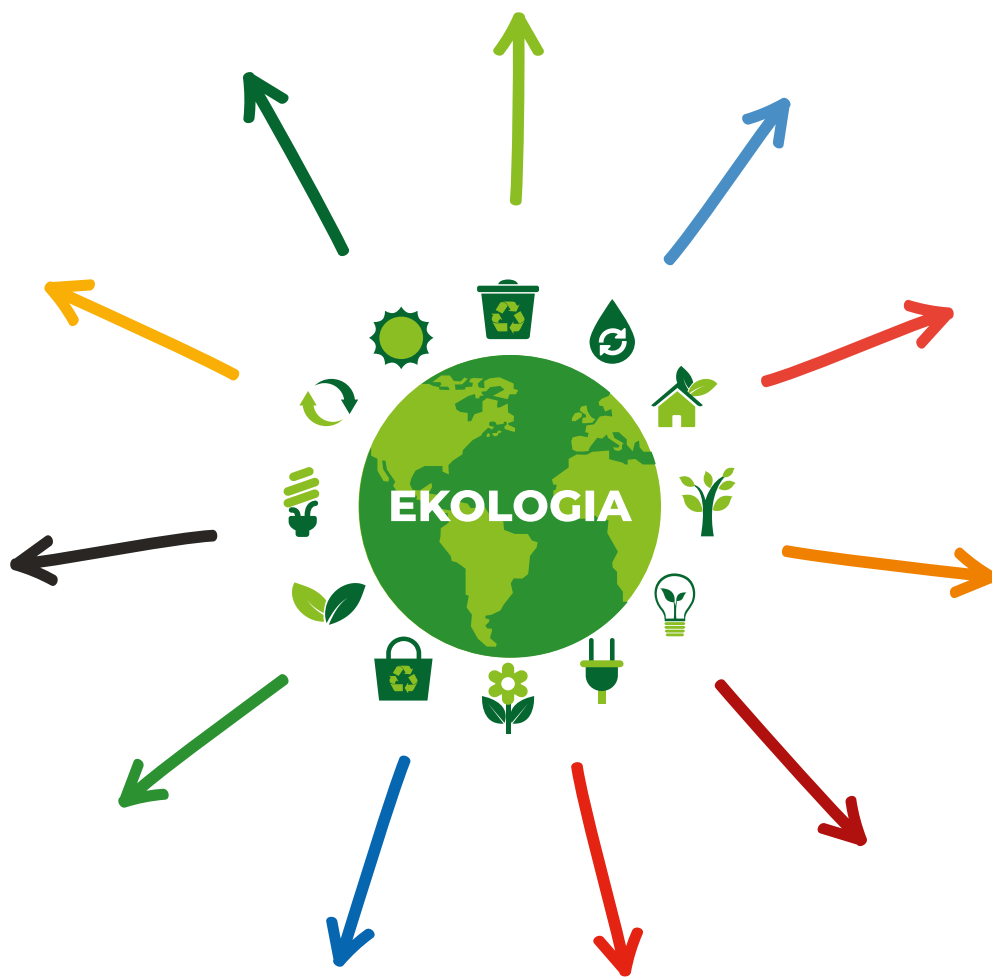
Mapa myśli

Technika porządkowania zagadnień zwana mapą myśli przydaje się, gdy trzeba logicznie połączyć wiele wątków w całość. Tworzenie map pomaga rozwijać kreatywne myślenie, uporządkować i logicznie pogrupować różne pomysły. Mapy myśli są świetnym narzędziem zarządzania informacjami i ich prezentowania. Metoda przydaje się też do prowadzenia notatek, nauki, planowania działań.

Mapa za ciebie nie pomyśli, ale pomoże uporządkować tematy, pomysły, problemy.

Przyjmij, że w centrum jest pojęcie **EKOLOGIA** i przygotuj mapę.

1. Mapę możesz zrobić w wersji mini na tej stronie książki albo sporządź ją w formie kolorowego, ilustrowanego plakatu – na pewno będzie użyteczny i inspirujący.
2. Wypisz i połącz jak najwięcej zagadnień związanych z tematem **EKOLOGII** – weź pod uwagę ich ważność, wzajemne powiązania (co z czym). Każde hasło możesz dowolnie zilustrować.
3. Gdy zabraknie ci wątków, skorzystaj z inspiracji (przyda się ta książka), porozglądaj się i wyłapuj kolejne elementy pasujące do układanki.
4. Mapa myśli nie jest raz na zawsze, możesz ją dowolnie uzupełniać, rozbudowywać, zmieniać jej poszczególne fragmenty. Przy okazji **EKOLOGIA** będzie ci coraz bliższa. Może staniesz się ekspertką/expertem w tej dziedzinie?



Gdy spodoba ci się ta metoda/technika, możesz zejść z poziomu ogólnego i zawęzić temat, tworząc mapy dla pojedynczych zagadnień (np. **ODPADY**), albo/i skupić się na jednym zagadnieniu (np. **ZAGROŻENIA I OCHRONA ORANGUTANÓW**). Wybór należy do ciebie.

Potrzebujesz inspiracji? W internecie znajdziesz mnóstwo przykładów takich map na różne tematy.

Smutne podsumowanie

W ramach Programu Środowiskowego ONZ, na podstawie 15 000 publikacji naukowych, badacze z ponad 50 krajów przygotowali największy w dziejach bilans stanu Natury (podsumowanie raportu opublikowane zostało w 2019 roku). Co z niego wynika?

Oto kilka faktów – z liczbami w tle – do przemyślenia:

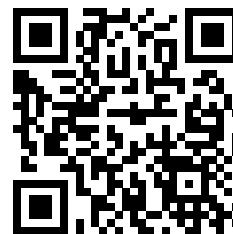
- w ostatnich pięćdziesięciu latach liczba ludzi żyjących na Ziemi podwoiła się i dzisiaj wynosi prawie **8 miliardów**,
- od 1970 roku rynek żywności **potroił się**,
- ludzie opanowali **75 proc.** powierzchni globu (miasta, autostrady, przemysł, pola uprawne),
- **66 proc.** powierzchni oceanów jest dotknięta skutkami ludzkiej ekspansji (np. Wielka Pacyficzna Plama Śmieci),
- z powierzchni Ziemi zniknęło **85 proc.** mokradeł (środowisk działających jak „gąbki” zatrzymujące wodę),
- w ostatnich dwudziestu latach wycięto **32 miliony** hektarów lasów tropikalnych o największej na świecie bioróżnorodności,
- degradacja i następujące w jej efekcie jałowienie gleby obniżyło produktywność **23 proc.** powierzchni uprawnych,
- wymieranie owadów zapylających, niezbędnych do produkcji **co trzeciego** roślinnego produktu żywnościowego i bawełny, powoduje roczne straty w wysokości blisko **pół miliarda** dolarów USA,
- gatunki roślin i zwierząt wymierają w tempie **setki** razy większym niż w ostatnich 10 milionach lat,
- zagrożonych jest **25 proc.** gatunków, a milion gatunków wymrze w następnych dekadach,
- w ostatnich 50 latach wyginęło **60 proc.** dzikich zwierząt,
- do 2016 roku wyginęło też ponad **500** gatunków zwierząt hodowlanych (spośród około 6000).

Czy te informacje zrobiły na tobie wrażenie? Chyba nie bez powodu ONZ alarmuje, że wkroczyliśmy na niebezpieczną ścieżkę? Czy można zostawić świat w takim stanie?



Lektura obowiązkowa

2 grudnia 2020 roku na Uniwersytecie Columbia wystąpił António Guterres, Sekretarz Generalny ONZ. Podsumował tam „Stan naszej planety”. Wydźwięk jego wypowiedzi jest jednoznaczny i dobitny. Tekst nie jest krótki, ale język przemówienia prosty i zrozumiały.



Polskie tłumaczenie znajdziesz na stronie unic.un.org.pl/oionz/stan-naszej-planety. Przeczytaj koniecznie i pomyśl. Każde zdanie zasługuje na refleksję.

Zmiana wektora

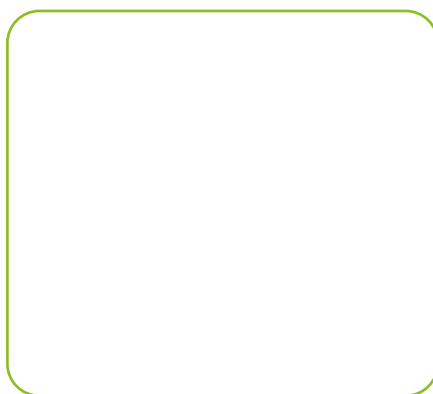
Człowiek odpowiada za skutki swojej działalności, a ta prowadzi do katastrofy klimatycznej i innych zagrożeń. Przekroczyliśmy granice, wyszliśmy poza skalę, a Ziemia nie daje rady, więc wysyła sygnały, że ma dość.

→ Metafora wektora

Wektor, a ściślej wektor zaczepiony, jako obiekt matematyczny, musi mieć punkt zaczepienia, kierunek, zwrot i wartość (długość). Pojęciem „wektor” posługujemy się też w potocznym języku. Czym jest wektor, jako przenośnia w ekologicznym kontekście? Ludzkość od czasu rewolucji przemysłowej, czyli od 200 lat (PUNKT ZACZEPIENIA), eksploatując Naturę, narażając ją na obciążenia ponad jej możliwości, pędzi na linii „katastrofa-zrównoważony rozwój”. To KIERUNEK, na którym można wybrać ZWROT: katastrofa lub zrównoważony rozwój. A WARTOŚĆ? Może nasza przyszłość?

66

Myślisz, że to ciebie nie dotyczy? Dotyczy. Wszyscy jedziemy na tym samym wózku i przestawienie się na EKO jest niezbędne. Najwyższy czas na STOP, a lepiej CAŁA WSTECZ, bo nasza cywilizacja jest na kursie kolizyjnym z Naturą.



Narysuj wektor przeciwny.

Pomyśl o wektorach matematycznie i przenośnie.

Przyczyna – skutek

Nic nie dzieje się bez przyczyny, a każde działanie ma skutek. Dobrze jest wiedzieć, co, jak i dlaczego działa tak, a nie inaczej. Dlatego warto rozwijać myślenie przyczynowo-skutkowe. Co było pierwsze, co od czego zależy, co z czego wynika? Odkrywanie logiki otaczającego świata sprawia radość od najmłodszych lat. Praktykowanie jest w bezpośrednim zasięgu, bo właściwie wszystko, co dzieje się wokół nas, da się przeanalizować w kontekście: akcja-reakcja.

Poćwicz na dowolnych przykładach myślenie przyczynowo-skutkowe, badając różne kwestie. Na przykład:

- kto zjada co/kogo – czyli znaczenie różnorodności biologicznej świata organizmów żywych dla przetrwania gatunków (chodzi o tak zwany łańcuch pokarmowy, np.: stonka zjada ziemniaki, bażant żywi się stonką, lis poluje na bażanta),
- pory roku – cykle życia i rozwoju roślin, zwierząt, grzybów,
- działania ludzkości – lokalny i globalny wpływ na przyrodę, Naturę, klimat,
- twoje codzienne czynności/zaniechania i ich ekologiczny wpływ na świat.

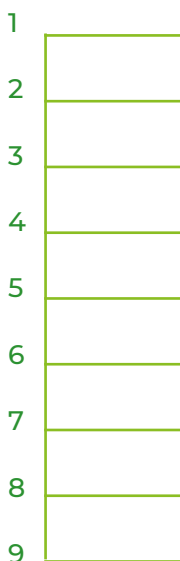
Zgodnie z powiedzeniem: im dalej w las, tym więcej drzew – tematów do rozważań nie zabraknie. Tropienie logicznych powiązań we wszystkich aspektach pozwoli ci ciekawiej, bardziej odpowiedzialnie patrzeć na świat i lepiej rozumieć, co dzieje się wokół i DLACZEGO.



Kurs: góra lodowa

Budowa góry lodowej – pod wodą znajduje się ok. 8/9 jej objętości, ponad powierzchnię wystaje ledwie czubek – obrazuje naszą wiedzę o problemach ekologicznych Ziemi. Widać kawałeczek, a i to nie wszyscy dostrzegają. Wygodniej jest nie wierzyć, że czai się realne niebezpieczeństwo, nie przeciwdziałać mu, niż zmierzyć się z wyzwaniem. Tak czy owak, problem jest. I podobnie, jak nie trzeba wierzyć w grawitację, żeby spaść ze stołka, tak nie trzeba wierzyć w zagrożenie katastrofą klimatyczną, by jej doświadczyć.

Otwórz szeroko oczy, staraj się dostrzegać to, co z pozoru może wydawać się niewidoczne. Zderzenie z górą lodową nie może skończyć się dobrze.



CZYM JEST ZERO W EKOLOGII?

Zero zawsze jest zerem. Bez negocjacji. W ekologii, w obliczu kryzysu klimatycznego i innych zagrożeń, tematów do dążenia w kierunku ZERO jest wiele, każdy ważny. Gdy coś wymaga naprawy, stanowczej reakcji, nie da się od razu osiągnąć celu: ZERO – na to potrzeba czasu i procesu. Warunkami efektywnej przemiany są: jasno postawiony cel, żelazna konsekwencja na każdym kroku, natychmiastowość reakcji, adekwatna kara, gdyby coś i... przede wszystkim edukacja. Bez powszechnego zrozumienia konieczności zmian nie będzie sukcesu.

Zero, czyli nicnierobienie?

Czy w obliczu zadania do wykonania można nic nie robić, czyli robić ZERO? No nie, tak się nie da, tak się nic nie osiągnie. A raczej osiągnie się zero sukcesu, a to niczego nie zmieni, najwyżej pogłębi problem. Bo samo się nic nie robi. Trzeba działać i to z sensem.

Odnieś tę uniwersalną mądrość do własnego doświadczenia. Czy bałagan kiedyś posprzątał się sam? Czy śmieci same się wyniosły? Czy smartfon sam się naładował? Czy dętka w rowerze sama się napompowała? Czy lodówka sama się napełniła? Przykłady można mnożyć bez końca.

Czy pamiętasz przypadki, gdy nic nie robiąc, osiągnęłaś/osiągnąłeś zamierzony efekt? Jeżeli tak, to tylko koronny dowód na prawdziwość powiedzenia, że wyjątek potwierdza regułę.

Zero czy less?

68

Modny staje się styl konsumpcji „zero waste”, czyli zero marnowania. Łatwo powiedzieć, trudniej wykonać. Zawsze jakieś odpady są i będą. Więc może lepiej nie ustawiać poprzeczki za wysoko, tylko realnie? Każdy świadomie i z przekonaniem może starać się ograniczyć marnowanie jedzenia i innych dóbr konsumpcyjnych, każdy może dążyć do ograniczenia skali marnotrawstwa. Każda udana próba przybliży do celu, a tym może być „less waste”, czyli po prostu mniej odpadów. Brzmi dobrze?

Podejmij wyzwanie „less waste” lub w wersji ekstremalnej „zero waste”. Wystarczy zrozumieć ideę, mieć temat zawsze w tyle głowy, z wyczuleniem i uważnością dokonywać wyborów, a w efekcie pozostawisz po sobie mniej śladów (albo zero), ograniczysz marnowanie, być może dążąc do zera.

Zastanów się, czy idea „less waste” lub „zero waste” pasuje jedynie do unikania strat w rozumieniu materialnym (marnowanie jedzenia, generowanie dużej ilości odpadów wszelakich, niepotrzebne zakupy).

Pomyśl z własnego punktu widzenia – może idea da się zastosować też bardziej abstrakcyjnie do niemarnowania twoich osobistych zasobów: czasu (zasób nieodnawialny), twojej energii (niby zasób odnawialny, ale szkoda)?





Bilans na zero

Czy wiesz, że możliwe i coraz popularniejsze jest projektowanie i budowanie budynków – domów mieszkalnych, biurów, szkół czy zakładów przemysłowych – zeroenergetycznych? To budynki, w których niezbędna do użytku energia jest produkowana lokalnie z wykorzystaniem źródeł alternatywnych (nie z miejskiej sieci czy kotłowni). Mają one bardzo sprawne i wysokooszczędne systemy ogrzewania, wentylacji, oświetlenia. Do tego charakteryzują się zerową emisją dwutlenku węgla do atmosfery. To jest właściwy kierunek! Przykładem może być warszawski biurowiec, w którym mieści się siedziba mBanku i Fundacji mBanku.

Kot Schrödingera

Eksperyment myślowy z dziedziny fizyki kwantowej. Jeśli temat cię zainteresuje, przyjdzie czas, kiedy zajmiesz się naukowym wyjaśnieniem eksperymentu. Dowiesz się, o co chodziło austriackiemu fizykowi Erwinowi Schrödingerowi, laureatowi Nagrody Nobla. Na razie zatrzymajmy się na symbolicznym znaczeniu (nie martw się o kota, to tylko eksperyment myślowy, kot nie ucierpiał):

KOT SCHRÖDINGERA JEST ŻYWY I MARTWY JEDNOCZEŚNIE.

Możliwe? Trudno uwierzyć. Raczej wykluczone. Albo żyje, albo nie żyje. Ta wdzięczna metafora pojawia się w potocznym języku do symbolicznego nazwania sprzeczności samej w sobie, podobnie jak mówi się o ciastku, które chciałoby się zjeść i je mieć. Nie da się. Nie da się też deklarować zeroemisyjności gospodarki i nie rezygnować z wydobywania węgla.

Znajdź, jak najwięcej przykładów sprzeczności samych w sobie i zadumaj się nad ich logicznym i filozoficznym sensem.

.....

.....

.....

.....

.....



69

Zbiór pusty...

Jak sama nazwa wskazuje, do tego zbioru nie należy żaden element. Czyli należy zero elementów.

Ciekawe, jakie puste zbiory przyjdą ci na myśl w ekologicznym kontekście. Wymyślaj przykłady zbiorów pustych i zdarzeń niemożliwych. Potraktuj to wyzwanie rozrywkowo, prowokacyjnie, choć mile widziane będą poważne propozycje. Niby zabawa, ale może dać do myślenia. Na przykład:

∅ zbiór ludzi żyjących na Księżycu,

∅ zbiór delfinów dziko żyjących w górach,

∅ zbiór przebadanych przez naukowców plaż, na których nie wykryto śladów plastiku,

∅

∅



Sofizmat...

...czyli rozumowanie błędne, w którym ukrywa się jakiś błąd (zazwyczaj logiczny), co powoduje, że rozumowanie wydaje się nam poprawne, a mimo to prowadzi do jawnie fałszywych wniosków.

Zobacz na przykładzie:

$$16 - 12 - 4 = 0$$

$$20 - 15 - 5 = 0$$

Prawe strony równości arytmetycznych są sobie równe, czyli..., czyli pomiędzy lewymi stronami też zachodzi znak równości:

$$16 - 12 - 4 = 20 - 15 - 5$$

Zgodnie z prawem rozdzielności mnożenia względem odejmowania zamieniamy różnice na iloczyny:

$$4 \times (4 - 3 - 1) = 5 \times (4 - 3 - 1)$$

Żeby ułatwić sobie obliczenie, obie strony równości dzielimy przez wartość w nawiasie i dostajemy zaskakującą równość:

$$4 = 5$$

Coś poszło nie tak? Dlaczego z prawdy wynikł fałsz? Gdzie był błąd? Czego nie wolno robić?

Poszukaj przykładów innych sofizmatów matematycznych.

70

Językowe pułapki logiczne

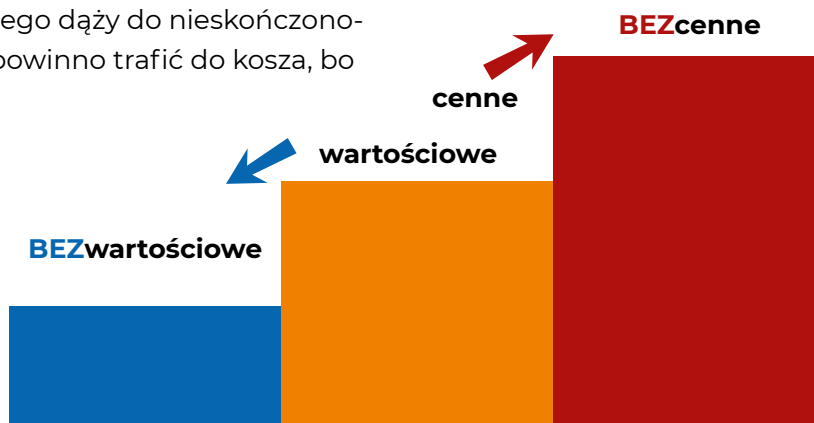
Nasz język powszedni jest silnie związany z logiką, bywa zaskakujący, czasem okazuje się nielogiczny w ścisłym pojęciu. Jeżeli coś jest bez czegoś, to znaczy, że jest tego czegoś pozbawione. Oczywiście. Niebo bez chmur to bezchmurne niebo – zero chmur. Bezlistne drzewo to drzewo bez liści – zero liści.

A co zrobić z takimi pułapkami?

Coś jest WARTOŚCIOWE, coś jest CENNE – oba przymiotniki mają bezdyskusyjnie pozytywny wydźwięk.

1. Do obu po równo dodajmy przedrostek „bez”, służący do tworzenia złożzeń oznaczających brak czegoś.
2. I co się okazuje? Coś BEZCENNEGO przechodzi na najwyższy poziom (wartość czegoś bezcennego dąży do nieskończoności), coś BEZWARTOŚCIOWEGO powinno trafić do kosza, bo ma zerową wartość.

Jak się połączyć? Szukaj innych językowych pułapek logicznych, może nawet „eko-logicznych”.



CZY MOŻNA ZACIĄGNAĆ KREDYT U ZIEMI?

Nie można, ale ludzkość zaciąga. Ponad miarę, przekraczając zdolność kredytową, nie patrząc na przyszłe odsetki, bez planu na zwrot. Ludzie nie zważają na sygnały ostrzegawcze, lekceważą apele naukowców, wydzierają Naturze kolejne skrawki ziemi, degradują ją i eksplorują. Zasobów Ziemi nie da się dokupić, pożyczyć z innej planety, nie ma Ziemi B. Chodzi o to, by nie zużywać ich szybciej, niż zdążą się odtworzyć (a wchodząc w dług eko to właśnie robimy). Ziemia nie jest bankiem, nie odmówi kolejnej transzy, ale może wystawić słony ratunek, broniąc się przed inwazją człowieka.

Z pustego i Salomon nie należy

Korzystanie z ograniczonych zasobów w nieskończoność nie jest możliwe. Naładowana bateria smartfona wystarczy na konkretny czas. Zapelniona po brzegi lodówka z każdym posiłkiem pustoszeje, aż nic w niej nie będzie. W tych wypadkach w każdej chwili mamy pełny obraz sytuacji i możemy wprowadzić plan odtworzenia zasobów – smartfon doładować, a zapasy w lodówce uzupełnić. Z wyczerpywaniem (i uzupełnianiem) zasobów Ziemi jest inaczej. Inaczej jest też z postrzeganiem problemu, bo w skali świata wiele umyka naszym oczom i uwadze.

Prześledź codzienne procesy krok po kroku, na przykład:

- LODÓWKA – wyczerpywanie i uzupełnianie zapasów,
- TELEFON – rozładowywanie i ładowanie baterii.

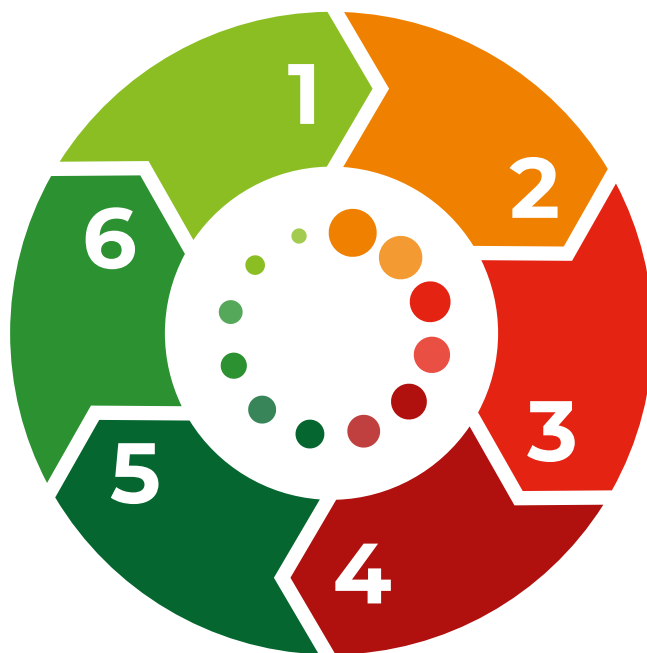
Oba cykle przebiegają podobnie, w powtarzalnych schematach.

1. Ładujesz
2. Korzystasz
3. Potencjał się wyczerpuje/rozładowuje
4. Obserwujesz stan
5. Myślisz do przodu, przewidujesz krok naprzód: co będzie, co muszę zrobić?
6. W odpowiednim momencie reagujesz: doładowujesz

I cykl zaczyna się od nowa.

Gdy zaniedbasz jakiś etap, jest problem: nie ma co jeść, smartfon nie działa. Każdemu się zdarza, ale raczej sporadycznie.

Pomyśl nad mechanizmem odnawiania domowych zasobów. Możesz odnosić się do innych porównań, nie ograniczając się do przykładu rozładowanego smartfona czy pustej lodówki.



Szersza skala

Lodówka czy smartfon to tylko przykłady ożywiające wyobraźnię w mikro skali. Wykorzystywanych zasobów Ziemi nie da się tak łatwo uzupełnić. A ludzkość czerpie z Natury i wyczerpuje je codziennie.

Zwróć uwagę na różnice między własnym gospodarstwem a gospodarowaniem Ziemią. Przeanalizuj temat. Włącz myślenie analityczne w globalnej skali między innymi w takich aspektach:

- | | |
|--|-------------------------|
| 1. Obserwacja stanu bieżącego | 5. Dostępność „zapasów” |
| 2. Zauważanie związku przyczynowo-skutkowego | 6. Odpowiedzialność |
| 3. Przewidywanie rozwoju zdarzeń | 7. Konsekwencje |
| 4. Czas reakcji | 8. Skala |

Nie da się

Ile naturalnych dóbr zużywamy? Pierwsza odpowiedź: ZA DUŻO. Prawdopodobnie nie ma na świecie takiego kalkulatora, który by to obliczył. Naukowcy szacują (www.earthovershoot.org/what-we-do/footprint.html), że przekraczamy dopuszczalny limit o 70 proc., czyli wykorzystujemy 1,7 razy więcej, niż Ziemia jest w stanie znieść bez straty dla swojej kondycji, by się regenerować.

Odpowiedz wprost na pytania (w tym wypadku bez szukania rozwiązań alternatywnych, kreatywnych obejść):

- Czy da się zaczerpnąć 1,7 litra soku z butelki o pojemności 1 litra?
- Czy po zatankowaniu baku paliwa do pełna da się przejechać o 70 proc. więcej kilometrów, jeśli średnie spalanie się nie zmienia?
- Czy można w sklepie zrobić zakupy za 17 złotych, jak ma się 10 złotych?



72

Poszukaj innych przykładów z życia, żeby wykazać niemożliwe.

Każdy zaradny dałby radę: kupiłby drugą butelkę soku, paliwo zatankował na kolejnej stacji, 7 złotych pożyczył od znajomego. Tyle że... musiałby za wszystko zapłacić, a jak pożyczył, to oddać.

A ludzie biorą zasoby Ziemi jak swoje, za darmo, bez pytania. To nie jest zaradność, to nie jest gospodarność. Jak nazwiesz taką postawę?

Jasny komunikat

Jak sprawić, by świadomość życia na kredyt przebiła się do masowej wyobraźni? Wymyślono i ustalono wskaźnik pokazujący, którego dnia roku przekraczamy limit wykorzystanych zasobów Ziemi, możliwych do naturalnego odtworzenia w cyklu rocznym. Ten dzień nazywamy

DNIEM DŁUGU EKOLOGICZNEGO

Jak się wylicza, kiedy przypada w danym roku?

$$\frac{\text{zasoby naturalne}}{\text{ślad ekologiczny}} \times 365 \text{ dni} = _ _ _ \text{ dzień roku}$$

Tę informację łatwo przeliczyć na konkretny dzień, konkretnego miesiąca.

Wzór nie jest skomplikowany, skomplikowane jest pozyskanie danych. Wyliczeniami zajmują się naukowcy. Dzięki ich pracy wiemy, którego dnia roku przypadał Dzień Długu Ekologicznego w kolejnych latach.

Znajdź w internecie różne wykresy i tabele pokazujące, na który dzień roku w ciągu ostatniego półwiecza – od 1970 roku – przypadał Dzień Długu Ekologicznego. Zobacz, jak zróżnicowane są metody graficznej prezentacji danych. Oceń, czy łatwiej orientujesz się w danych przedstawianych na wykresie, czy w tabeli.

Przeanalizuj daty. Zauważasz trend? Zwróć uwagę, że każdego roku, z wyjątkiem 2020, gdy świat ograniczył aktywność w związku z pandemią koronawirusa, ten dzień przypada coraz wcześniej. W 2021 roku już 29 lipca osiągnięty został pułap rocznych zasobów do wykorzystania. Od tego dnia, do końca roku zaciągaliśmy dług.

Pomyśl, do czego prowadzi taki kierunek rozwoju cywilizacji?

Nie ma równości

Dzień Długu Ekologicznego wyliczany jest dla całej planety, daty można też wyliczyć dla każdego kraju. Świat nie jest jednorodny i nie wszyscy w równym stopniu są odpowiedzialni za rabunkową gospodarkę i jej konsekwencje. Skutki są globalne, tyle że kraje o wysokim dochodzie eksploatują i zadłużają planetę nieproporcjonalnie bardziej niż słabo rozwinięte, ale to jednak biedniejszym krajom trudniej radzić sobie z zagrożeniami. Najbogatsi żyją kosztem mieszkańców słabiej rozwiniętych rejonów świata, a tym samym nierówności powiększają się.

Na stronie www.overshootday.org/newsroom/country-overshoot-days/ znajdziesz informacje o przewidywanym dniu, w którym poszczególne kraje świata zużyją zasoby w 2022 roku. Najszybciej swój zasób wykorzystuje Katar – 10 lutego, Stany Zjednoczone Ameryki – 13 marca. A my? Polska zacznie zadłużać się u Ziemi od 2 maja. Wiele najbiedniejszych krajów nie wyczerpie limitu do końca roku.

Polegając na tych danych, policz, ile hipotetycznie dodatkowych Ziem potrzebowałby świat, gdyby wszystkie kraje gospodarowały zasobami tak jak:

Katar – _

Stany Zjednoczone Ameryki – _

Polska – _

Ważne uwagi matematyczne:

- Weź pod uwagę, że rok 2022 nie jest rokiem przestępnym ;)
- Rachunek można przeprowadzić na rozmaite sposoby. Podąż za intuicją i policz po swojemu.





Wyobraź sobie, co by było, gdyby wszyscy ludzie na Ziemi żyli zgodnie z katarskim, amerykańskim lub chociażby polskim modelem. Skąd wziąć zasoby tylu dodatkowych planet takich jak nasza Ziemia?

Czy przy takim modelu życia, dóbr Ziemi wystarczy dla przyszłych pokoleń?

Zabawę możesz rozszerzyć o kolejne kraje. Być może przyjdzie ci na myśl pomysł, jak graficznie przedstawić zestawienie Dnia Długu Ekologicznego dla wybranych krajów świata.



74

Pożyczone? Trzeba oddać!

W tytule tego działu – jako przenieśnia – pojawia się hasło: KREDYT. Ludzka rzecz: gdy brakuje pieniędzy, jest wyjście – można pożyczyć potrzebną sumę, czyli wziąć kredyt. Zawsze, czy pożyczki udziela ktoś bliski, czy bank, obowiązuje żelazna zasada: pożyczasz – oddajesz, co do grosza, bywa, że z procentem. Ta sama reguła dotyczy rzeczy: roweru, szklanki cukru, książki – można coś od kogoś pożyczyć, ale wypada oddać w niepogorszonym stanie i podziękować za przysługę. Wracając do Ziemi i pozostając w logice przenieśni: dla rozwoju i zysku czerpiemy z Natury nieodnawialne dobra bez refleksji nad konsekwencjami, w ramach zwrotu zalewamy planetę trującymi odpadami, tonami plastiku, emitujemy gazy cieplarniane.

Pomyśl:

- czy przenieśnia jest odpowiednia?
- czy przy takim „zwrocie” można mówić o rozliczonej transakcji?
- czym są odsetki od niespłaconej pożyczki?
- co robić ze skumulowaną niespłaconą pożyczką?

Jak oceniasz: czy można tę relację uznać za uczciwą i odpowiedzialną?

A może rozwiązaniem byłby Globalny Bank Ziemi? Ziemia nadal ma ogromny kapitał i mogłaby pobierać sowite opłaty za udostępnianie swoich zasobów.



JAKIE ŚLADY ZOSTAWIAMY NA ZIEMI?

Różne. Jedne są zachwycające, jak na przykład zabytki sprzed wieków, współczesna piękna architektura, inne nie są fajne. Ludzie Ziemi nie oszczędzają, rozpychają się na niej łokciami i dewastują coraz więcej obszarów. Poza tym zostawiają niewidoczne gołym okiem ślady: węglowy i wodny. Te ślady zmieniają ekosystem, ale Ziemia nie złapie za rękę na gorącym uczynku i nie powie: STOP. Z reguły mało kto myśli o swoich śladach, co nie zmienia faktu, że wpływają one na degradację Ziemi. Krok po kroku. Ślad po śladzie.

Co zostawiamy pod stopami?

Wszystkie organizmy poza człowiekiem biorą ze środowiska tyle zasobów, ile rzeczywiście potrzebują. Wszystko w naturalnym cyklu wraca do Natury, staje się budulcem nowego życia. Obieg zamknięty. Tylko my, od czasów rewolucji przemysłowej, bierzemy znacznie więcej, za dużo.. A że populacja ludzka jest coraz liczniejsza – wkrótce będzie nas 8 miliardów – dodatkowo działa efekt skali. W przeciwieństwie do dzikiego świata nasze ślady nie znikają. My zostawiamy na Ziemi i ziemi ogromny ŚLAD – środowiskowy. Jaki kapitał ekologiczny wyczerpujemy?



Pomyśl o swoim otoczeniu, swoich potrzebach, nawykach, rzeczach. Wybierz co najmniej 10 tematów/obiektów i spróbuj przyporządkować do nich ślady środowiskowe, które zostawiły/zostawiają/zostawią. Przeanalizuj, jakie ślady dana rzecz/usługa odcisnęła najmocniej.

	Pola uprawne/ tereny rolnicze	Pastwiska	Lasy gospodarcze	Budownictwo i drogi	Łowiska
obiad					
T-shirt					
wakacje					

Pamiętaj: nie ma skutku bez przyczyny, wszystko zostawia ślad. Wyjątkiem jest dzikie, niezakłócone cywilizacją, czyli ludzką ręką, życie.

Miara umowna

Całkowity ślad środowiskowy jest pojęciem dość abstrakcyjnym, choć da się zrozumieć. Ale jak go policzyć? Tych wartości nie da się szacować w ciemno. By ogarnąć temat, powstała nowa jednostka: globalny hektar [gha].

ha

Hektar hektarowi nierówny

Jednostką miary określającą powierzchnię. Najprościej to kwadrat o boku 100 metrów, czyli 100 x 100 metrów, czyli 10 000 m² (oczywiście hektar ziemi może mieć dowolny kształt i wymiary, liczy się pole powierzchni).

A czym jest globalny hektar? Umowną miarą określającą ilość użytkowanych terenów o średniej wydajności światowej – na lądzie i oceanach – wykorzystywanych do zaspokojenia życiowych potrzeb ludzi (konsumpcja) oraz do absorpcji powstających odpadów.

Teoretycznie prosto można obliczyć średnią liczbę globalnych hektarów, przypadającą na statystycznego Ziemianina.

Na podstawie poniższych danych:

1. pole kuli ziemskiej wynosi: 510 000 000 km², a każdy kilometr kwadratowy to 100 hektarów,
2. przyjęto, że 25 proc. powierzchni globu służy ludzkości – jest produktywna i biologicznie czynna,
3. ludzi na świecie jest 7,8 miliarda.

oblicz:

- ile jest produktywnych miliardów hektarów na Ziemi? _ , _ mld ha
- ile globalnych hektarów średnio przypada na jednego mieszkańca? _ , _ gha

$\frac{a}{b}$

Licznik i mianownik

UWAGA!

Twój wynik różni się od najczęściej podawanego w dostępnych źródłach. Wartość jednego globalnego hektara jest umowna i zależy od metody i czasu, w którym była/jest wyliczana.

Na wynik dzielenia wpływ ma zarówno licznik, jak i mianownik.

LICZNIK

(precyzyjne ustalenie powierzchni gruntów na Ziemi dostępnych do zagospodarowania jest trudne – zależy od tego, jak się liczy, nie ma jednej bezspornej wartości)

MIANOWNIK

(liczba ludności jest znana w miarę dokładnie, ale zmienia się w czasie (pół wieku temu było nas o połowę mniej))

Wniosek generalny: ponieważ dostępnych gruntów nie będzie przybywać (albo w wyniku kolejnych wylesień będzie przybywać, choć nieproporcjonalnie mało do obecnej całości), a według prognoz demograficznych ludności w najbliższych dekadach przybędzie znacznie, liczba globalnych hektarów na osobę będzie się zauważalnie zmniejszać.

Przy różnych licznikach i mianownikach wynik będzie różny – tak działa żelazna logika dzielenia.

77

Nierówny podział

Globalne hektary można liczyć nie tylko dla każdego, ale również dla miast, państw, kontynentów. W praktyce nie ma równości. Średnie dane różnią się znacząco: im bogatszy kraj, region, kontynent, tym więcej gha zużywa, wyczerpując zasoby kosztem ubogich części świata i przyszłych pokoleń.

Porównaj zasoby Ziemi do ulubionej pizzy. Masz jedną i pewność, że więcej nie będzie. Możesz ją zjeść sama/sam, ale możesz podzielić się z bliskimi.

Podziel w myślach pizzę na tyle równych kawałków, ilu jest członków twojej najbliższej rodziny. Jaka część pizzy przypada na osobę?

1/_



OK, prawdopodobnie wszyscy najedzą się i będą zadowoleni. A co by było, gdyby w momencie dzielenia pizzy wpadli goście? Dwie osoby, może dziesięć? Jak w takiej sytuacji wyglądałyby porcje? Czy każdy miałby szansę zaspokoić głód?

W powyższych rozważaniach kluczowe było założenie: dzielisz PO RÓWNO, każdemu przy stole przysługuje taki sam kawałek. A gdyby ktoś, z dowolnego powodu, najpierw odciął dla siebie, powiedzmy, połowę, co zostałoby dla innych do podziału? Czy taki podział byłby sprawiedliwy?

Nie ma po równo

Podobnie wygląda podział dóbr Ziemi. Jedni konsumują więcej, dla innych zostaje mniej. Taki model nie jest sprawiedliwy, ale funkcjonuje. Część obywateli świata ma praktycznie nieograniczony dostęp do dóbr (choćby na kredyt od Ziemi, bo kosztem nadmiernej eksploatacji zasobów i produkcji odpadów), inni żyją w niedostatku, a nierówności się pogłębiają. Nigdy nie jest dobrze, gdy silniejszy wykorzystuje słabszego.



Jesteś ciekawa/ciekawy, jak wyglądają dane dla wszystkich państw? Zajrzyj do źródła. Na stronie https://data.footprintnetwork.org/?_ga=2.100683462.674206318.1642756157-236699308.1634978951#/ znajdziesz interaktywne mapy z informacjami zebranymi dla całego świata. To może być naprawdę rozwijające zajęcie.

Poniżej wybrane dane dla kilku państw.



Spójrz, jak wyglądają nierówności. Przyjmując, że średnio globalnie jednej osobie przysługuje 2,8 gha, zaznacz państwa, które przekraczają średnią i te, które daleko mają do średniej.

UWAGA: w różnych źródłach znajdziesz dane często znacząco od siebie odbiegające.

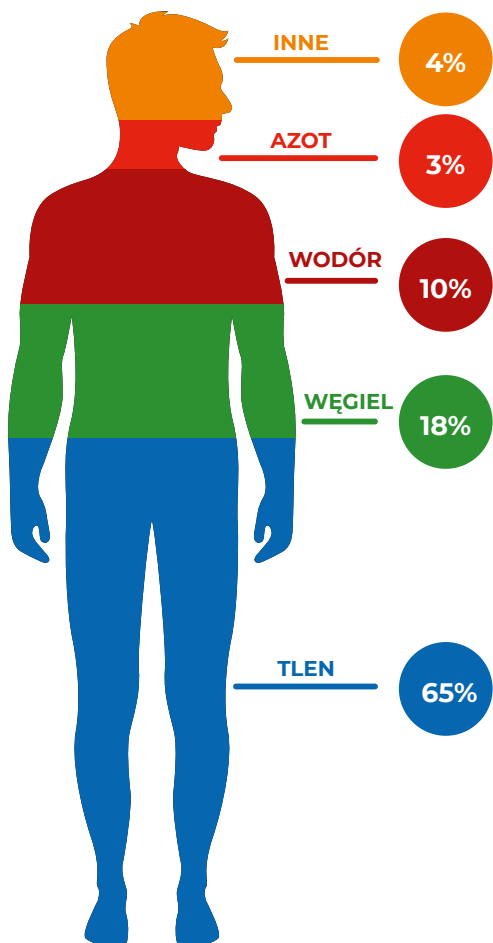
JAK PRZEŚLEDZIĆ SWÓJ ŚLAD WĘGLOWY?

Najlepiej z pomocą internetowego kalkulatora wyliczającego węglowy koszt obciążający codzienne życie i wybory. A dlaczego to ważne? Bo główną przyczyną grożącej światu katastrofy klimatycznej jest nadmierna emisja gazów cieplarnianych do atmosfery. A te w ogromnej większości składają się z dwutlenku węgla, czyli CO_2 , uwalnianego w procesie spalania paliw kopalnych. By było widno, ciepło, aby mogły działać szpitale i szkoły, żeby można było produkować jedzenie i leki, by samochody mogły jeździć, by kupować i konsumować... Coraz częściej mówi się o śladzie węglowym, warto więc ogarnąć temat i zrozumieć, w czym problem. Ale po kolei.

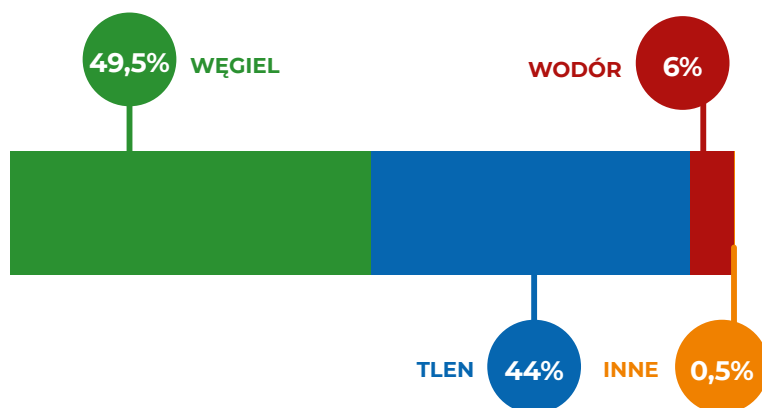
Węgiel jest wszędzie

Gdy myślimy: WĘGIEL, pierwszym skojarzeniem jest czarne paliwo wydobywane przez górników w kopalniach. Ale czy węgiel jest tylko pod ziemią? No nie. Węgiel jest pierwiastkiem chemicznym i występuje w Naturze w różnych postaciach. Atomy węgla są... wszędzie – w naszym pożywieniu, w naszych ciałach, w otaczających nas roślinach czy sprzętach (w drewnie, w plastikach), w powietrzu. Bez węgla, podobnie jak bez wody, nie byłoby życia, bo nie byłoby budulca dla żywych organizmów, wszelkiej materii.

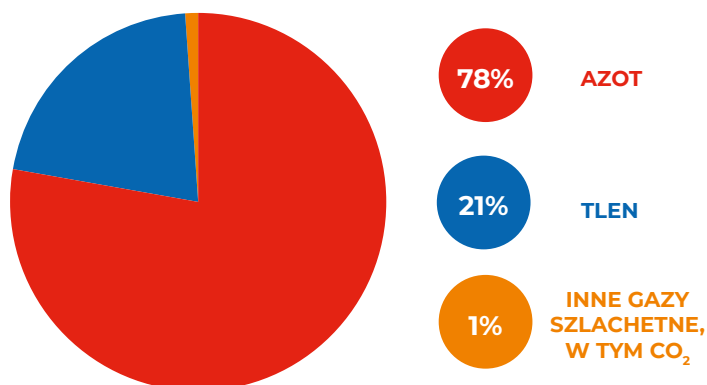
Masa człowieka składa się:



Suche drewno wagowo składa się z tych samych pierwiastków, lecz w innych proporcjach:

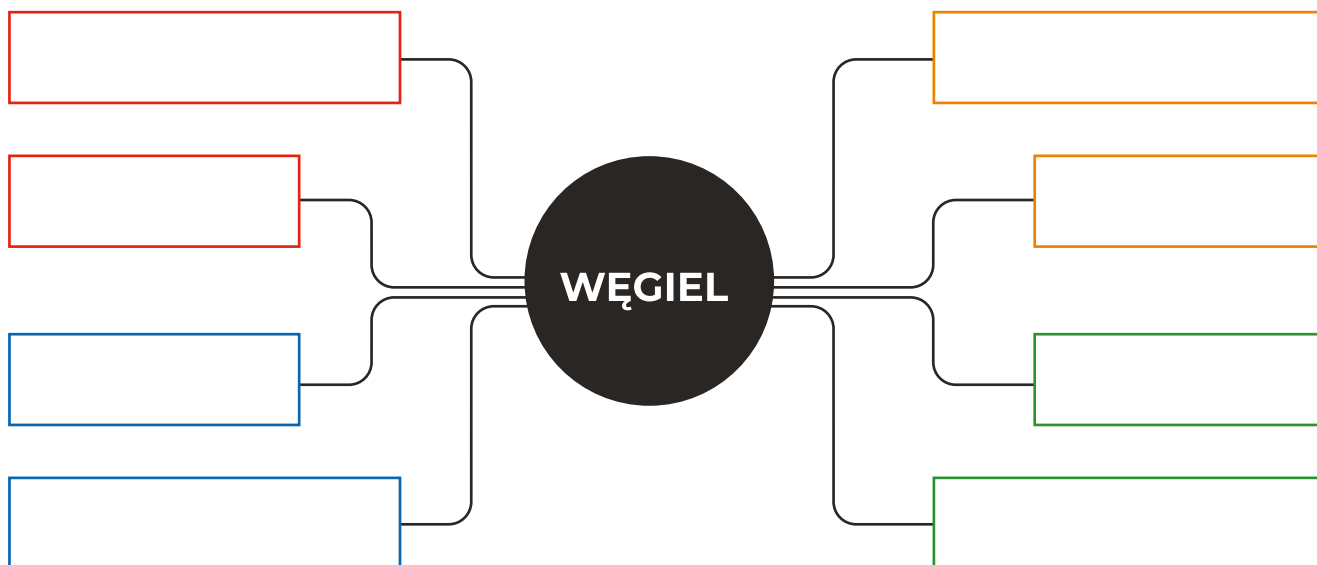


Czyste powietrze jest mieszaniną gazów i składa się z:



Zastanów się nad pojęciem „WĘGIEL” i wypisz jak najwięcej skojarzeń z dowolnych obszarów (nie zapomnij o diamentach!). Korzystaj z głowy, czyli własnej wiedzy i doświadczenia, w mnożeniu wątków pomoże ci też ta książka.

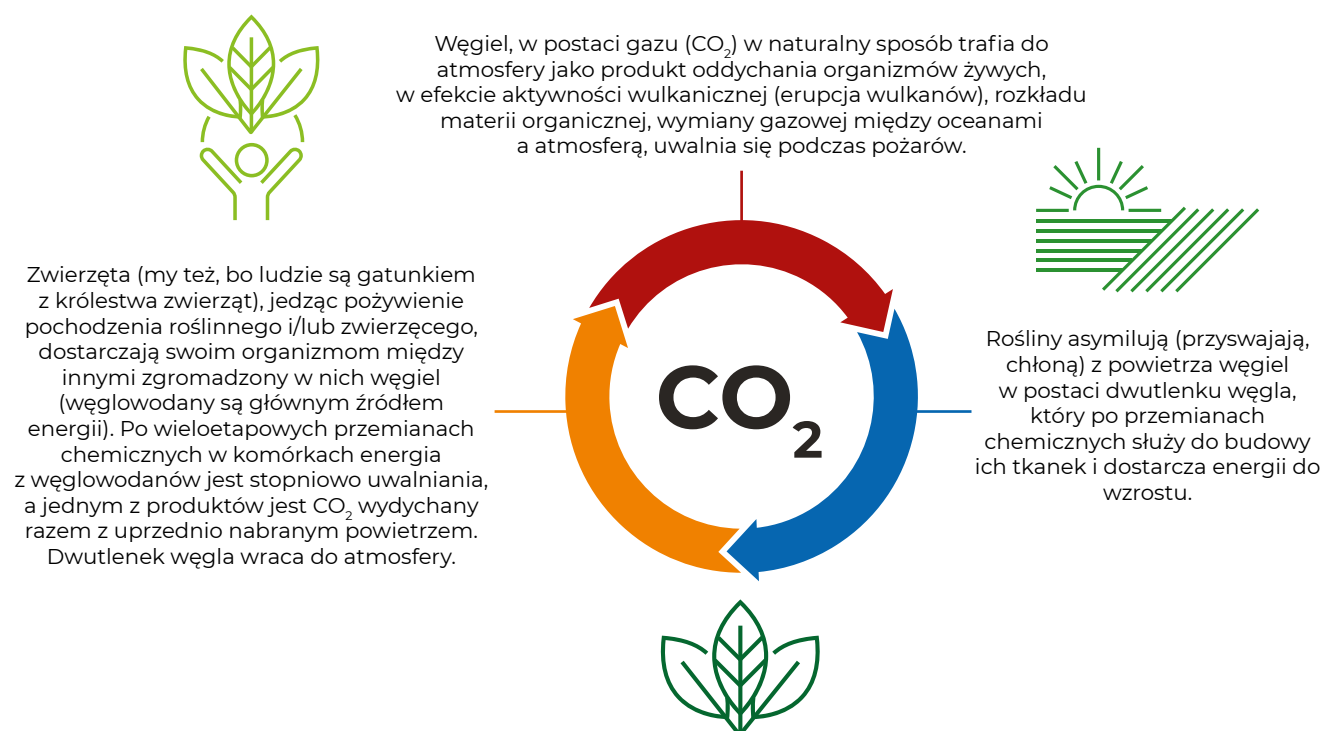
Możesz narysować mapę myśli albo wykorzystać dowolną technikę.



Obieg węgla

Bez zrozumienia istoty obiegu węgla w przyrodzie nie jest się w stanie pojąć „o co chodzi z tym węglem” w kontekście ekologii. Być może zajęcia na temat węgla powinny być prowadzone przez co najmniej jeden rok szkolny w ramach wszystkich przedmiotów, w niezliczonych kontekstach. Dłarzy przeciwko orzechom, że lekcje i projekty poświęcone tym zagadnieniom byłyby fascynujące dla uczniów (i to wcale nie jest żart :)

Prześledź minimum minimum, czyli absolutne minimum, tego, co warto wiedzieć o szybkim cyklu węglowym (przemiany zachodzą w skali godzin, miesięcy, lat, a nie wieków):



I tak od zawsze, bez końca. Naturalne procesy wymiany zachodziły od wieków, ale...

- Dwieście lat temu ludzkość zaczęła na potęgę eksploatować paliwa kopalne.
- Pokłady węgla, gazu ziemnego, ropy naftowej powstawały miliony lat, ba setki milionów lat (era karbonu). Są efektem rozkładu chemicznego szczątków martwych roślin i zwierząt sprzed wieków – podziemnym zasobem węgla.
- Wydobywane i spalane paliwa kopalne uwalniają do atmosfery ogromne masy CO₂.
- Do naturalnych emisji dwutlenku węgla „dołożyliśmy” więc kolejną porcję, ponad miarę.
- W sumie jest go za dużo, gromadzi się w atmosferze, tworząc „pierzynkę” utrudniającą odpływ ciepła do wyższych warstw atmosfery, staje się główną przyczyną efektu cieplarnianego.



I mamy problem.

Jeśli zainteresował cię temat, dowiedz się więcej. W internecie znajdziesz wiele schematów obrazujących obieg węgla w Naturze.

Obieg węgla w przyrodzie – ten naturalny i wymuszony przez działalność człowieka – jest doskonałym tematem do ćwiczenia myślenia przyczynowo-skutkowego. Tu nic nie dzieje się bez przyczyny, każdy proces rodzi skutki.

Odcisk stopy

Na Ziemi zostawiamy różne ślady, wśród nich jest i ślad węglowy. Ten ślad jest kosztem, jaki ponosi środowisko, by żyło nam się komfortowo. Nie ma nic za darmo. Nie chodzi o pieniądze, ale o efekt uboczny, czyli sumę gazów cieplarnianych, wywoływanych bezpośrednio i pośrednio. Im więcej podróżujemy, im mniej dbamy o racjonalne wybory (np. jemy dużo mięsa, ogrzewamy w zimie domy na maksa, kupujemy niepotrzebne rzeczy), tym gorzej, bo przyczyniamy się do większej emisji gazów cieplarnianych.

1. Czy kiedykolwiek zastanawiałeś/zastanawiałaś się nad faktem, że za efekt cieplarniany odpowiadasz także ty i twój styl życia?
☐ TAK ☐ NIE
2. Czy masz świadomość, że każdy posiłek, zakup, realizacja marzenia lub zachcianka, każdy wybór łączy się z emisją gazów cieplarnianych?
☐ TAK ☐ NIE
3. Czy wiesz, że możesz ograniczyć wielkość swojego śladu węglowego, podejmując odpowiedzialne decyzje?
☐ TAK ☐ NIE
4. Czy jesteś gotowa/gotowy dowiedzieć się, gdzie szukać sposobów redukcji śladu?
☐ TAK ☐ NIE



Skąd to się bierze?

Mało kto zdaje sobie sprawę, że roczny średni ślad węglowy przypadający na statystycznego mieszkańca Polski (według danych Banku Światowego za 2018 rok) wynosił około (uwaga, bo możesz nie uwierzyć!)...

8,2 tony CO₂

Czyli każdy z nas, bo to tylko średnia, przyczynia się do emisji blisko 22,5 kilogramów CO₂ dziennie! Jak to możliwe?

Spójrz na swój zwyczajny dzień przez pryzmat emisji. Ciepło w domu, prąd w gniazdku, woda w kranie, jajecznicza na śniadanie, dzinsy i smartfon, zakupy... Skąd wzięły się te dobra?

Do ich wytworzenia były potrzebne paliwa kopalne (w naszym kraju udział energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii wciąż jest niewielki), bez których nie ma prądu, nie ma energii, nie ma niczego.

Wybierz jeden typowy dzień i analizuj każdą czynność, każdy wykorzystany przedmiot, produkt spożywczy, dobro (np. serial) pod kątem śladu węglowego. Taka obserwacja pozwoli ci zwrócić uwagę na problem. Ciekawe, czy odkryjesz jakiś moment, gdy nie produkujesz śladu węglowego (oddychanie się nie liczy)?

Pod koniec dnia przypomnij sobie: dzisiaj przyczyniłam się/przyczyniłem się do emisji ponad 22 kilogramów gazów cieplarnianych. Poszły w powietrze. Nie obwiniaj się, nie wpadaj w panikę, ale pomyśl, co można by zrobić, by zmniejszyć swój ślad.



Policz swój ślad

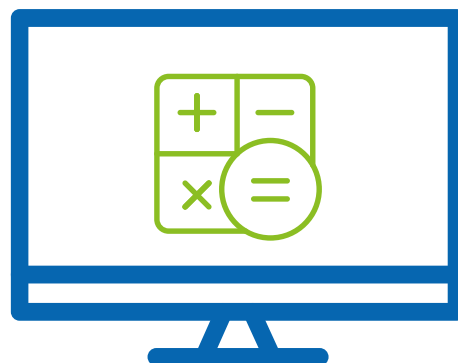
Wyliczenie śladu węglowego nie jest łatwe – zależy od całej masy czynników niemożliwych do uwzględnienia. Nikt nie jest w stanie obliczyć tej wartości samodzielnie, precyzyjnie. W takim wypadku niezastąpione okazują się kalkulatory. Zebrane dane statystyczne, zaszyte algorytmy (matematyka!) w okamgnieniu pokazują oszacowany wynik dający do myślenia.

Zainicjuj rodzinne wyliczenie waszego śladu węglowego. Dlaczego warto?

1. By lepiej zrozumieć, o co chodzi, od czego zależy ślad węglowy każdego człowieka.
2. By przeanalizować swoje zwyczaje, codzienne wybory i przekonać się, w jakim stopniu wpływają na środowisko.
3. By zobaczyć, co można zrobić, by go obniżyć, ograniczając najbardziej obciążające planetę praktyki.

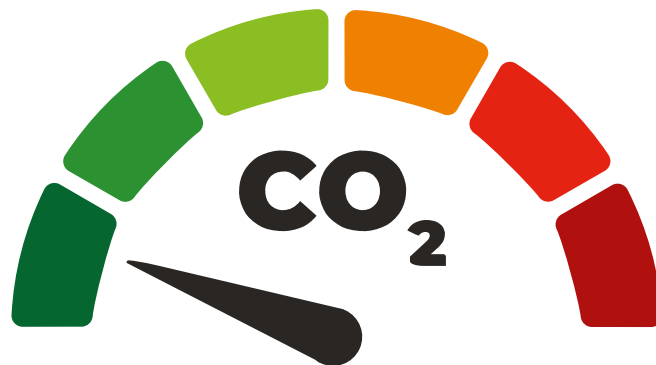
Zbierz rodzinę – największy sens ma poznanie śladu węglowego dla całego gospodarstwa domowego. Udział dorosłych domowników jest bardzo wskazany, bo wspólnie zastanowicie się nad odpowiedziami udzielanymi na zadawane pytania, a otrzymany wynik wskaże diagnozę dla waszej rodziny.

Znajdź w internecie kalkulator śladu węglowego. Wybierz narzędzie z dobrą rekomendacją – wiarygodność wyników zależy przede wszystkim od jakości danych zebranych i powiązanych matematycznie przez autorów.



Porównanie

Różne kalkulatory przetwarzają odpowiedzi na odmiennie brzmiące pytania, dotycząc różnych się aspektów życia. Jeśli zechcecie kontrolnie policzyć wasz ślad węglowy, korzystając z kilku narzędzi, nie jest wykluczone, że szacunki końcowe nie będą takie same. Pamiętaj: kalkulacja śladu węglowego to poważna zabawa, ale wynik jest zawsze przybliżony.



Gdy dowiecie się już, jak wygląda wasz ślad węglowy, przyjdzie pora na porównanie ze śladem średnim: dla Polski, dla świata (te dane znajdziesz obok waszego wyniku). Porozmawiajcie na ten temat.

Gdyby okazało się, że jesteście ponad kreską (powyżej średniej), poszukajcie, co można by zmienić, żeby obniżyć wasz ślad. Eksperymentujcie (wpisywanie danych nie zajmuje dużo czasu), badajcie, jakie zmiany postaw, przyzwyczajęń są na PLUS, a jakie na MINUS.

Obiecujemy: to będzie bardzo pożyteczna i edukacyjna „zabawa”.



Informacja u źródła

Robiąc zakupy, decydujemy i wybieramy: kupuję czy nie kupuję, kupuję to czy tamto. Ale skąd mamy wiedzieć, wytworzenie którego produktu było mniej, a którego bardziej obciążające środowisko? Są szanse na ułatwienie podejmowania świadomych decyzji zakupowych i wymuszenie na producentach dbałości o ekologię w procesie produkcji. Unia Europejska pracuje nad wprowadzeniem obowiązku podawania na etykietach produktów informacji o śladzie węglowym. Pionierami są Duńczycy, którzy już wprowadzili etykiety klimatyczne.



83

Ślady globalne

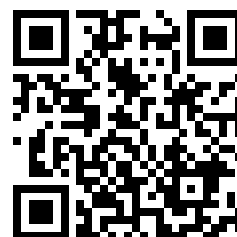
Kto nie lubi rankingów? Chyba każdy lubi.

Na YouTube znajdź pasjonujący animowany ranking zmian na czele głównych światowych emitentów dwutlenku węgla od 1880 roku do dziś: „What Countries Are Most Responsible For Global Warming”. Obejrzyj uważnie.

Sprawdź, jak długo i w jakich latach nasz kraj utrzymywał się w pierwszej piątce. Ciekawe, czy będziesz zaskoczona/zaskoczony?

Czy nadal jesteśmy w „czołówce”? Na którym teraz miejscu?

Prześledź dynamikę. Sprawdź, które państwa „wybijały się” na prowadzenie, które zniknęły z czołówki. Na 100 procent nasuną ci się ciekawe wnioski.



ILE JEST WODY NA ŚWIECIE?

Dużo i jednocześnie za mało. Ludzie powinni w swoim interesie wodę oszczędzać, szanować, nie marnować. Na co dzień, na każdym kroku, praktycznie do wszystkiego potrzebujemy wody. Bez wody nie ma życia. Ziemia jest jedyną dotychczas znaną planetą w Układzie Słonecznym, na której jest życie. (Bo jest woda w stanie płynnym). Mało mówi się o kryzysie wodnym świata, a mamy wspólny problem, choć w różnych częściach globu sytuacja wygląda inaczej. W wielu rejonach brak wody jest kwestią życia i śmierci, godności i praw człowieka – blisko 800 milionów ludzi na świecie nie ma dostępu do bezpiecznego źródła czystej, pitnej wody.

100% Wykres kołowy wody

W przyrodzie woda krąży w zamkniętym obiegu, zmienia stany skupienia, ale jest jej tyle, ile jest (100 proc. constans). Wody nie da się wyprodukować więcej.

100%

Przepis na wykres

84

Gdy analizujemy całość jakichś zasobów, na przykład wody, ustanawiamy różne kryteria, podziały. Do prezentacji graficznej doskonale nadają się wykresy/diagramy kołowe pozwalające zilustrować wzajemną wielkość części w całości. Pełne koło oznacza 100 proc., czyli całość. Wycinki koła wielkością odpowiadają częściom spełniającym poszczególne kryteria.

Jak ręcznie zrobić wykres/diagram kołowy mając dane procentowe? Nic prostszego:

Okrąg, czyli brzeg koła utworzysz, jeśli z punktu (nazywanego środkiem koła) zakreślisz łuk odpowiadający kątowi pełnemu, który jak wiadomo, ma 360 stopni. Jeśli przyjmiemy, że całe koło to 100 proc., to jasne jest, że 1 proc. odpowiada wycinkowi koła o kącie 3,6°.

Mnożysz odpowiednie wartości procentowe razy 3,6 i otrzymujesz kąt odpowiadający części koła. Przykład: masz przedstawić na wykresie 30% całości. Mnożysz: $30 \times 3,6 = 108$, czyli zaznaczasz, korzystając z kątomierza (lub na oko), wycinek o kącie 108°.

Gdy chcesz otrzymać precyzyjny diagram, możesz skorzystać z pomocy narzędzi komputerowych.

Przeanalizuj trzy wykresy kołowe wykorzystujące dane pochodzące z oficjalnej strony internetowej (www.usgs.gov) amerykańskiej rządowej agencji badawczej United States Geological Survey, od prawie 150 lat zajmującej się nauką o wodzie, ziemi i biologią.

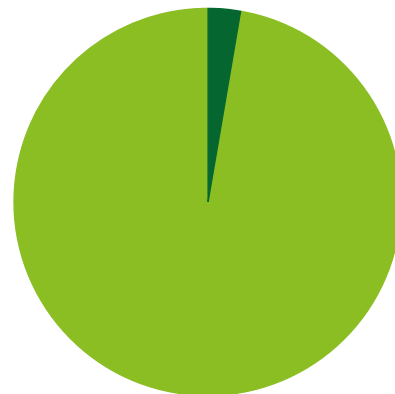
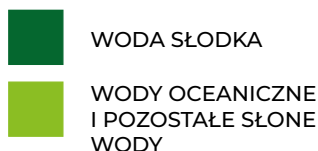


Uwaga! Zauważ na poniższych przykładach, że w każdym kolejnym kroku wybrany wycinek staje się pełnym, analizowanym zasobem, czyli sam stanowi wyjściowe 100 proc. następnego wykresu kołowego – tak można drążyć temat bez końca.

Pierwsze koło: Ile jest słodkiej wody na świecie?

Fakt wyjściowy 1:

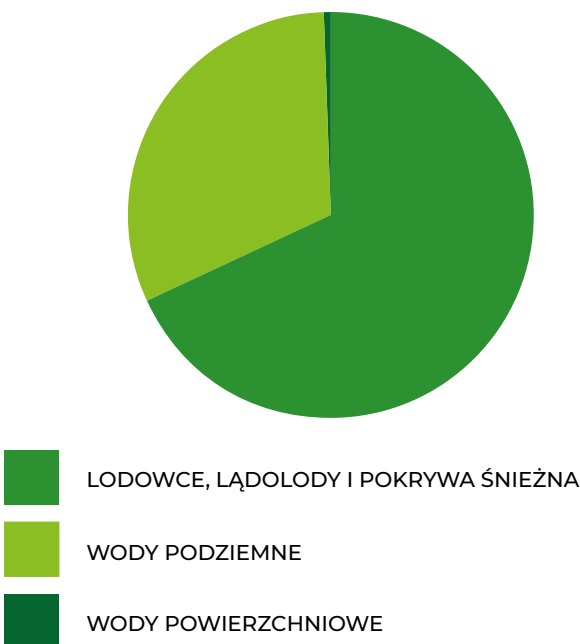
Całe zasoby wody na Ziemi to 100 proc. W puli 100 proc. jedynie 3 proc. stanowi woda słodka, 97 proc. to wody oceaniczne i pozostałe słone wody.



Drugie koło: Gdzie jest zmagazynowana słodka woda?

Fakt wyjściowy 2:

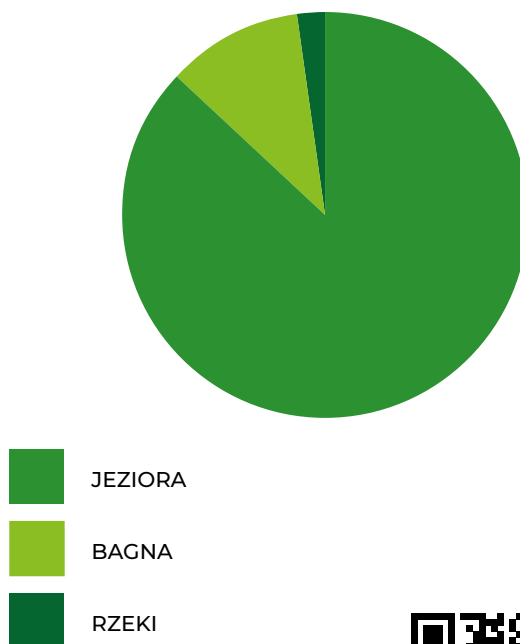
Tym razem to całe zasoby wody słodkiej stanowią 100 proc. Największe zasobniki słodkiej wody, czyli lodowce, lądolody i pokrywa śnieżna stanowią 68,3 proc. Zgromadzona tam woda ma postać lodu i jest trudnodostępna. Pozostała słodka woda dostępna dla ludzkości to wody podziemne (31,4 proc.) i powierzchniowe (0,3 proc.).



Trzecie koło: Skąd czerpiemy słodką wodę?

Fakt wyjściowy 3:

Ostatni podział – łatwo dostępne wody powierzchniowe stanowią 100 proc. W tym zasobie 87 proc. wody magazynują jeziora, 11 proc. bagna, jedynie 2 proc. rzeki.

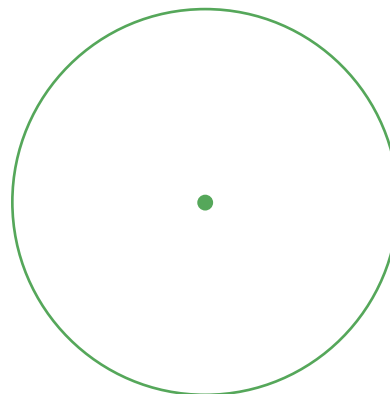
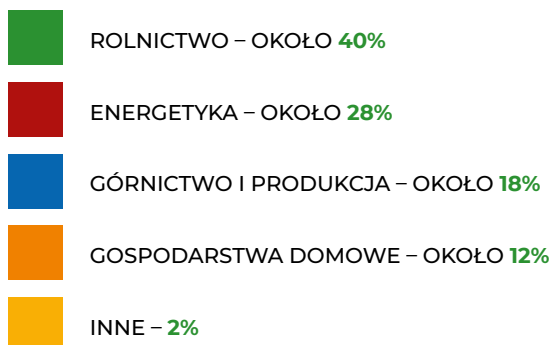


Chcesz wiedzieć więcej? Zajrzyj na stronę www.usgs.gov/media/images/swiatawe-zasoby-wodne-earths-water-distribution-polish



Kropla w morzu

Ile jest wody, skąd ją czerpiemy – to jedna strona medalu. Druga – na jakie potrzeby, do jakich celów ją wykorzystujemy. Skomplikowana sprawa, nie ma jednej odpowiedzi, bo choćby w rolnictwie zużywane jest więcej wody wiosną i w lecie, a w energetyce zimą. Do celów zabawy (na zastrzeżenie i wyjaśnienia nie starczyłoby stron tej książki) orientacyjnie skorzystamy z danych Europejskiej Agencji Środowiska (<https://www.eea.europa.eu/>), która przytacza takie proporcje zużycia wody na różne cele:



Korzystając z podanych danych, wypełnij koło – własnoręcznie stworzysz wykres kołowy, pokazujący udział przeznaczenia zasobów słodkiej wody do różnych celów.

Teraz zastanów się, jak inaczej graficznie przedstawić te dane? Im więcej sposobów wymyślisz, im więcej zastosujesz metod prezentacji (inspiracji szukaj w różnych źródłach), tym będzie ciekawiej.

Pomyśl, jak niewielka część wykorzystywanej wody trafia do naszych domów.

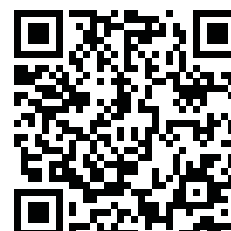
Obraz w trzech wymiarach

Ziemia jest nazywana Błękitną Planetą, bo 75 proc. jej powierzchni zajmują morza i oceany, czyli woda. Na mapie świata widzimy płaskie niebieskie obszary oceanów, mórz, jezior i rzek. Na zdjęciach z kosmosu lub na globusie obserwujemy sferyczne powierzchnie, bo Ziemia jest kulą! Ale ile jej jest objętościowo? Naukowcy policzyli – 1 386 000 000 km³ i przedstawili zasoby światowej wody graficznie, w postaci kul.

Zanim zajrzysz na stronę internetową i zobaczysz oryginalną ilustrację, odwołaj się do intuicji: zastanów się, jak wielka mogłaby być taka wodna kula w zestawieniu z globem? Najpierw wybierz obiekt do porównań: najlepszym modelem Ziemi jest oczywiście globus, ale może być też piłka, kształtna główka kapusty... A teraz w zasięgu ręki szukaj innych kulistych obiektów, które pomogą zobrazować w odpowiedniej skali:

- wszystkie zasoby wody na Ziemi,
- zasoby płynnej wody słodkiej w wodach gruntowych, bagnach rzekach i jeziorach,
- zasoby słodkiej wody w jeziorach i rzekach.

Już masz swoje typy, czas wejść na stronę <https://www.usgs.gov/media/images/all-earths-water-a-single-sphere>. I jak oceniasz trafność swoich przymiarek?



Objętość i promień kul

Pomysł spakowania wszelkich wód w kulę ma sens. Nie orientujemy się, jak głębokie są akweny* – od przybrzeżnych płycizn do głębín Rowu Mariańskiego na Pacyfiku, najgłębszego znanego rowu oceanicznego na Ziemi, który sięga 11 kilometrów w głąb. Nie sposób dostrzec, jakie zasoby kryją się w jej głębi. Z lotu ptaka trudno zorientować się, jakie masy wody kumulują lądolody.

Korzystając z powyższych danych (wykresy kołowe), stosując działania arytmetyczne i odpowiednie wzory (przyda się kalkulator), oblicz, jaką objętość i średnicę miałyby kule, do których spakowana zostałaby:

Woda	Objętość [km ³]	Średnica [km]	Promień [km]
Cała ziemська woda	1 386 000 000		
Woda słodka dostępna i niedostępna			
Dostępna woda słodka			

Wyobraź sobie te kule, odwołując się np. do odległości między miastami (nie zapominaj o trzecim wymiarze). I znów pytanie o wrażenie: czy obliczone średnice cię zaskoczyły? Są mniejsze czy większe, niż byś przypuszczała/przypuszczał?

Jeżeli zechcesz, możesz powtórzyć obliczenia dla innych umownych brył, które przyjęłyby takie zasoby wody. Wybór dowolny, a przy okazji powtórzysz/utrwalisz wzory na objętość brył.

87

Liczba Pi

Czy wiesz, że to Archimedes pierwszy bardzo precyzyjnie ustalił wartość liczby π ? A słyszałaś/słyszałeś, że zajmował się liczeniem ziarenek piasku?

Poszukaj ciekawostek matematycznych i ekologicznych, docień wkład starożytnych prekursorów w rozwój dzisiejszej nauki.

 π
 $\approx 3,141592\ 653589$

793238 462643 383279 502884
 197169 399375 105820 974944
 592307 816406 286208 998628
 034825 342117 067982 148086
 513282 306647 093844 609550
 582231 725359 408128 481117
 450284 102701 938521 105559
 644622 948954 930381 964428

Per capita...

... czyli po łacinie dla każdej głowy, potocznie: na osobę. Ten termin przydaje się, gdy jakieś wspólne dobro chcemy przeliczyć na wartość przypadającą średnio na jedną osobę danej społeczności (kraju, regionu, województwa, klasy szkolnej...). Wartości per capita podają się do celów informacyjnych, statystycznych, porównawczych.

Zorientuj się, o co chodzi na przykładzie odnawialnych zasobów wody słodkiej przypadających per capita, czyli na głowę mieszkańca. Poniżej przybliżone dane dla wybranych krajów europejskich (według raportu GUS za 2020 rok):

* akwen, pochodzi od łacińskiego słowa aqua, czyli woda. Akwenem jest każdy obszar wodny, i staw, i rzeka, i ocean. Gdy ktoś mówi „akwen wodny”, popełnia błąd. Niepotrzebnie powtarza to samo. Jeśli akwen, to jasne, że wodny. Taka zbitka to pleonazm (z języka greckiego – nadmiar), trzeba unikać. Inne przykłady: masło maślane, pełny komplet...

- w Chorwacji – **28 800 m³/osobę**
- w Finlandii – **20 000 m³/osobę**
- w Estonii – **9400 m³/osobę**
- w Grecji – **6700 m³/osobę**
- w Polsce – **1600 m³/osobę**
- w Czechach – **1500 m³/osobę**
- na Malcie – **200 m³/osobę**

Co wynika z tych danych? Różnice są nikłe czy ogromne?

Przyjmując kryterium ONZ stanowiące, że kraj uważa się za zagrożony niedoborem, gdy dostępność zasobów jest mniejsza niż 1700 m³ na mieszkańca, które kraje mogą mieć kłopot?

Polska znalazła się na 24 miejscu w Unii Europejskiej pod względem odnawialnych zasobów wody słodkiej. Nie jest dobrze. Może każda kropla wody naprawdę jest na wagę złota?

Różne miary wody

Małą objętość wody – pół litra, litr, dwa – umiemy oszacować od przedszkola. Metr sześcienny wypełniony wodą po brzegi każdy może sobie wyobrazić (ile to litrów?). A kilometr sześcienny? Już trudniej. O miliardzie kilometrów sześciennych nie wspominając... Ciekawe, jak naukowcy policzyli, że całkowita objętość wody na Ziemi* wynosi około 1,386 mln km³? Przecież nie przelewali jej wiaderkiem! W obliczeniach pomogły im wzory na objętość (znane ze szkoły) i komputery.

Ilość wody jest podawana w różnych jednostkach, odpowiednio do skali. Wyobraź sobie każdą z tych jednostek.

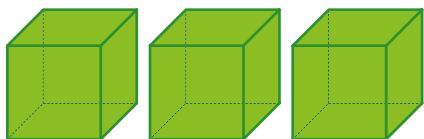
- **mililitry** – na przykład przyjmując, że jedna kropla wody ma objętość 0,05 mililitra, czyli na jeden mililitr składa się 20 kropli, w jednej łyżeczce mieści się 5 ml, a w łyżce 15,

1 ml = 

- **litry** – kupujemy litr mleka w kartonie, półtora litra wody mineralnej w butelce, a z pomiarów wynika, że w Polsce zużywamy średnio, orientacyjnie ok. 100 litrów dziennie na osobę,



- **metry sześcienne** – miesięcznie każdy z nas zużywa blisko 3 m³ wody, również cenę wody z kranu ustala się za m³,



- **kilometry sześcienne** – w Polsce rocznie, według danych GUS w 2020 roku zużyliśmy 8,4 km³ wody, a we wszystkich morzach i oceanach, lądolodach, źródłach powierzchniowych i podziemnych jest jej... blisko półtora miliarda km³.

Pogimnastykuj szare komórki, wymyślając inne przykłady zastosowań adekwatnych miar.

*Dane według USGS www.usgs.gov/special-topics/water-science-school/science/dystrybucja-wody-na-ziemi-earths-water-distribution?qt-science_center_objects=0

CZY PANDEMIA MOŻE UCZYĆ MATEMATYKI?

Zdecydowanie tak. Matematyka jest wszędzie, w pandemii również. Od wczesnej wiosny 2020 roku przekonujemy się o tym codziennie, bo trudno uciec od informacji o rozwoju epidemii koronawirusa. Właściwie nie sposób wyobrazić sobie jakiegokolwiek przekaz bez odwołania do matematyki: cztery podstawowe działania, procenty, wykresy, algorytmy... Czy przy okazji można się czegoś nauczyć? To zależy, czy się chce. Warto próbować.

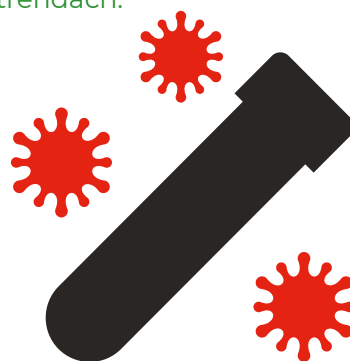
Matematyczne tło pandemii

Pandemia koronawirusa zapewne nie będzie trwała wiecznie, ale matematyczną lekcję warto odrobić i zapamiętać. Istnieje mnóstwo przykładów na powiązania pandemii z matematyką. Codziennie słyszymy w mediach informacje o liczbach, dynamice wzrostu/spadku, trendach.

- jaka jest liczba zakażeń dziennie?
- ile osób przebywa na kwarantannie?
- ile procent szkół pracuje w trybie zdalnym? Ile w systemie hybrydowym?
- ile łóżek covidowych w szpitalach, respiratorów jest zajętych?
- ile w Polsce wykonuje się testów na milion mieszkańców i jak to wygląda w porównaniu z innymi krajami?
- jaki procent wszystkich wykonanych testów stanowią te, których wynik był dodatni?
- ile zarażonych zmarło?
- jaki procent społeczeństwa trzeba zaszczepić, żeby osiągnąć odporność zbiorową?
- jaka jest dynamika zachorowań, wyzdrowień, zgonów?
- ile procent zakażonych wirusem SARS-CoV-2 przechodzi chorobę bezobjawowo lub łagodnie?
- jaki jest odsetek osób zarażonych wirusem w poszczególnych gminach?
- jak ustawiać progi obostrzeń w zależności od liczby zachorowań na 100 000 obywateli?
- jaki jest wskaźnik R (reprodukcji wirusa), czyli ile zdrowych osób zaraża jedna zainfekowana wirusem osoba na różnych etapach rozwoju epidemii?
- jaka jest skuteczność poszczególnych szczepionek?
- ile przypadków powikłań po szczepieniu odnotowano na milion podanych dawek?
- jaka jest śmiertelność na COVID-19 w różnych krajach świata?
- i tak dalej, i tak dalej...

Doceniaj matematykę! Bez niej bylibyśmy jak dzieci we mgle, bo matematyczny opis świata jest fundamentem, służy do informacji, statystyki, do podejmowania decyzji.

Słuchaj wybranych danych, nikt nie jest w stanie ogarnąć całości. Śledź trendy, liczby są ważne, ale równie ważne, czy wielkości rosną, czy spadają.



Odwrócona proporcja

Gdy na początku pandemii w Polsce testowano wyłącznie pacjentów z wieloma objawami wskazującymi na zakażenie koronawirusem, podawana liczba przypadków mogła być nawet kilkunastokrotnie niższa od rzeczywistej liczby zarażonych osób. Czyli? Nie mieliśmy realnego obrazu sytuacji epidemiologicznej, bo były dostępne niewiarygodne dane, obrazujące jedynie wierzchołek góry lodowej.



Widelki zaleceń

Na początku pandemii WHO, czyli Światowa Organizacja Zdrowia rekomendowała, by testować tak dużo, aby odsetek dodatnich wyników był niższy niż 10 proc. przeprowadzonych testów, a jeszcze lepiej – nie przekraczał 3 proc. Takie proporcje dają szansę, by orientować się w skali zjawiska i reagować odpowiednio do sytuacji, skutecznie.

Przeanalizuj dane z życia wzięte:

W szczycie drugiej fali, 8 listopada 2020 dobowy udział wyników pozytywnych wyniósł... (sic!) 40,6 proc. Wśród przebadanych 61 055 osób aż 24 785 było nosicielami koronawirusa.

Odwróć więc relację danych i przeprowadź dwie symulacje zgodnie z zaleceniami WHO:

1. przyjmując, że tego dnia faktycznie zarażonych było 24 785 osób, policz, ile testów powinno być zostało wykonanych, gdyby ta liczba rzeczywiście miała stanowić:

a) 3 proc. pozytywnych wyników – liczba przeprowadzonych testów powinna wynosić: _ _ _ _ _

b) 10 proc. pozytywnych wyników – liczba przeprowadzonych testów powinna wynosić: _ _ _ _ _

2. 2. przyjmując, że przetestowano właściwą liczbę osób (61 055), ile maksymalnie w tej puli mogłoby/powinno być wyników pozytywnych, gdyby przyjąć wskaźnik:

a) 3 proc. – _ _ _ przypadków

b) 10 proc. – _ _ _ _ przypadków

Porównaj wyniki swoich obliczeń ze stanem faktycznym.

Wniosek: matematyki nie da się obejść, jej wyniki są niepodważalne i jasno wskazują, że, na ówczesnym etapie pandemii testowano wielokrotnie za mało. Tym gorzej, bo ta sytuacja nie była jednostkowa. W ciągu roku od rozpoczęcia testowania tylko raz liczba testów przekroczyła... 80 tysięcy, a odsetek pozytywnych wyników w trakcie trzeciej fali oscylował wokół 30 proc.

Kalkulacja opłacalności

Żaden rząd na świecie nie wie, ilu obywateli jego kraju zaraziło się koronawirusem. Wiadomo tylko, ile pozytywnych wyników wskazały przeprowadzone testy. Prosta proporcja: im więcej testów, tym większa i pełniejsza wiedza. Gdy testuje się szeroko, wiedza o skali zarażeń, jego ogniskach i rozprzestrzenianiu się wirusa jest większa, niż gdy testuje się mało. To ważne, bo właśnie kontrola nad rozprzestrzenianiem się wirusa jest kluczowa w walce z pandemią, a nie tylko jej skutkami.



Wyobraź sobie dwa skrajne scenariusze:

1. Kraj A testuje wszystkich swoich obywateli raz w tygodniu, dzięki czemu ma dostęp do wyników badań, które układają się w bardzo precyzyjny obraz – od razu wiadomo, gdzie i jak fala wzrasta, jak reagować.
2. Kraj B nie testuje w ogóle albo bardzo mało, więc nie ma wiedzy, co robić, jak reagować, zawsze jest krok albo więcej za pandemią, a nie przed.

Zadanie proste:

Który kraj ma większe szanse na skuteczną walkę z wirusem (i co bardziej się kalkuluje na bieżąco i w dłuższej perspektywie)?

☐ KRAJ A ☐ KRAJ B

Cztery działania

Chyba największym wyzwaniem logicznym i logistycznym od czasów II wojny światowej była akcja szczepień na masową skalę. Cel: zaszczepić jak najwięcej osób na całym świecie w jak najkrótszym czasie. Nie dałoby się ogarnąć tematu bez pomocy czterech podstawowych działań: dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia.

Ograniczając rozważania tylko do naszego kraju, nie wdając się w dyskusję o prawie do pierwszeństwa szczepienia jednych grup przed innymi, rozpracuj wyzwanie matematycznie. Żeby nie komplikować:

- ogranicz obliczenia do podania tylko pierwszej dawki szczepionki,
- nie uwzględniaj faktu, że ludzie po przechorowaniu Covid-19 nabywają naturalną odporność, więc nie powinni być szczepieni w tej fazie,
- przyjmij przybliżone dane, uproszczone w stosunku do rzeczywistych, częściowo hipotetyczne, choć bliskie faktom.

Założenia:

- w Polsce żyje 38 000 000 obywateli,
- 8 000 000 to osoby niepełnoletnie, które nie były zakwalifikowane do pierwszej fazy szczepień,
- do uzyskania odporności populacyjnej na tamtym etapie potrzebne było zaszczepienie 80 proc. obywateli,
- co tydzień docierał do nas transport około 1 000 000 dawek szczepionki,
- w całym kraju jest 6000 punktów szczepień,
- każdy punkt szczepień dostawał raz w tygodniu po 30 fiolek szczepionki,
- każda fiolka wystarczy na 6 dawek.

Seria pytań (wyniki zaokrąglaj do pełnych wartości):

- - Ile osób podlega szczepieniom ze względu na wiek? _ _ _ _ _
- - Ile osób wystarczy zaszczepić dla osiągnięcia odporności populacyjnej? _ _ _ _ _
- - Ile czasu przy takim tempie dostaw mogłoby trwać zaszczepienie wszystkich uprawnionych osób? _ _ tygodni, czyli _ miesięcy
- - Ilu pacjentów tygodniowo mogłoby zostać zaszczepionych w jednym punkcie szczepień? _ _ _



Pytania można mnożyć, zmieniać dane. Przekonaj się, jak różne odpowiedzi dają cztery działania po wprowadzeniu nowych, innych założeń.

Zapamiętaj, że w prawdziwym życiu ważne są realia, a nie gdybanie. Warto mieć „policzone” scenariusze i wybierać najlepsze rozwiązanie, dopasowując je do możliwości.

Obserwuj, jak dalej rozwijać się będzie akcja szczepień. Zawsze możesz kontrolnie pobawić się matematyką.



Podział tortu

Hugo Steinhaus, polski matematyk i humanista, przed II wojną światową był współtwórcą słynnej lwowskiej szkoły matematycznej. W czasie wojny zajmował się między innymi problemem sprawiedliwego dzielenia tortu, ale rozpracowywał teoretycznie też bardziej złożone problemy: jak podzielić różne zasoby pomiędzy kilka osób, gdy każda z nich ma inne potrzeby i preferencje, by każdy był przekonany, że podział jest sprawiedliwy w subiektywnym odczuciu? Nie jest to proste. Mnóstwo pytań o sprawiedliwy podział.

À propos tortu: gdy jest dobro, na przykład tort, do sprawiedliwego podziału na dwóch, jeden kroi, drugi wybiera i po sprawie. Gdy są trzy chętne osoby, sytuacja się komplikuje. Poszukaj źródeł albo lepiej pokombinuj samodzielnie: jak podzielić tort na trzy osoby, by każdy był zadowolony? Potraktuj „tort” dosłownie i/lub metaforycznie.

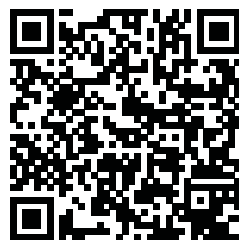


Statystyczne porównania

92

Pandemia jest doświadczeniem dla wszystkich krajów świata. Nie ma dwóch takich samych państw, w każdym jest inna specyfika społeczeństwa, inne zwyczaje, różna charakterystyka demograficzna, odporność wyjściowa. Kraje podejmują odmienne działania, mają inne możliwości finansowe. Jakie są efekty? Czas pokaże.

Wykorzystaj temat pandemii i zajrzyj do różnych zestawień danych, porównań, rankingów. Jest ich już bardzo dużo. W gęszczu informacji szukaj miarodajnych, rzetelnie pokazujących przebieg walki z pandemią. Chyba największy zbiór danych znajdziesz na stronie <https://ourworldindata.org/>.



Zanurkuj w oceanie informacji i:

- rozejrzyj się, docień ogrom danych zebranych z całego świata, aktualizowanych codziennie.
- poznaj metody prezentacji danych – graficznie w postaci wykresów, tabelarycznie, w różnych układach, według wybranych kryteriów (zbiory!).
- zorientuj się, jak w poszczególnych kategoriach wypadają kraje świata, jak w różnych aspektach radzą sobie z wirusem.
- zapoznaj się z terminem „dynamika zmian”, na własne oczy zobacz rozwój pandemii, kolejne etapy zwane falami, okresowe tendencje wzrostowe i spadkowe.
- trop ekstremalne wartości – minima i maksima. Obserwuj, porównuj, gdzie i kiedy występowały, wyłapuj prawidłowości.
- w praktyce zorientuj się, jak ważna jest i czemu służy STATYSTYKA.

Buszuj! Na pewno, na 100 proc., zachwycisz się możliwościami prezentacji :)

Człowiek nie jest liczbą

Dane liczbowe mówią bezosobowo o skali problemów, zjawisk, wydarzeń, przypadków. W naszym kraju, na świecie. Wielkie liczby mogą robić wielkie wrażenie. Językiem statystycznego opisu są suche liczby, ale za każdą z nich może kryć się człowiek. W styczniu 2022 roku, prawie dwa lata od zidentyfikowania pacjenta „zero” w naszym kraju, odnotowano, że wirus SARS-CoV-2 pozbawił życia 100 000 osób. Czyli... to nie neutralna liczba 100 000, ale tyle rodzin straciło kogoś bliskiego.

Pomyśl o wielkich liczbach: ofiar chorób, wojen, głodu, katastrof, migrantów klimatycznych... Nie zapominaj, że to nie suche dane, ale czyjeś życie. Bo „człowiek” to nie „przypadek”, ani nie „liczba”.

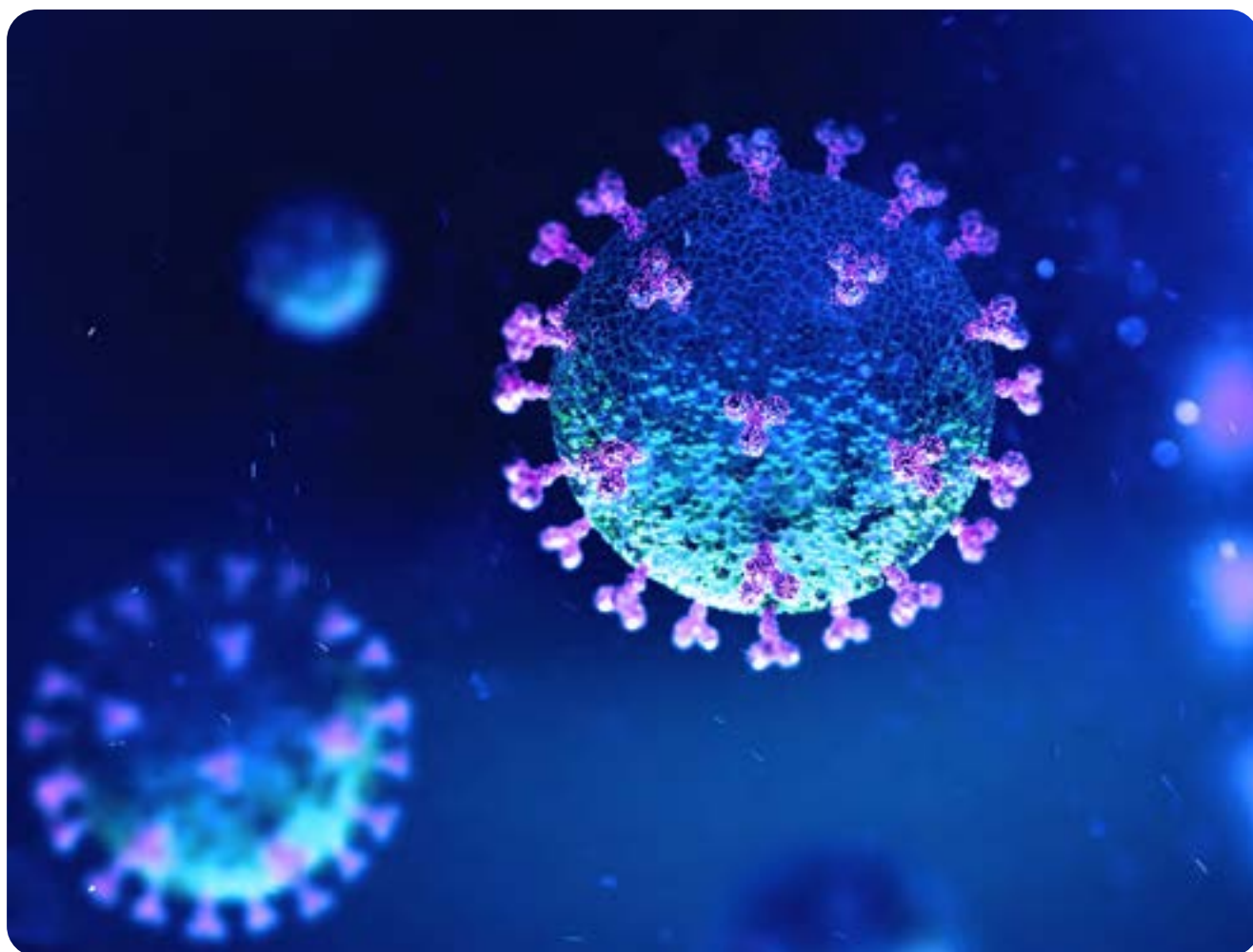
Nowy kształt

Naukowcy odkryli, jak wygląda koronawirus, czyli wirus SARS-CoV-2. Wszystkie media obieły wizualizacje agresora, więc każdy zna go z widzenia.

Zadanie numer jeden: jakie jest twoje pierwsze skojarzenie?

Zadanie numer dwa: wymyśl nazwę formy geometrycznej, jaką jest koronawirus (kula to za mało powiedziane).

Zadanie numer trzy: znajdź w internecie i zobacz animację pokazującą, jak ten zabójczy wirus wnika do komórki ludzkiego ciała, zobaczysz, jaką rolę pełnią wypustki.



JAK EPIDEMIA ROZNOŚ SIĘ PO ŚWIECIE?

Szybko i skutecznie. Zarażony człowiek zaraża kolejne osoby, a te dalej transmitują wirusa. Zarazy towarzyszą ludzkości od zarania dziejów. Bywają epidemie lokalne, ale my doświadczamy i zmagamy się z pandemią, czyli epidemią o globalnym zasięgu. Wywołał ją wirus SARS-CoV-2, potocznie zwany koronawirusem, który dotarł do każdego zakątka Ziemi. Przyczyną śmiertelnych w skutkach epidemii jest przełamanie bariery międzygatunkowej, wtedy wirusy funkcjonujące w świecie zwierząt mutują, przenoszą się na ludzi. Naukowcy ostrzegają: wszyscy musimy zacząć poważnie dbać o przyrodę, przestać ingerować w naturalny świat zwierząt, dbać o równowagę ekosystemów – inaczej pojawią się kolejne zagrożenia.



Pandemia to znak, że musimy zmienić nasze relacje z naturą

WWF

Patrz w górę

Pandemia koronawirusa zaskoczyła świat. Nikt, no prawie nikt, nie był przygotowany na taki scenariusz, z jakim świat mierzy się od końca 2019 roku. Dlaczego prawie nikt? Bo byli naukowcy, którzy mieli pewność, że epidemia wybuchnie i sparaliżuje cały świat. Gdyby ich słuchano i poważnie potraktowano ostrzeżenia, świat prawdopodobnie mógłby przygotować się na uderzenie wirusa.

Warto słuchać głosów nauki i nie lekceważyć ich, a wyciągać wnioski. Wyprzedzając zagrożenie, można się przygotować (przezorny zawsze ubezpieczony!), gdy jest się zaskoczonym rozwojem wypadku, pozostaje, ratuj się, kto może i naprawianie strat.

Czarny łabędź

Na pytanie, jakiego koloru są łabędzie, większość odpowie: białe. Znamy dobrze łabędzie białe, mało kto słyszał o czarnych. Jednak na świecie żyją też czarno upierzone ptaki tego gatunku, ich naturalną ojczyzną jest Tasmania. Trudno oczekiwać, że nagle czarny łabędź pojawi się na pobliskim stawie (choć nie jest to niemożliwe, bo kilka razy były obserwowane w Polsce). Dlatego czarne łabędzie stały się synonimem zjawisk potencjalnie nieprawdopodobnych, niemożliwych do przewidzenia. Określenie głównie stosowane jest do opisu niespodziewanych i zaskakujących zjawisk w ekonomii, choć nie tylko.



Zapamiętaj to pojęcie. Wypatruj „czarnych łabędzi”. Przykładem jest choćby grom z jasnego nieba.

Jeżeli zechcesz zanurkować w oceanie nieprzewidywalnych zdarzeń, prawdopodobieństwa, niepewności, zainteresuj się książką Nassima N. Taleba „Czarny łabędź”. Znajdziesz tam zaskakująco wiele wątków matematycznych (z fraktalami włącznie).

Zastanów się, czy pandemia koronawirusa spełnia kryteria czarnego łabędzia”?

Niemożliwe? Prawdopodobne? Pewne?

Przyszłości nie da się przewidzieć, bo jest nieprzewidywalna: nikt nie wie, co przyniesie jutro, co będzie za miesiąc, za rok... Jednak codziennie, we wszystkich sprawach, intuicyjnie szacujemy prawdopodobieństwo przyszłych zdarzeń. Korzystamy z różnych źródeł: własnego doświadczenia, z profesjonalnych prognoz (modeli), z wyobraźni, polegamy na intuicji. Na przykład:

Pewne, że jutro też będzie dzień.

Możliwe, że jutro spadnie deszcz.

Niemożliwe, żeby w lipcu wystąpiły siarczyste mrozy

Prawdopodobnie tego roku lato będzie chłodniejsze, niż poprzednie.

Tematów do rozważań jest nieskończenie wiele, zakres prawdopodobieństwa niezmienny, określony od-do:



- **ZDARZENIA NIEMOŻLIWE na 100 procent się nie wydarzą. W języku matematyki powiemy, że prawdopodobieństwo takich zdarzeń jest równe 0.**
- **ZDARZENIA PEWNE wydarzą się na pewno. W języku matematyki powiemy, że prawdopodobieństwo takich zdarzeń jest równe 1.**

95

Zwracaj uwagę na prawdopodobieństwo (nie tylko w odniesieniu do praw Natury, obserwacji pogody). Szacuj, a po fakcie sprawdzaj, jak dalece twoje przewidywanie potwierdziło się w praktyce.

Więcej zadań zapraszających do ćwiczenia znajdziesz w książce „Matematyka jest wszędzie”, wyd. Fundacja mBanku, dostępnej na stronie www.mjakmatematyka.pl.



Sto lat temu...

...przez świat przeszła największa epidemia w historii – grypa hiszpanka. Nie ma pewności, ile przyniosła ofiar, szacuje się, że 50 milionów, ale mogła pozbawić życia nawet 100 milionów ludzi na całym świecie. Tym najgroźniejszym do dziś szczepem grypy zaraziło się pół miliarda ludzi, a zjadliwy wirus atakował przede wszystkim młodych ludzi przed 40. rokiem życia.

Moc modeli

W czasie pandemii na całym świecie eksperci zajmowali się matematycznym modelowaniem rozprzestrzeniania wirusa. Analizując miliony danych, zmieniając założenia, obserwując wzorce, w zależności od różnych zmiennych przygotowywali warianty zdarzeń. Dzięki ich pracy rządy mogły przygotować się na różne scenariusze i podejmować najlepsze decyzje.

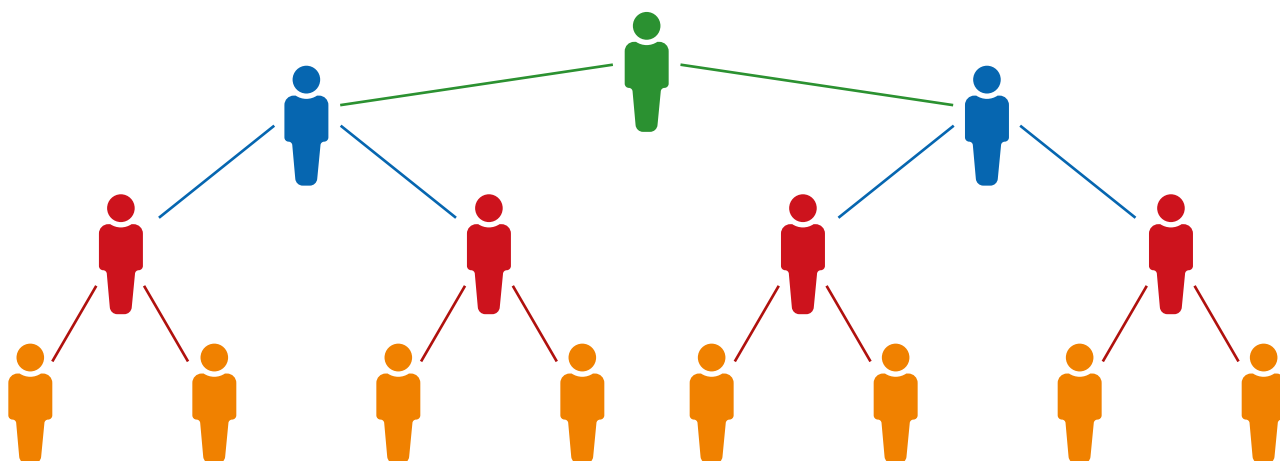
Czyż naukowe prognozowanie przyszłości – niewyczytane ze szklanej kuli, a modelowane matematycznie na podstawie faktów, wiedzy, doświadczenia – nie jest fascynujące?

Co ciekawe, nie trzeba być matematykiem ani informatykiem, żeby zajmować się modelowaniem. W interdyscyplinarnych zespołach pracują geografowie, fizycy, biolodzy, lekarze, socjolodzy... Może nie pójdziesz tą ścieżką, ale pamiętaj o roli matematyki w prognozowaniu potencjalnych zdarzeń. I doceniaj moc modelowania.

Dynamika do potęgi albo potęga dynamiki

Wirus roznosi się drogą kropelkową (gdy kichamy, wydychamy powietrze, w czasie rozmowy). Jakim cudem tak szybko rozprzestrzenił się po całym świecie? Ludzie podróżują, również między kontynentami – i pandemia gotowa. Ile osób był w stanie zarazić pierwszy chory na COVID-19, zwany pacjentem „zero”?

Przyjmij, że na początku pandemii, gdy nikt jeszcze nie miał nabytej odporności, pacjent „zero” zaraził dwie osoby (czyli tak zwany współczynnik reprodukcji R wynosił 2). Jeden chory = dwóch zarażonych. Każdy zaraził kolejne 2 osoby, i tak dalej, i tak dalej. Liczba chorych codziennie się podwajała.



96

Spróbuj obliczyć, ile osób zaraził się wirusem, zgodnie z powyższym modelem, po upływie kolejnych dni. Możesz mnożyć albo... POTĘGOWAĆ. Niewykluczone, że po raz pierwszy w życiu słyszysz o „potęgowaniu”. Nic nie szkodzi, nauczysz się czegoś nowego, w dodatku to dosyć proste, więc nie sprawi kłopotu.

x^y Przepis na potęgowanie

Najprostszy przykład potęgowania to wielokrotne mnożenie tych samych liczb. W przykładzie z zarażaniem kolejnych osób mnożoną liczbą jest 2, bo każdy zarażony każdego dnia przekazuje wirusa kolejnym dwóm osobom.

Jeżeli chcemy dowiedzieć się, ilu było zarażonych drugiego dnia, wystarczy taki rachunek: $2 \times 2 = 4$. A trzeciego? $2 \times 2 \times 2 = 8$. A czwartego? $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$

I tak dalej, tyle razy, ile chcemy lub potrzebujemy obliczyć.

Matematyka znajduje supersposoby, by uprościć zapis rachunków. I tak w matematycznym skrócie powyższe mnożenia odpowiednio zapiszemy jako: 2^2 , 2^3 , 2^4 , co w matematycznym języku przeczytamy jako „dwa do potęgi drugiej, trzeciej, czwartej”.

Liczba 2 w tym przykładzie jest podstawą potęgowania. Liczbę dni, po których upływie chcemy policzyć liczbę zarażonych osób: 2, 3 czy 4 – nazywamy wykładnikiem. I tyle teorii. Proste?

Teraz już wiesz, jak, więc oblicz:

Liczba dni od pierwszego kontaktu z pacjentem „zero”	Liczba zarażonych
2	
3	
4	
5	
10	
30	

Dasz wiarę? To nie kwestia wiary, tylko matematyka!

W praktyce wiele czynników wpływa na fakt, że sytuacja nie wygląda jak proste obliczenie matematyczne – rzeczywistość jest bardziej skomplikowana. I tu wkraczają eksperci zajmujący się modelowaniem matematycznym, przygotowujący różne scenariusze.

97



Dlaczego tempo jest wolniejsze?

Pierwszy zarażony – pacjent „zero” – uruchamia lawinę kolejnych zarażeń. Na szczęście rzeczywistość nie jest aż tak przerażająca, jak wynikałoby z matematycznego wyliczenia (patrz powyższa tabelka). Dlaczego aż tak szybko pandemia nie roznosi się w rzeczywistości? Jest kilka przyczyn. Bo:

- ludzie nabierają odporności i nie zarażają się w takim tempie, jak na początku pandemii. Po prostu nie można w krótkim czasie zarazić się powtórnie.
- ludzie stosują środki zapobiegawcze, zwane w skrócie: DDM, czyli zachowują dystans, dezynfekują ręce, noszą maseczki.
- władze poszczególnych krajów wprowadzają ustawowe ograniczenie kontaktów, zakaz przemieszczania się, nakazują zamykanie sklepów, punktów usługowych, szkół, wprowadzają pracę zdalną.
- w różnych krajach na różną skalę ludzie korzystają z dobrodziejstwa darmowych szczepień, które nie tylko zapobiegają ciężkiemu przebiegowi choroby, ale ograniczają też możliwość zarażenia.

Dzięki zapobieganiu bronimy się przed najgroźniejszymi scenariuszami. Bez mobilizacji całego świata pandemia zebrałaby nieporównywalnie większe śmiertelne żniwo.

Reguła Pareto

Jak w marcu 2021 roku podawał biuletyn National Institutes of Health, wydawany przez Departament Zdrowia i Opieki Społecznej Stanów Zjednoczonych, wyniki badań epidemiologów z Hong-kongu wykazały, że nie każdy zarażony przekazuje wirusy innym. Z przeanalizowanych przypadków wynikało, że tylko 20 proc. chorych odpowiadało aż za 80 proc. wszystkich transmisji wirusa. Te 20 proc. osób zostało nazwane superroznoścami. Być może proporcja 80/20 nie jest przypadkiem, wiele zjawisk charakteryzuje się prawidłowością zwaną zasadą lub regułą Pareto, zgodnie z którą 20 proc. zasobów/nakładów odpowiada za 80 proc. efektów/rezultatów.



Na przełomie XIX i XX wieku Vilfredo Pareto, włoski socjolog i ekonomista, badając kwestię nierównej dystrybucji bogactwa, zauważył, że 20 proc. społeczeństwa posiada 80 proc. wszystkich dóbr. W późniejszych badaniach okazało się, że reguła Pareto – 80/20 lub 80 na 20 – pasuje do wielu zjawisk, zachowań z codziennego życia, ekonomii, psychologii społecznej, zarządzania. Jak widać, do zarażania wirusem też pasuje.

Kilka przykładów zaczerpniętych z internetu:



20 proc. osób, które znamy, zajmuje 80 proc. naszej uwagi



20 proc. klientów przynosi 80 proc. zysków



20 proc. kierowców powoduje 80 proc. wypadków



20 proc. słów w obcym języku pozwala zrozumieć 80 proc. popularnych treści



20 proc. aplikacji i funkcji na smartfonie wykorzystujemy przez 80 proc. czasu



20 proc. ubrań nosimy przez 80 proc. czasu

Znasz takie przypadki?

Zastanów się, czy zgadzasz się z powyższymi proporcjami, czy obserwujesz takie prawidłowości?

Zapamiętaj tę regułę, ale weź pod uwagę, że nie jest uniwersalna. Jak od każdej reguły są wyjątki.



Czy starczy greckich liter?

Wirus, żeby przeżyć, musi mutować. Stąd doniesienia o coraz nowszych wariantach. Kolejne mutacje różnią się między sobą, mają różne charakterystyki, np.: omikron jest bardzo zaraźliwy, ale przebieg wywołanej choroby jest łagodniejszy. Żeby komunikacja była jednoznaczna, kolejnym mutacjom wirusa nadawane są nazwy greckich liter: alfa, beta, gamma, delta, ostatnio omikron.

JAKA JEST NATURA HAŁASU?

Skomplikowana i subiektywna. Zgoła osobiwa. Wymykająca się czterem działaniom matematycznym, wymaga poznania. Ocena otaczających dźwięków/odgłosów przeważnie jest bardziej wrażliwa, niż precyzyjna, częściej intuicyjna niż oparta na wiedzy. Nawet naturalne dźwięki, oczywisty element przyrody: pomruki burzy, huk wodospadu, szum fal, ryk oceanu, śpiew ptaków, kumkanie żab, brzęczenie much... jedni odbierają jako przyjemne, inni nie. A co dopiero z hałasem wywoływanym przez cywilizację?



Czym jest dźwięk? Czym jest hałas?

Wszystko, co słyszymy, jest wywołane zmianami ciśnienia powietrza, które poprzez kosteczki słuchowe w naszych uszach trafia na błonę bębenkową i wprowadza ją w drgania. Drgania te z kolei wywołują impulsy nerwowe, które docierają do naszego mózgu. Nie każdy dźwięk jest hałasem, ale to zbyt głośne, nakładające się na siebie, długotrwałe dźwięki tworzą hałas.

Jak rozmawiać o hałasie?

Trudno zaprzeczyć: na pewno częściej rozmawiamy o pogodzie, niż o hałasie. Choć ten, podobnie jak pogoda, towarzyszy nam non-stop, jego natężenie zmienia się w zależności od okoliczności, wpływa na nasze samopoczucie. Fakt, od dziecka jesteśmy oswojeni ze zmianami pogody, stopniami Celsjusza, wiemy, co oznacza, że temperatura wzrasta lub spada, zawsze mamy przy sobie smartfony z aplikacjami pogodowymi. A jak wygląda przygotowanie do rozmowy o hałasie?

99

Prawdopodobne trudności:

- **Po pierwsze**, głośności dźwięku nie da się ocenić „na oko”, tylko „na ucho” :)
- **Po drugie**, mało kto wie, w jakich jednostkach podawana jest ta wartość (w decybelach [dB]).
- **Po trzecie**, prawdopodobnie jeszcze mniej osób zdaje sobie sprawę, na czym polega skala decybelowa, która ma charakter – nowe pojęcie – logarytmiczny (o tym poniżej).
- **Po czwarte**, rzadko kto ma pod ręką decybelomierz, czyli elektroniczny przyrząd do mierzenia natężenia dźwięku (choć można łatwo ściągnąć aplikację do mierzenia decybeli na smartfon).

Co robić? Na co dzień ograniczamy się więc do stwierdzeń: jest cicho, jest głośno, plus wszystkie stany pośrednie.



Względne odczucia

Trudno ustalić wspólny mianownik odbioru hałasu: dźwięk za głośny, niekomfortowy dla kogoś, będzie niezauważalny dla innych. Nawet zmierzony w obiektywnych jednostkach odbierany może być różnie. Cóż... Metry, godziny czy stopnie Celsjusza też wyrażane są uniwersalną miarą. Metr to metr. Godzina to godzina. Stopień to stopień. Jednak nie raz, nie dwa zdarza się, że subiektywnie oceniamy odległość do pokonania, tempo upływającego czasu czy odczuwanie temperatury.

To będzie zadanie zupełnie niematematyczne. Znajdź i wypisz przykłady relatywnego postrzegania uniwersalnej miar. Na przykład:

Odległość:

- ostatni kilometr do pokonania przez maratończyka pewnie wydaje się dłuższy, niż pierwszy

•

Czas:

- godziny pozostałe do przyjęcia urodzinowego dłużą się w porównaniu z godzinami przed ważnym egzaminem (albo odwrotnie)

•

Temperatura:

- przy tej samej temperaturze ktoś założył czapkę i marznie, innemu jest ciepło z gołą głową

•

Wyższa półka

100

Głośność dźwięku trudno byłoby przedstawić w prostej skali liniowej, jak na przykład odległość, bo obraz byłby nieczytelny. Dlatego wykorzystywana jest (Uwaga: nowe, niełatwe pojęcie) – SKALA LOGARYTMICZNA, zwana też decybelową. Na takiej skali można zaprezentować „spakowane” wielkości odpowiadające najcichszym i najgłośniejszym odgłosom, wyrażone w decybelach. Podstawową zaletą jest łatwość pokazania ogromnej rozpiętości natężenia dźwięku.



Praktyczna różnica

Na liniowej skali, jaką jest przykładowo dowolna miarka długości, każdy kolejny centymetr ma taką samą długość. Na skali liniowej każdy odcinek dziesięciocentymetrowy liczy, to oczywiście, 10 centymetrów. Zawsze tyle samo.

Na skali decybelowej podziałki również są rozłożone równomiernie (odległości między kolejnymi progami w dB są takie same), ale... wartości, które kryją się za nimi, zwielokrotniają się DZIESIĘCIOKROTNIE. Zatem zmiana natężenia dźwięku między 10 dB a 20 dB jest dziesięciokrotna (10 razy). Każdy kolejny próg oznacza dziesięciokrotny wzrost. Efekt jest taki, że poziom natężenia 100 dB jest miliard (1 000 000 000) razy większy niż 10 dB (spójrz na wartości podane w tabelce).

Poziom dźwięku w skali logarytmicznej [dB]	Liniowa zmiana poziomu dźwięku
10	10
20	100
30	1 000
40	10 000
50	100 000
60	1 000 000
70	10 000 000
80	100 000 000
90	1 000 000 000
100	10 000 000 000

Na teorię i ćwiczenia będzie czas przed maturą (pod warunkiem, że temat znajdzie się w podstawie programowej), ale już teraz spróbuj intuicyjnie złapać, o co chodzi.



Najgłośniejszy dźwięk na Ziemi

W 1883 roku, półtora wieku temu, w Indonezji wybuchł wulkan Krakatau. Być może na Ziemi nigdy nie słyszano (choć nie da się tego wykluczyć) większego huku – 350 dB – to niewyobrażalna wartość. Wybuch był słyszany ponad 3000 kilometrów od jego źródła. Naoczny, a raczej nauszny świadek, kapitan brytyjskiego statku będącego w odległości od wulkanu o ponad 60 km, odnotował, że hałas rozerwał bębenki w uszach połowie załogi.



Najgłośniejsze zwierzęta

Rekordzistą jest kaszalot – wydaje dźwięki o natężeniu do 230 dB! Kaszalot jest ogromny – ma do 20 metrów długości i waży 75 ton. Ale wielkość nie jest kluczowa przy powodowaniu hałasu. Pięciocentymetrowa krewetka pistoletowa szczypcami wytwarza trzask, a właściwie huk o natężeniu 220 dB zabijający ofiarę. Kilkunastomilimetrowe wioślaki (z rzędu pluskwiaków), żyjące w polskich stawach, pocierając kończynami o głowę „ćwierkają” emitując odgłosy o natężeniu... do 100 dB.

Sprawdź, z jakimi innymi dźwiękami na skali porównywalne są odgłosy kaszalotów, krewetek pistoletowych i wioślaków.

Przypomnij sobie, jaki najgłośniejszy odgłos Natury słyszałeś/słyszałaś na własne uszy?

Najgłośniejszy krzyk

W 2000 roku brytyjska nauczycielka Jill Drake wydała z siebie krzyk o głośności 129 dB. Został on oficjalnie odnotowany w Księdze Rekordów Guinnessa. Do dziś nikt nie zdetronizował królowej krzyku.

Czujesz, że masz potencjał? Sprawdź swoje osiągnięcia, korzystając z dostępnych aplikacji na smartfony. Najlepiej ćwicz w samotności.



Uwaga! Nieprzekraczalna granica!

Każdy słyszy inaczej, bo odbiór hałasu jest subiektywny, ale bez względu na doznania, nikt nie powinien narażać słuchu na kłopoty, przekraczając granicę bólu.

Obiektywna skala

Uszy to nie legalizowane aparaty pomiarowe, nikt nie ma w nich gałki z uniwersalną podziałką, ale zawsze dla orientacji można zerknąć na zestawienie profesjonalnie zmierzonych głośności wybranych odgłosów.

Spójrz na poniższe zestawienie. Znasz większość z tych odgłosów, masz wyobrażenie o ich głośności.

Natychmiastowe uszkodzenie fizyczne

300–350 dB – wybuch wulkanu Krakatau

220 dB – eksplozja bomby atomowej

190 dB – start rakiety kosmicznej

Maksymalny poziom przy stosowaniu środków ochrony słuchu

160 dB – eksplozja bomby, wybuch petardy

150 dB – wystrzał z karabinu

Próg natychmiastowego bólu

140 dB – syrena alarmowa, start myśliwca

Ekstremalnie głośno z narażeniem słuchu

130 dB – wirnik helikoptera w odległości 5 metrów, kwik świni, wyścigi samochodowe

125 dB – kaszel, krzyk

Ekstremalnie głośno

120 dB – fajerwerki, koncert rockowy, startujący samolot

115 dB – wrzawa na stadionie, mikser na pełnych obrotach

Poziom wymagający ochrony słuchu przy dłuższym narażeniu

100 dB – dyskoteka, motocykl bez tłumika, młot pneumatyczny, lotnisko

90 dB – ryk krowy, hamujący tramwaj

Poziom z zaleceniem ochrony słuchu przy dłuższym narażeniu

85 dB – winda, dzwoniący telefon, mikser

80 dB – głośna muzyka w pomieszczeniach, trąbienie, rozbijanie kotletów

Poziom nie stanowiący zagrożenia

70 dB – wewnątrz głośnej restauracji

65 dB – głośna rozmowa, ruch uliczny

60 dB – normalna rozmowa, cichy odkurzacz

Komfortowy poziom

50 dB – szum w biurze, padający deszcz

40 dB – szmery w domu, odgłosy lodówki, szum komputera, biblioteka

30 dB – bardzo spokojna ulica bez ruchu

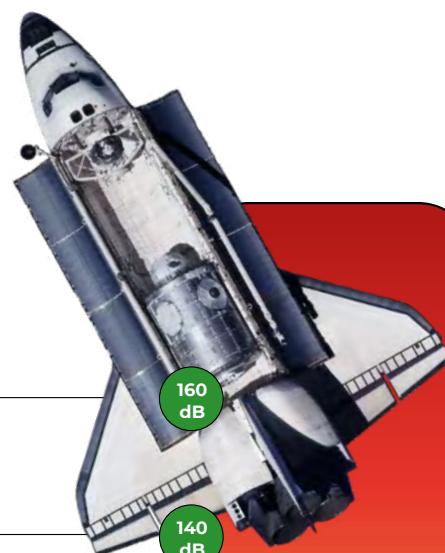
Próg słyszalności

20 dB – słyszalny szept, tykanie zegarka

10 dB – normalny oddech, szelest liści przy łagodnym wietrze

Cisza

0 dB – cisza jak makiem zasiał (nie występuje w naturalnych warunkach)



160 dB

140 dB

130 dB

120 dB

100 dB

85 dB

75 dB

50 dB

20 dB

0 dB

Powyżej 120 dB: możliwe uszkodzenia słuchu już po krótkim narażeniu na hałas

100 dB: próg przyjemności

Powyżej 85 dB: poziom powodujący uszkodzenia słuchu, zwłaszcza na stanowiskach pracy o wysokim poziomie hałasu

Powyżej 65 dB: o 20% wyższe ryzyko zachorowalności na choroby układu krążenia w przypadku dłuższego narażenia na hałas

Powyżej 60 dB: możliwe uszkodzenia słuchu po dłuższym narażeniu na hałas

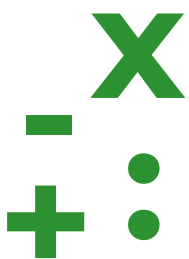
Powyżej 40 dB: możliwe problemy z nauką i koncentracją



Czy wiesz, jaka jest twoja wrażliwość na hałas? Jak go odbierasz? Jakież dźwięki są dla ciebie przyjemne? Czy szum akustyczny cię męczy? Kiedy hałas staje się dla ciebie skrajnie dokuczliwy?

Zaznacz na diagramie swój próg tolerancji dźwięku. Określ ulubiony zakres głośności w otoczeniu, twoją strefę komfortu akustycznego.

Gdy zechcesz przełożyć subiektywne odczucia na obiektywne wartości pomiaru (wyrażone w dB), pomocne będą podręczne „hałasomierze”, czyli dostępne na smartfony aplikacje mierzące natężenie hałasu. Kiedy zainstalujesz sobie „elektroniczne ucho”, zawsze będziesz na bieżąco dobrze poinformowana/poinformowany.



Cztery działania

Czy to możliwe, że cztery podstawowe działania matematyczne mogą nie mieć zastosowania w odniesieniu do głośności dźwięków? Mogą, bo rządzą nimi inne reguły. Za wszystkie komplikacje odpowiada skala decybelowa, a raczej jej logarytmiczny charakter. Cztery działania, sprawdzające się w liniowych rachunkach, w wypadku hałasu nie działają.

DODAWANIE – dwa odgłosy, na przykład hałas silników dwóch samochodów rozgrzewających się na starcie rajdu nie sumują się. Silnik wydaje dźwięk 70 dB, więc w skali liniowej dwa silniki hałasowałyby z natężeniem 140 dB. Ale nie, w praktyce w skali logarytmicznej = 73 dB.

ODEJMOWANIE – jeżeli w pokoju leci muzyka z dwóch głośników, to wyłączenie, czyli odjęcie jednego z nich, nie spowoduje, że w pokoju będzie dwa razy ciszej.

MNOŻENIE – hałas na poziomie 60 dB nie jest dwa razy głośniejszy niż ten, który ma 30 dB, a w rzeczywistości – tysiąckrotnie wyższy.

DZIELENIE – dźwięk słyszany z odległości 10 metrów nie jest dwa razy cichszy niż ten, który dociera do uszu z odległości 5 metrów, tylko znacznie słabszy.

Na razie przyjmij te przykłady na wiarę, ale możesz sprawdzić ich faktyczność na własne uszy. Poeksperymentuj.

Jeśli masz w smartfonie zainstalowaną aplikację mierzącą natężenie dźwięku, uruchom ją. Będzie bardzo pomocna. Ciekawe, jaki będzie twój odbiór, twoje wnioski.

Im dalej, tym ciszej

Inaczej odbieramy dźwięki z bezpośredniego sąsiedztwa, inaczej, mniej intensywnie, dochodzące z oddali.

Możesz poeksperymentować, wsłuchując się w różne odgłosy. Gdy będziesz np. przy wodospadzie w górach, zbadaj, w jakiej odległości szum wody przestanie być słyszalny. Gdy na niebie dostrzeżesz samolot, prawdopodobnie usłyszysz odgłos wywołany przez silniki. Odprowadź statek powietrzny wzrokiem, skup się i złap moment, gdy przestaniesz go słyszeć. Pretekstów do takiej zabawy będzie mnóstwo.

W przyszłości na lekcjach fizyki dowiesz się, że natężenie dźwięku jest odwrotnie proporcjonalne do kwadratu odległości od źródła. Na razie przyjmij, że im dalej od ucha, tym wielokrotnie słabszy bodziec.



CZY DA SIĘ WYCISZYĆ ŚWIAT?

Trochę się da, na pewno trzeba próbować, bo hałas – zwany smogiem akustycznym – naprawdę bardzo szkodzi i to wszystkim. WHO, czyli Światowa Organizacja Zdrowia, uznała hałas za „współczesną niewidoczną plagę”, zwracając uwagę, że zaraz po zanieczyszczonym powietrzu najbardziej niekorzystnie wpływa na zdrowie. Naturalne hałasy, przyjemne i nieprzyjemne, są brzmieniem przyrody, tych nie wyciszymy. Te nienaturalne powstają w efekcie działalności ludzi i na nie mamy wpływ. Gdy podczas pandemii ludzie pozostali w domach, zapanowała cisza. Jak się okazało w niemiłych okolicznościach, da się.

Pierwszy krok

Hałas zanieczyszcza środowisko, przeszkadza, zagraża zdrowiu, a nawet życiu. Walka z nadmiernym hałasem jest jednym z ważniejszych wyzwań cywilizacji, choć rzadko mówi się o tym głośno (sic!). Wyniki badań Europejskiej Agencji Środowiska (EEA) alarmują: co piąty Europejczyk cierpi z powodu nadmiaru hałasu. **25 kwietnia obchodzony jest Międzynarodowy Dzień Świadomości Zagrożenia Hałasem**, jeden dzień w roku, ale temat warto zawsze mieć w pamięci.

Co możesz zrobić? Pierwszy krok to świadomość. Kolejne to aktywność.

Nie masz wpływu na dźwięk nadjeżdżającego tramwaju, nie ograniczysz hałasu startującego samolotu, pewnie nie zachęcisz rodziny do wyprowadzki do lasu, ale możesz zrobić coś dla siebie i innych.

- Szukaj okazji do przebywania w cichych, spokojnych miejscach.
- Gdy przeszkadza ci hałas, zakryj uszy i oddal się od za głośnego miejsca.
- Korzystasz ze słuchawek? Super, nie hałasujesz, nie przeszkadzasz innym, ale nie zapominaj o swoich uszach, obniż głośność.



104



Dawno, dawno temu...

W starożytnym Rzymie, gdy Juliusz Cezar zakazał ruchu kołowego w dzień, nocny hałas wozów sunących na drewnianych kołach uzbrojonych w żelazne obręcze po bruku był nie do zniesienia. Nie dało się spać, więc bogaci obywatele uciekali z miasta do podmiejskich rezydencji. W naszych czasach nie jest lepiej, choć żelazne obręcze i bruk przeszły do historii.

Wybór

Na sumę hałasu w naszym otoczeniu w znacznym stopniu wpływa ruch samochodowy. Nie może być inaczej, bo ulice, drogi, autostrady przebiegają w pobliżu mieszkań, domów. Co robić? Zapobiegać (ograniczać ruch) czy tłumić hałas? Jak? Drogi intensywnego i szybkiego ruchu oddziela się od osiedli ludzkich coraz wyższymi ekranami dźwiękochłonnymi. Fakt, są skuteczne, zależnie od materiału, z którego są zbudowane (często z recyklingu), grubości ekranu, kąta ustawienia wyciszają hałas od 8 do ponad 30 dB, ale przeważnie szpecą.

A tymczasem... okazuje się, że przyroda może pomóc, bo:

- pas zieleni szerokości ok. 10 metrów – drzewa i krzewy – stłumi hałas uliczny o 10 dB,
- trawnik pochłania dźwięk i obniża poziom hałasu nawet o kilka decybeli w porównaniu z wybetonowaną miejską pustynią.

Na razie ekranów jest więcej niż zieleni. Na skuteczną barierę z drzew trzeba poczekać dziesięciolecia, prefabrykowaną zaporę stawia się błyskawicznie.

Rozejrzyj się. Czy w twojej okolicy są ekrany dźwiękochłonne? Policz, ile. Podobają ci się?

Może zaprojektujesz ekran marzeń? Ciekawe, jakie motywy wybierzesz?

Eksperyment

Hałas zależy od różnych okoliczności. Oczywiste obserwacje:

- samochód robi więcej hałasu, jadąc po kocich łbach niż po gładkim asfalcie,
- samochód poruszający się z większą prędkością robi więcej hałasu niż taki sunący powoli.

Zrób eksperyment, przekonaj się, jaka jest zależność hałasu od podłoża i prędkości.

1. Przejeźdź – raz szybko, raz wolno – samochodzikiem-zabawką po różnych nawierzchniach: dywan, drewniana podłoga, terakota, beton, trawnik.
2. Te same powierzchnie możesz wykorzystać do eksperymentu z rzucaniem różnych przedmiotów i słuchaniem odgłosów zderzenia z podłożem. Przyda się miękka i twarda piłeczka, drewniany klocek, ciężka książka...

Pomysłów z pewnością nie zabraknie, do eksperymentu nada się wszystko, co masz pod ręką (oprócz szkła i cennych przedmiotów :)

Oceń powstający hałas. Zauważasz różnicę w głośności? Jakie wnioski wyciągniesz z eksperymentu?



Obserwacja 365

Nasze uszy przyzwyczajają się do jednostajnych, powtarzalnych i niezbyt głośnych dźwięków. Nie zwracamy uwagi na monotonny szum otoczenia, chyba że dobiegnie nas ryk rozpędzonego motocykla albo inny nagły hałas. Czy mieszkamy w mieście, czy też poza nim, ale w pobliżu drogi, jesteśmy narażeni na odgłosy przejeżdżających pojazdów. Natężenie szumu zależy nie tylko od pory dnia i nocy (to oczywiste), dnia tygodnia (w weekendy jest zwykle ciszej, bo ruch mniejszy), ale i od pory roku (w chłodnych porach roku częściej zamykamy okna).

Zaobserwuj w cyklu rocznym, jak zmienia się dochodzący do twojego domu szum, wywołany przez transport. Możesz zaprowadzić roczny arkusz i co miesiąc (wybranego dnia, na przykład w pierwszą środę miesiąca), odnotowuj rano, w południe i wieczorem głośność w ustalonej subiektywnej skali – zawsze przy otwartym oknie ;)

Czy zauważasz różnice wiosną, latem, jesienią i zimą? Kiedy jest najgłośniejsze, kiedy najciszej?

Ciekawe, czy obserwacja potwierdzi, że liście na drzewach czy pokrywa śniegu zauważalnie wycisza – hałas, bo tłumią i pochłaniają dźwięki.

Badanie naukowe

Badania słuchu robi się profesjonalnie, wykorzystując specjalną aparaturę, ale amatorską kontrolę można zrobić samodzielnie.

Wybierz odpowiednie, ciche miejsce i zbadaj słuch swój i najbliższych. Dwie osoby stoją w tym samym miejscu. Jedna pozostaje na miejscu i cicho (szeptem), monotonnym głosem, bez teatralnej intonacji wypowiada słowa (można przeczytać kawałek tekstu). Druga słucha, oddalając się. Gdy przestaje słyszeć wyraźnie, staje. Pokonaną odległość trzeba zmierzyć i zgodnie z poniższymi wytycznymi ustalić stan słuchu.



Test słuchu

- Dobry, prawidłowy słuch ma osoba, która słyszy szept z odległości 6 metrów.
- Słuch osłabiony pozwala zrozumieć słowa szeptane z odległości 1-4 metrów.
- Przytępiony słuch pozwala rozróżnić słowa z odległości do jednego metra.
- Gdy szepcząca osoba, by być usłyszana, musi nachylić się do ucha słuchacza, to sygnał głuchoty.

106

Badanie-zabawę możecie też przeprowadzić, puszczaając cicho muzykę lub audycję radiową i sprawdzając, kto z domowników, z jakiej odległości wyraźnie słyszy, co jest grane.

Choć to zabawa, pamiętaj, aby w razie jakichkolwiek problemów ze słuchem skontaktować się lekarzem. Z badań przesiewowych wynika, że nawet co dziesiąte dziecko w wieku szkolnym ma kłopoty ze słuchem, a nawet 30 proc. uczniów szkół podstawowych ma tzw. szumy uszne (na szkolnych korytarzach często przekraczane są dopuszczalne normy hałasu).

Czy może być za cicho?

Okazuje się, że absolutna cisza jest... torturą. W USA powstało laboratorium, najcichsze miejsce na Ziemi. Zamknięty w pomieszczeniu człowiek słyszy tylko dwa, nieznane wcześniej głosy własnego organizmu: niski dźwięk emitowany przez przepływ krwi i pulsowanie serca oraz wysoki dźwięk, który odgłosem funkcjonowania układu nerwowego. Rekord świata w przebywaniu w tej komorze wynosi... 45 minut. Dłuższe wsłuchiwanie się w ciszę i własny organizm jest ponad ludzkie siły, jest do zniesienia.



Nawet gdy wydaje się, że jest cicho, to nie jest cisza absolutna. Spróbuj wyobrazić sobie ciszę absolutną, choć z góry nastaw się na porażkę – raczej bez specjalnego wygłuszonego pomieszczenia się nie da.

Cisza jako temat

W sztukach wszelakich jest nurt oddający hołd ciszy, inicjujący refleksję nad głośnym, szybkim, współczesnym światem. W połowie XX wieku John Cage stworzył rewolucyjną kompozycję na fortepian pod tytułem 4'33". (W ten sposób matematycznie oznacza się minuty i sekundy). Cztery minuty i trzydzieści trzy sekundy oznaczają 273 sekund ciszy, żadnej nuty. Co ciekawe, podobno artysta pracował nad swoim rewolucyjnym dziełem i przesłaniem 5 lat.

Posłuchaj dzieła z uczuciem i zrozumieniem :)

Może wpiszesz się w ten nurt? Technika uruchamiania wyobraźni: dowolna. Forma ekspresji: dowolna. Stwórz dzieło plastyczne, muzyczne, jakkolwiek, bo wszystko może być tworzywem. Po prostu posłuchaj, co ci w duszy gra.

A może spróbujesz zapisać ciszę matematycznie?



Nie dla fajerwerków!

Nigdy, przenigdy nie odpalaj sztucznych ogni, petard, rakiet, rac. Pomyśl o hałasie, który jest traumą dla zwierząt domowych i dziko żyjących. Tego nie wolno im robić.



107

Cisza w szkole?

Sprzeczność sama w sobie. Najgłośniej – nawet powyżej 100 dB, czyli porównywalnie do hałasu pracującego młota pneumatycznego – jest w czasie przerw na szkolnych korytarzach i... w stołówkach. Wiadomo, po lekcji większość uczniów chce się wykrzyczeć, jest głośno, więc trzeba przekrzyczeć innych. To błędne koło, które szkodzi wszystkim. Jest za głośno. Ale może nie musi tak być?

Zbierz kolegów z klasy i podyskutujcie, czy szkolny hałas wam służy? Czy pomaga w skupieniu?

Możecie zacząć od buntu przeciwko szkolnym dzwonkom. Wiele szkół już zrezygnowało z tego głośnego obwieszczania przerwy.

Zainicjuj w szkole akcję: ciszej, proszę! Pamiętaj o osobach bardziej wrażliwych na hałas, ze spektrum autyzmu. Nawet nie przypuszczasz, jak jest ich wiele wśród twoich kolegów, znajomych.



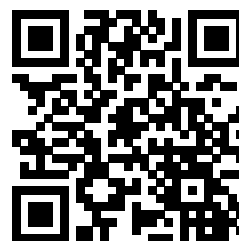
CZY E-MAIL WYRZĄDZA SZKODĘ PLANECIE?

Pojedynczy nie, ale miliardy tak (o tym poniżej). Nawet ten wysłany do komputera na sąsiednim biurku musi odbyć daleką podróż: średnio, błyskawicznie, bo porusza się z prędkością światła, przebędzie 15 000 kilometrów. Ale wysyłka maili to tylko niewielka część całej rzeczywistości cyfrowej, na którą składa się sprzęt, gromadzenie i transfer danych, sieci przesyłu. Może wydawać się, że cyfrowy świat nic nie kosztuje i jest ekologicznie niewinny: ani dane, ani wiadomości nie latają samolotami, nie jedzą mięsa, nie trafiają na wysypiska odpadów, nie trują ryb w oceanach. Tyle że, nie byłoby cyfrowej komunikacji bez sprzętu, bez gigantycznych energochłonnych serwerów, nieistniejących bez prądu.

Ile mamy maili

Profesor Mike Berners-Lee, angielski badacz śladu węglowego obliczył, że każdy prosty e-mail odpowiada za emisję 4 gramów CO₂. Mail z załącznikiem to już 50 gramów. Gram do grama i w perspektywie świata rachunek jest zawrotny.

Zajrzyj na stronę worldometers.info/pl/ – znajdziesz tam dział „Społeczeństwo i media”. Liczniki na tej stronie pracują nieustająco, sprawdź, ile maili tego dnia wysłano na świecie. Spójrz na zegarek i policz, ile tego dnia średnio w ciągu godziny wysłano maili (Przykład: o godzinie 17:00 licznik wskazuje ok. 170 000 000 000 wysłanych maili.).



108

Zrób domową ankietę. Niech każdy z domowników podsumuje/oszacuje ilościowo swoją korespondencję elektroniczną. A ty, czy piszesz maile, czy używasz innych środków komunikacji?

Ciekawa powinna być rozmowa z najstarszymi członkami rodziny, którzy pamiętają czasy przedmailowe. Gdy będzie okazja, spytaj, jak sobie radzili, co zmieniła w ich życiu korespondencja elektroniczna.

Drukowanie e-maili

Wielu nadawców maili umieszcza w stopce apel: NIE MUSISZ, NIE DRUKUJ! Słuszna postawa, bo po co robić coś, co jest zbędne? Poza sensem-bezsensem dochodzi kwestia kosztu środowiskowego. Jak już wyżej było wspomniane, jeden mail odpowiada za emisję 4 gramów CO₂, a wyprodukowanie standardowej kartki A4 ulatnia 5 gramów CO₂. W sumie prawie 10 gramów!

Oblicz, ile CO₂ zakłute jest w ryzie papieru (papier do drukarek przeważnie jest pakowany w opakowania po 500 sztuk).

$_ \times 500 = _, _ \text{ kg CO}_2$

Niby niewiele, ale zawsze pamiętaj o skali. Twoje „niewiele” pomnożone przez „wiele” daje bardzo dużo.

Porozmawiajcie rodzinie o drukowaniu. Spytaj starszych, czy w ostatnich latach zauważyli zmianę w nawyku drukowania. Czy teraz drukują mniej, czy może więcej niż kiedyś?



Kilka patentów

Czasami coś trzeba wydrukować. Wydrukowanie czegoś uzasadnione wyższą potrzebą jest OK. Zawsze warto mieć w tyle głowy kilka patentów.

Zaznacz patenty, które stosujesz w codziennej praktyce.

- ☐ Raz na jakiś czas na pewno kupujesz papier do drukarki. Jeżeli będzie możliwość, wybieraj papier z materiałów z recyklingu. Po pierwsze, oszczędzasz drzewa, po drugie, emisja powstała w produkcji takiego papieru jest niższa nawet o połowę niż przy produkcji zupełnie nowego.
- ☐ Nie szalej z gramaturą (chodzi o masę jednego metra kwadratowego papieru wyrażoną w gramach) – 80 g/m² w zupełności wystarczy do roboczego użytku.
- ☐ Drukuj dwustronnie. Prosty rachunek podpowiada, że zużyjesz dwa razy mniej papieru, niż drukując jednostronnie.
- ☐ Niepotrzebne częściowo zadrukowane kartki wykorzystuj do notatek, bazgrołów, na mapy myśli, listy zakupów, cokolwiek, co da im drugie życie.
- ☐ Całkowicie wykorzystane (byle niezatłuszczone) kartki wyrzucaj do pojemnika na papier i karton. Kiedyś zamienią się w nowy-stary papier i wrócą do obiegu.



Wykładniczo, czyli jak?

Danych gromadzonych w systemach informatycznych przybywa w zawrotnym tempie. Czym charakteryzuje się taki model wzrostu?

109

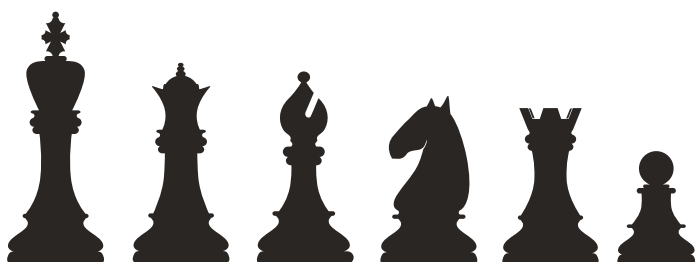
Lepiej zrozumiesz/wyobrazisz sobie zasadę, analizując legendę o szachach.



Legenda o szachach

Dawno, dawno temu perski władca bardzo się nudził. Ogłosił, że zapłaci dowolną kwotę za grę, która mu się spodoba. Konkurs wygrał twórca szachów. Pewnie był matematykiem, więc skromnie zażądał wynagrodzenia w ziarenkach pszenicy. Król miał zapłacić mu pszenicą zgodnie z zasadą – na pierwszym polu jedno ziarno, na drugim dwa, na trzecim cztery i tak dalej, podwajając liczbę na kolejnych polach, a jak wiadomo, na tradycyjnej szachownicy pól jest 64. Ile było tych ziarenek? Czy król dał radę zapłacić?

Już wyobrażasz sobie, o co chodzi we wzroście wykładniczym? Przyjmij gratulacje :)



Patenty na liczenie

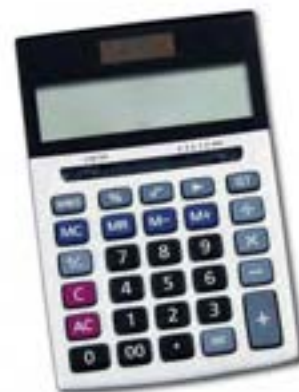
Wszystko można liczyć na różne sposoby. Różne mogą być ścieżki dochodzenia do wyniku, różne są też techniczne metody.

Masz pomysł, jak obliczyć liczbę ziaren pszenicy? Na początek spróbuj obliczyć „na piechotę”. Przyda się kalkulator z dużą liczbą miejsc na kolejne cyfry i... cierpliwość, bo masz do wykonania 64 działania (mnożenie). Gdy obliczysz, sprawdź wynik. Odpowiedź znajdziesz na tej stronie (do góry nogami)*.

Korzystając z tego samego kalkulatora, do wyniku można dojść szybciej (trzy ruchy zamiast 64) dzięki funkcji: potęgowanie. Jak?

1. Wpisz 2 (bo na każdym kolejnym polu miało być dwa razy więcej ziaren niż na poprzednim).
2. Wybierz funkcję x^y (to wzór na potęgowanie).
3. Wpisz 64 (o właśnie tyle pól ma standardowa szachownica) i otrzymasz wynik.

Znowu brawo! Właśnie obliczyłaś/obliczyłeś wynik, potęgując. Kalkulator policzył liczbę ziaren do wypłaty, stosując prosty wzór: $x = 2^{64}$, co w tym wypadku przeczytamy jako: 2 do potęgi 64.



Wielkie liczby

W międzynarodowym układzie miar i wag (SI) przedrostki mają ustalone znaczenia. Na przykład wiadomo, że przedrostek kilo oznacza wielkość tysiąc razy większą, więc kilogram to 1000 gramów, kilometr liczy 1000 metrów. Jednostką pamięci urządzeń elektronicznych są bajty. Liczbowo informują, ile miejsca mamy do dyspozycji, ile danych da się zapisać w pamięci. Jeden bajt to mało, na kilobajt składa się 1000 bajtów. Ale to nadal niewiele, większymi jednostkami są: megabajt, gigabajt, terabajt... z odpowiednio większą liczbą zer na koncie. Danych na świecie jest ogrom, więc do opisu globalnych zasobów potrzebne są adekwatne jednostki, na przykład zettabajty. W układzie SI przedrostek zetta oznacza

1 000 000 000 000 000 000 000 000 razy więcej.

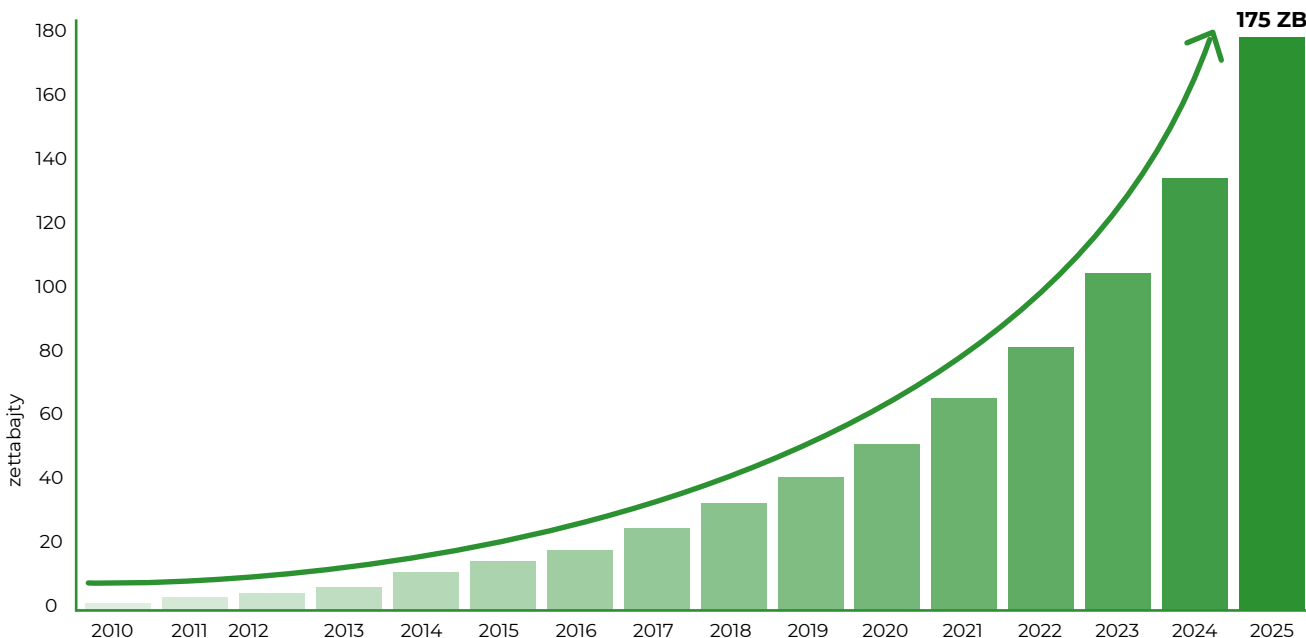
Dużo zer. W świecie danych to bilion gigabajtów.



*Władca musiał zapłacić, oddając 18 446 744 073 709 551 616 ziaren pszenicy.

Więcej i więcej

Czy globalna pamięć jest ograniczona, czy też nieskończona? Czy danych nadal będzie przybywać w tempie wykładniczym (legenda o szachach)? Według raportu z 2018 roku przygotowanego przez IDC „Worldwide Global DataSphere Forecast” w 2025 roku na świecie będzie już 175 zettabajtów danych (dziś jest ich kilkukrotnie mniej).



źródło: Source: Data Age 2025, sponsored by Seagate with data from IDC Global DataSphere, Nov 2018

Spójrz na ilustrację wzrostu liczby danych. Jednostką miary wielkich zasobów jest zettabajt, czyli bilion gigabajtów. Jak masz chęć, oblicz, ile to bajtów, ile to zer. Witaj w krainie wielkich liczb!

Masz wizję, co będzie dalej? Pomyśl o zasobach gromadzonych informacji (czy naprawdę wszystko jest potrzebne?) i o koszcie dla środowiska.

Remanent w danych

Trzeba pamiętać, że gigantyczne serwerownie, centra danych nie działają tak sobie, nie są obojętne dla Natury. 24/7 wymagają ogromnych ilości energii do funkcjonowania, tworzenia kopii zapasowych, przechowywania plików. Dane każdego z nas są jak kropla w oceanie globalnych zasobów. Ale są.

Dla orientacji sprawdź na wszystkich urządzeniach elektronicznych, z których korzystasz, jaką mają pojemność pamięci i ile danych przechowujesz, ile danych pobrałeś/pobrałaś (pliki, filmy, animacje). Po jakimś czasie porównaj: przybyło, ubyło, nadal jest porównywalnie tyle samo?

Gdy twoich danych przybywa, gdy ich objętość zaczyna zbliżać się do pojemności pamięci urządzenia, możesz:

- zrobić porządek i usunąć niepotrzebne obciążenie (choć lepiej robić porządki na bieżąco),
- najważniejsze dane umieścić w chmurze.



CZY ŻYWIOŁY WYMYKAJĄ SIĘ SPOD KONTROLI?

Na to wygląda. Żywioły zawsze były silniejsze od człowieka, nigdy ludzie nie mieli nad nimi kontroli, ani władzy nad ich mocą. Trudno jednak nie zauważyć, że wcześniej były bardziej przewidywalne. Choć zawsze wywoływały klęski żywiołowe, dziś częściej dają o sobie znać, zaskakują niezwykłą reakcją. Uderzają, wydawać by się mogło przypadkowo, chaotycznie – w nieznanej dotąd skali, w niespotykanych miejscach, w nienaturalnym czasie. Natura nie jest złośliwa, nie mści się na nas z premedytacją, nie ma złych intencji – nie należy jej personifikować i przyznawać fałszywych motywacji. Reakcje wynikają z jej – nomen omen – natury. Lepiej z nią nie zadzierać, nie prowokować.



Cztery? A może pięć?

W naszym kręgu kulturowym, w potocznym postrzeganiu świata, mówiąc o żywiołach mamy na myśli cztery: wodę, ogień, powietrze i ziemię. Do tej listy starożytni Grecy dodawali piąty element – quinta essentia, czyli piątą esencję, czyli kwintesencję – symbolizujący kosmos, eter, pustkę, niebo. Hindusi za piąty element uznawali... hałas, a Chińczycy do dziś silnie identyfikują swoje życie z nieco inną listą, też pięciu żywiołów: wodą, ogniem, metalem, drewnem, ziemią.

112

Résumé...

...czyli podsumowanie. Jak mają się żywioły do ekologii? Wystarczy bacznie śledzić wiadomości: bezprecedensowe tsunami w Azji, szalejące pożary w Australii, huragany o niespotykanej wcześniej sile w Europie, trzęsienia ziemi o zabójczej skali w Ameryce Południowej. To wybrane przykłady reakcji Natury i jej żywiołów na rozregulowany przez ludzką działalność system.

Trzymając się podstawowej listy czterech żywiołów, pogłótkuj nad nimi. Ważne, żebyś przez chwilę skupiła/skupił myśli na temacie: „Żywioły a ekologia”.

Co symbolizują?

W jakich aspektach żywioły są bezcenne (np. pozyskiwanie czystej energii – woda, wiatr)?

Jakie niebezpieczeństwa czyhają na ludzi w zwarciu z żywiołami?

Jak ludzkość igra z żywiołami?

Gdy się rozpędzisz, może się okazać, że potrzebujesz duuużo miejsca na spisanie wszystkich wątków.





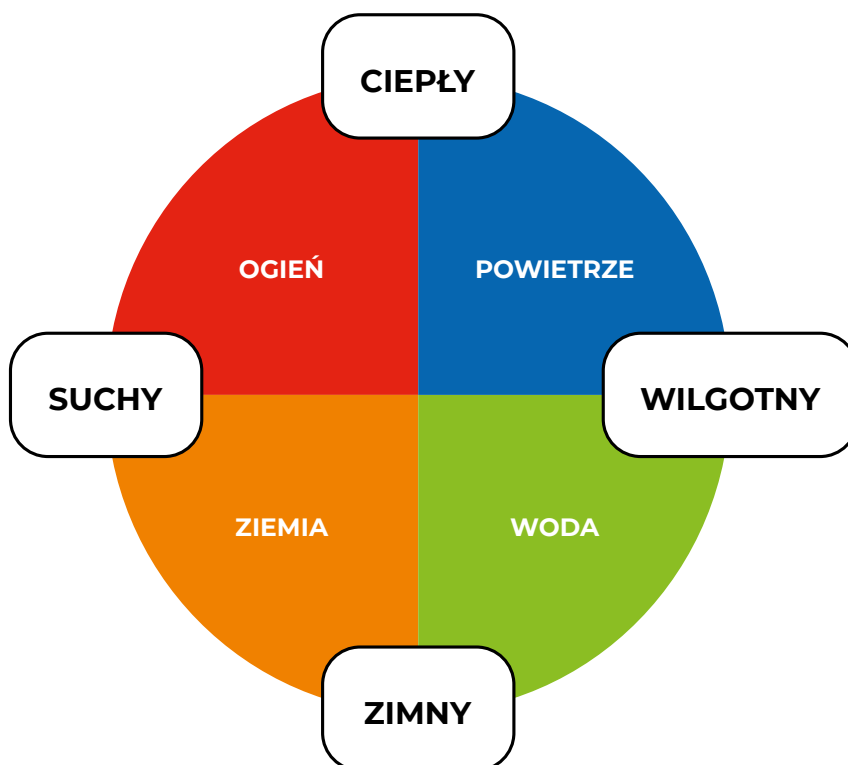
Ciekawostka

„Element” po angielsku może oznaczać „żywiół” (choć to słowo ma też inne znaczenia). Elementami Natury są żywioły. Każdy inny, każdy niezbędny do życia.

Połączenia międzyżywiółowe

Żywioły oddziałują między sobą, są wzajemnie zależne. Wzmacniają lub osłabiają swoją siłę.

Spójrz na rysunek, wyobraź sobie i wypisz jak najwięcej sytuacji, zjawisk, stanów łączących żywioły.



113

Na przykład:

Ogień + Ziemia → sucha leśna ściółka,

Ziemia + Woda → lodowate kamienie w górskim strumieniu,

Woda + Powietrze → rosa opadająca rankiem na liściach,

Powietrze + Ogień → gorące powietrze falujące nad asfaltem,

Bryły i żywioły

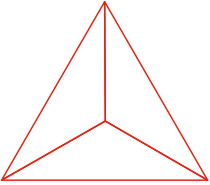
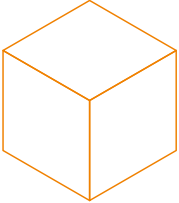
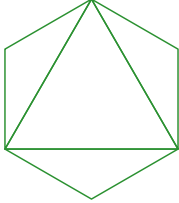
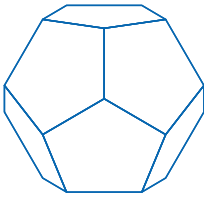
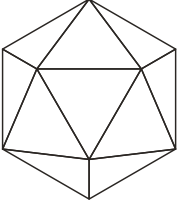
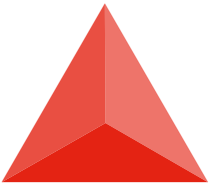
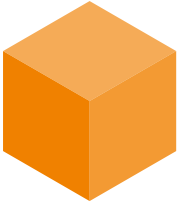
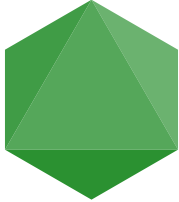
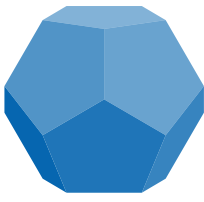
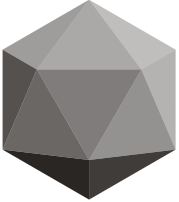
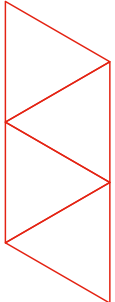
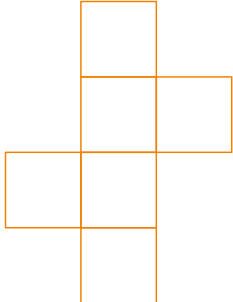
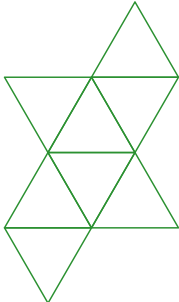
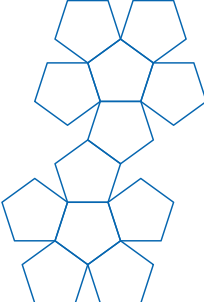
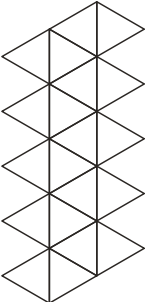
Starożytni mędrcy szukali odpowiedzi na pytania o istotę świata. Bez mikroskopów, teleskopów, komputerów budowali fundamenty współczesnej wiedzy. Zastanawiali się, obserwowali świat, analizowali. Dochodzili do niepodważonych do dziś wniosków, ale i błędzili. Przeczuli, że materia składa się z niepodzielnych cząstek różniących się kształtem w zależności od żywiołu. Platon, grecki filozof, uczeń Sokratesa, przyporządkował pewne szczególne bryły – wielościany foremne – podstawowym żywiołom. Do dziś bryły te noszą miano platońskich, bo to on jako pierwszy wykazał, że jest ich dokładnie pięć.

Gdyby ktoś zapytał cię: co mają bryły do żywiołów? Co mu odpowiesz?

Siatka żywiołów

Każdy może zbudować bryłę wielościenną. To nie jest trudne. Wystarczy kartka papieru i instrukcja, a raczej dwuwymiarowy „wykrój”. Każdy element garderoby, zanim stanie się gotowym ubraniem, wykrawany jest z materiału na podstawie wykroju. Podobnie z bryłami – korzystając z odpowiednich siatek, można zbudować (skleić) wielościany.

BRYŁY PLATOŃSKIE JAKO SYMBOLE ŻYWIOŁÓW

OGIEŃ	ZIEMIA	POWIETRZE	WODA	KOSMOS (ETER)
czworościan foremny (tetraedr)	sześcian foremny (heksaedr)	ośmiościan foremny (oktaedr)	dwunastościan foremny (dodekaedr)	dwudziestościan foremny (ikosaedr)
				
				
				

114

Może pobawisz się twórczo? Znajdź w internecie siatki brył platońskich do wycięcia. Zwróć uwagę na marginesy/zakładki, które posłużą do sklejenia modelu.

Przykładowe siatki znajdziesz np. na stronie www.matematyka.wroc.pl/book/siatki-wielocianow-b3w-plato-84skich-0.

Przerysuj siatki na kolorowe kartki (albo pokoloruj gotowe już bryły). Wytnij, złoż, sklej i postaw w widocznym miejscu.



Na każdej ze ścian możesz wypisać hasła, skojarzenia opisujące ich naturę. Ciekawe, który żywioł przywoła najwięcej skojarzeń? Czy na spisanie wszystkich wystarczyło ścian?

Przy okazji poćwiczysz wyobraźnię geometryczną i zyskasz malowniczą, przestrzenną dekorację pokoju – żywiołową dekorację platońską.

À propos wielościanów...

Brył platońskich, czyli wielościanów foremnych jest dokładnie pięć. Żeby należeć to tego ekskluzywnego klubu, bryła musi spełniać trzy warunki łącznie:

1. Jest bryłą wypukłą,
2. Wszystkie ściany są identyczne i są przystającymi wielokątami foremnymi,
3. W każdym wierzchołku zbiega się jednakowa liczba ścian.

Najlepiej na żywo, na modelach zbadaj anatomię brył platońskich i sprawdź, czy wszystko się zgadza. Podsumuj (utrwalając nazwy):

- **Tetraedr** ma _ ściany o kształcie _ _ _ _ _ równobocznego, w jego wierzchołkach zbiegają się _ ściany
- **Heksaedr** ma _ ścian o kształcie _ _ _ _ _ , w jego wierzchołkach zbiegają się _ ściany
- **Oktaedr** ma _ ścian w kształcie _ _ _ _ _ równobocznego, w jego wierzchołkach zbiegają się _ ściany
- **Dodekaedr** ma _ _ ścian w kształcie _ _ _ _ _ foremnego, w jego wierzchołkach zbiegają się _ ściany
- **Iksaedr** ma _ _ ścian w kształcie _ _ _ _ _ równobocznego, w jego wierzchołkach zbiega się _ ścian

Antropocen i co potem?

Dotychczasowe ruchy tektoniczne, procesy górotwórcze, zmiany klimatu, postępujące w ślad za nimi zmiany różnorodności biologicznej były naturalne, przebiegały bez ludzkiej ingerencji. Teraz to my narzucamy/wywołujemy zmiany na skutek przemian środowiska. Zmieniamy Naturę i kształtujemy ją po nowemu. Nasze trwałe ślady są w oceanach (wyspy śmieci), wbudowujemy w strukturę ziemi nowe, sztuczne struktury mineralne (betonowe budowle, asfaltowe drogi), zmieniamy skład atmosfery ziemskiej (dwutlenek węgla i inne gazy cieplarniane). Może pora uznać, że my, ludzie, jesteśmy kolejnym żywiołem? Żaden powód do dumy czy chwały.

115



Nowa epoka?

Pojęcie „antropocen”, czyli epoka człowieka, zbudowano na bazie języka starogreckiego od *anthropos* (człowiek) + *kainos* (nowy), by zwrócić uwagę, że to ludzie zmienili/zmieniają bieg Natury. Okazuje się, że nasza bytność na Ziemi jest czynnikiem geologicznym (stąd myślenie o nowej erze). Nowa era nie została jeszcze oficjalnie dodana/uznana (stan na 2021), ale większość ekspertów zgadza się, że trzeba nazwać stan faktyczny. Pojęcie antropocenu weszło jednak już do użytku i w świecie naukowym, i powszechnie.

1. Jak podoba ci się temat: CZŁOWIEK = NOWY ŻYWIOŁ? Czy zagrażamy przyszłości Ziemi, sami sobie? Jakie mamy siły niszczycielskie, a jakie twórcze?
2. W geologicznym życiu Ziemi wiele było okresów, epok. Historia doprowadziła nas do tu i teraz. Ciekawe, ile z nich potrafisz wymienić z pamięci?
3. W wejściu do świata wielkich liczb odmierzających czas pomogą ci dostępne w internecie tęczowe wykresy, tabele. Oficjalną, interaktywną wersję Międzynarodowego Wykresu Chronostratygraficznego znajdziesz na stronie www.stratigraphy.org/timescale/. Przy okazji zobacz i porównaj, jak wykres w czasie wygląda w trzech ujęciach: bez skali, w logarytmicznej skali czasu i w skali liniowej.



Seans filmowy

Filmów przyrodniczych jest wiele, każdy może wybrać najciekawsze dla siebie: o życiu lasu, o małpach, tygrysach, podwodnym świecie... i/lub o żywiołach, antropocenie, ekologii.

Szukaj ciekawych filmów o naszej planecie. Wypatruj kolejnych ciekawych propozycji.



Wersja chińska

W czasach, gdy starożytni Grecy myśleli nad strukturą materii, nie było Wikipedii, telefonów ani maili, więc Chińczycy nie wiedzieli, że greccy mędrcy też pracują nad czterema żywiołami. Bazując na posiadanej wiedzy, ustalili swoje pięć elementów (żywiołów) świata i życia symbolizujących cykle niszczenia i odradzania się Natury. W kulturze chińskiej 4 jest cyfrą śmierci, a 5 jest uważane za idealne, stąd do dziś, zgodnie z teorią pięciu przemian – wu xing, w Chinach tradycyjnie obowiązuje pięć elementów:

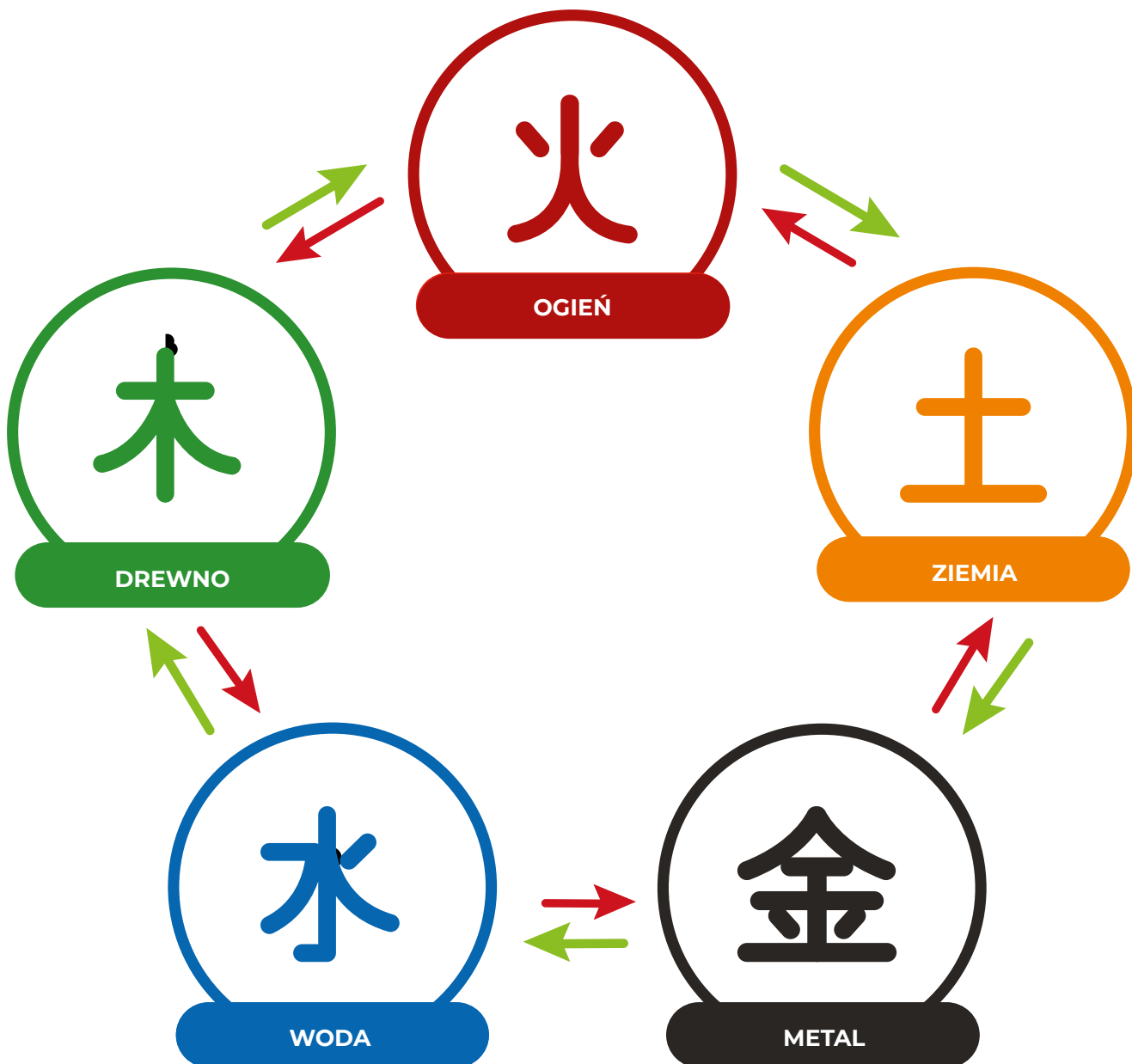
DREWNO – OGIEŃ – ZIEMIA – METAL – WODA

1. Zamknij oczy. Jak wyobrażasz sobie te żywioły?
2. Przenieś na papier swoje wizje artystyczne elementów – nadaj każdemu wyraz, kształt, oddaj charakter, kolor, temperament.
3. Zanim zaczniesz czytać dalej, pomyśl i spróbuj połączyć wszystkie żywioły – jak oddziałują na siebie? Na plus i na minus.
4. Ciekawe, czy ułożysz cykl zamknięty (koło), czy liniowy? A może wpadniesz na inny pomysł?

116

Zależności w cyklach

Podczas gdy klasyczne greckie elementy dotyczyły substancji lub naturalnych właściwości, chińskie pięć elementów odpowiada za procesy przemian, zmianę, dlatego tłumaczy się je jako „fazy”, które oddziałują na siebie w cyklach. Na świecie wszystko jest ze sobą powiązane, wszystko wynika z czegoś, zmiany dokonują się pod wpływem konkretnych czynników, każdej akcji towarzyszy reakcja. Starożytni Chińczycy wykonali wielką pracę, próbując opisać świat symbolami. Czy im się udało?



Cykle regulują przyrodę i są źródłem jej zmienności, symbolizują przemianę i wymianę energii zachodzącą w Naturze.

CYKL NISZCZENIA (wyczerpywania)

- Drewno wyczerpuje Wodę
- Woda koroduje Metal (metal rdzewieje pod wpływem wody)
- Metal zubaża Ziemię (wydobywanie minerałów)
- Ziemia dusi Ogień
- Ogień trawi Drewno (pożary lasów)

CYKL ODRADZANIA (tworzenia, wzmocnienia)

- Drewno podsyca Ogień
- Ogień tworzy Ziemię (popiół, lava)
- Ziemia wytwarza Metal (zasoby)
- Metal zamienia się w Wodę (zbiera ciecz, para wodna kondensuje się na metalu)
- Woda odżywia Drewno

Sprawdź, czy zgadzasz się z chińskimi tropami sprzed tysięcy lat. Prześledź oba cykle.

Pamiętaj, że mowa o symbolach, umownych kategoriach. Na przykład drewno symbolizuje drzewa, lasy, świat roślin i/lub materiał pozyskany ze ściętych drzew. Ziemia to również gleba.

Zadumaj się nad cyklami niszczenia i odradzania zachodzącymi między wszystkimi żywiołami.



Jedzenie i odżywianie

*Najintymniejszym kontaktem człowieka z przyrodą jest żywienie się.
Żywimy się produktami roślinnymi i zwierzęcymi – żywimy się życiem.
Ten kontakt wymaga szczególnego rozsądku ekologicznego*

Mieczysław Górny

CZY WYSTARCZY JEDZENIA?

Na Ziemi żyje obecnie blisko 8 miliardów ludzi. Dla najbogatszych jedzenie zawsze będzie, lecz mieszkańcy najbiedniejszych regionów ciągle cierpią z głodu lub niedożywienia i nic nie wskazuje, że coś się pod tym względem zmieni w przewidywalnej przyszłości. Pytanie, czy Ziemia jest w stanie wyżywić tak ogromną grupę lokatorów? Czy istnieje granica wydolności? Co się stanie, gdy ludzi wciąż będzie przybywać (najszybszy wzrost ma miejsce właśnie w ubogich społeczeństwach)? Czy nie zabraknie ziemi uprawnej, ryb w morzach i oceanach, słodkiej wody? Może kiedyś sztuczne jedzenie produkowane w laboratoriach chemicznych będzie jedynym źródłem niezbędnej do życia energii?



Skala

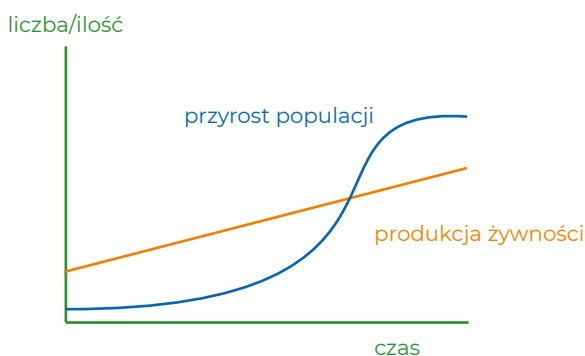
Według raportu opublikowanego w 2021 roku, przygotowanego przez ONZ i inne organizacje międzynarodowe zajmujące się tematem wyżywienia, co dziesiąty człowiek na świecie głoduje (9,9 proc.), czyli oszacowano, że między 720 a 811 milionów ludzi w 2020 roku nie miało dostępu do wystarczającej ilości odpowiedniej jakości pożywienia. Jednocześnie 2,3 miliarda ludzi nie ma zagwarantowanego bezpieczeństwa żywnościowego.

Dwa modele

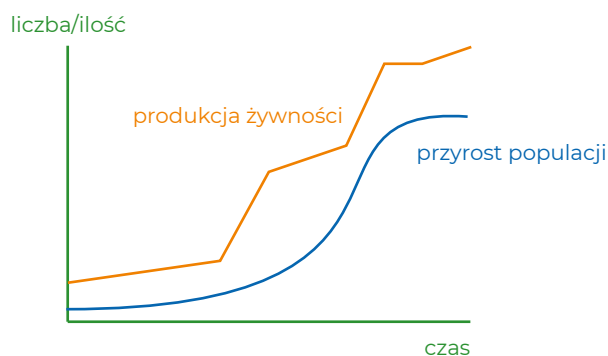
Naukowcy od stuleci badają temat: czy wystarczy nam jedzenia? Ciekawe jest porównanie dwóch modeli – pierwszy sprzed 200 lat, drugi sprzed pół wieku. Oba obrazują relację liczby ludzi do wyкарmienia i możliwość produkcji żywności. Uczeń budowali swoje hipotetyczne scenariusze w innych realiach na podstawie dostępnych im danych, obserwacji, nie uwzględnili rozwoju technologii.

Trudne zadanie przed tobą, ale spróbuj. Spójrz na oba wykresy-scenariusze. Ciekawe, jak spontanicznie zinterpretujesz każdy z nich? Czym się różnią? Jak własnymi słowami opowiesz „o co chodzi”?

SCENARIUSZ MALTUZJAŃSKI



SCENARIUSZ BOSERUPIAŃSKI



Gdy ułożysz swoje historyjki, sprawdź poniżej, jak trafnie udało ci się rozkodować znaczenie krzywych obrazujących scenariusze.



SCENARIUSZ MALTUZJAŃSKI

Już ponad 200 lat temu, czyli w czasach przed rewolucją przemysłową, Thomas Malthus, angielski ekonomista, przewidywał, że świat nieuchronnie czeka przeludnienie, bo liczba ludności rośnie w postępie wykładniczym, a żywność w arytmetycznym. Miał intuicję, przeczuwał, że to zmierza w złym kierunku – wtedy, na jego oczach, świat się zaludniał, a przecież ziemi uprawnej nie przybywa. Ale od czego jest postęp! Wyobraźnia profesora Malthusa prawdopodobnie nie przewidywała elektryfikacji, mechanizacji rolnictwa, nawozów sztucznych, pestycydów, technologii upraw modyfikowanych genetycznie, masowej wycinki lasów tropikalnych pod plantacje... Według scenariusza Malthusa, zwanego pułapką maltuzjańską, niechybnie miało dojść do klęski głodu.



SCENARIUSZ BOSERUPIAŃSKI

Po II wojnie światowej, w zupełnie innym, uprzemysłowionym już świecie, Esther Boserup, duńska ekonomistka, zaproponowała odmienny scenariusz. W przeciwieństwie do Malthusa zdawała sobie sprawę, że dzięki innowacjom i postępowi technologii dającym możliwość zwiększania produkcji żywności, nie dojdzie do katastrofy głodu. Uważała, że zawsze, gdy zbliża się próg wydolności produkcji żywności, pojawia się przełom – wynalazek, nowa metoda – pozwalający na dalszy wzrost ilości dostępnego pożywienia. Punktem wyjścia tej teorii było przekonanie, że potrzeba jest matką wynalazku, a prawdziwość jej powiedzenia: „Siła pomysłowości zawsze przewyższy popyt” nadal trudno podważyć.

120

Prognozy i niepewność

Nauka nie jest w stanie dać odpowiedzi raz na zawsze, nigdy nie wiadomo, czy stawiane tezy, hipotezy przetrwają w obliczu nowych naukowych osiągnięć, czy nie zostaną podważone. Zmieniają się czasy, okoliczności, przybywa wiedzy. Przecież już nie leczy się metodą upuszczania krwi, wiemy, że to Ziemia kręci się wokół Słońca, a nie odwrotnie, Kolumb nie dotarł do Indii, tylko do Ameryki... Dlatego współcześnie naukowcy tworzą/modelują liczne scenariusze uwzględniające zróżnicowane parametry i analizują je wariantowo. Jak dziś wiemy, ludzkość nadal daje radę się wyżywić, ale nad naszymi głowami zawisła katastrofa w postaci wielu plag ekologicznych. Co będzie dalej? Być może żaden z powyższych modeli nie odpowiada rzeczywistości?

Masz swoją teorię? Może przedstawisz swoją wizję na wykresie?

MÓJ SCENARIUSZ

liczba/iłość



czas



produkcja żywności



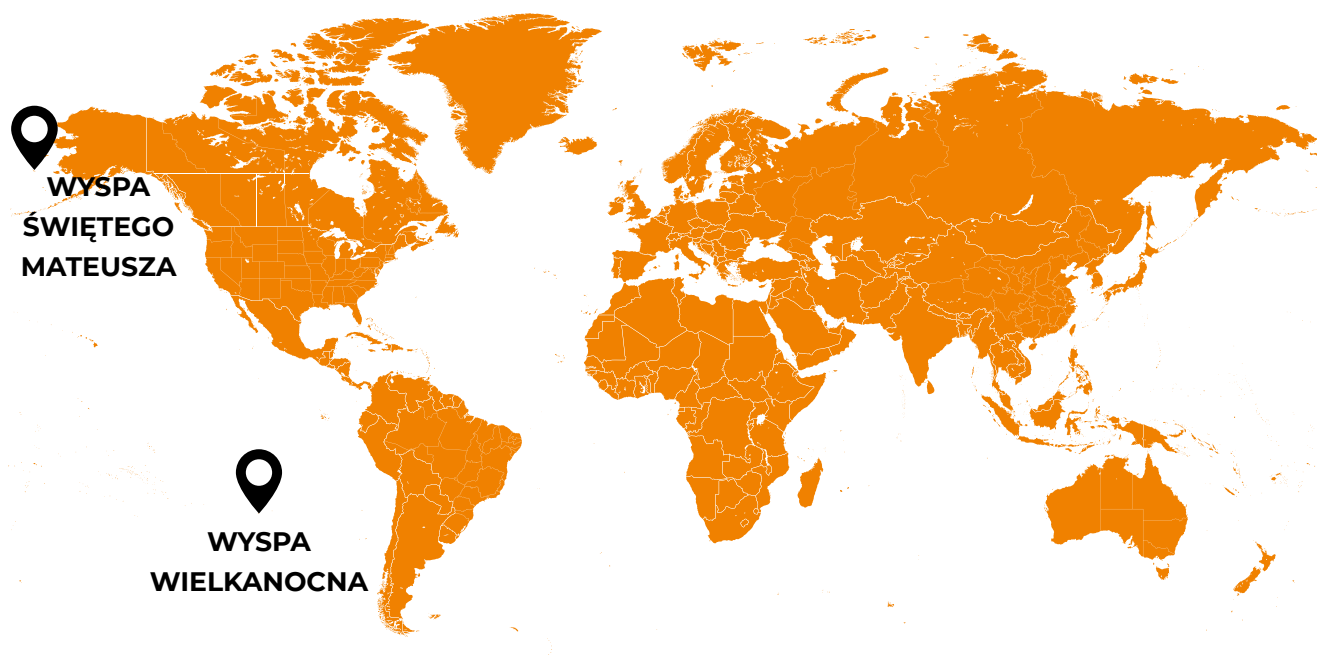
przyrost populacji

Zwróć uwagę na globalne nierówności w dostępie do żywności: część świata żyje w nadmiarze i marnuje pożywienie, część głoduje albo nie ma wystarczającej ilości jedzenia.



Lekcje z wysp

Dobrym pretekstem do refleksji są prawdziwe sytuacje. Do rozważań o tym, czy ludziom wystarczy jedzenia jak ułał pasują dwie historie: ludzi żyjących na Wyspie Wielkanocnej oraz reniferów na Wyspie Świętego Mateusza.



121

Poznaj obie. Poniżej jedna z nich. Opowieść o Wyspie Wielkanocnej z XVIII wieku, gdzie również zadziałał bezlitosny mechanizm, doprowadzając do upadku tamtejszą ówczesną cywilizację, znajdziesz w internecie.



Dlaczego wyginęły renifery?

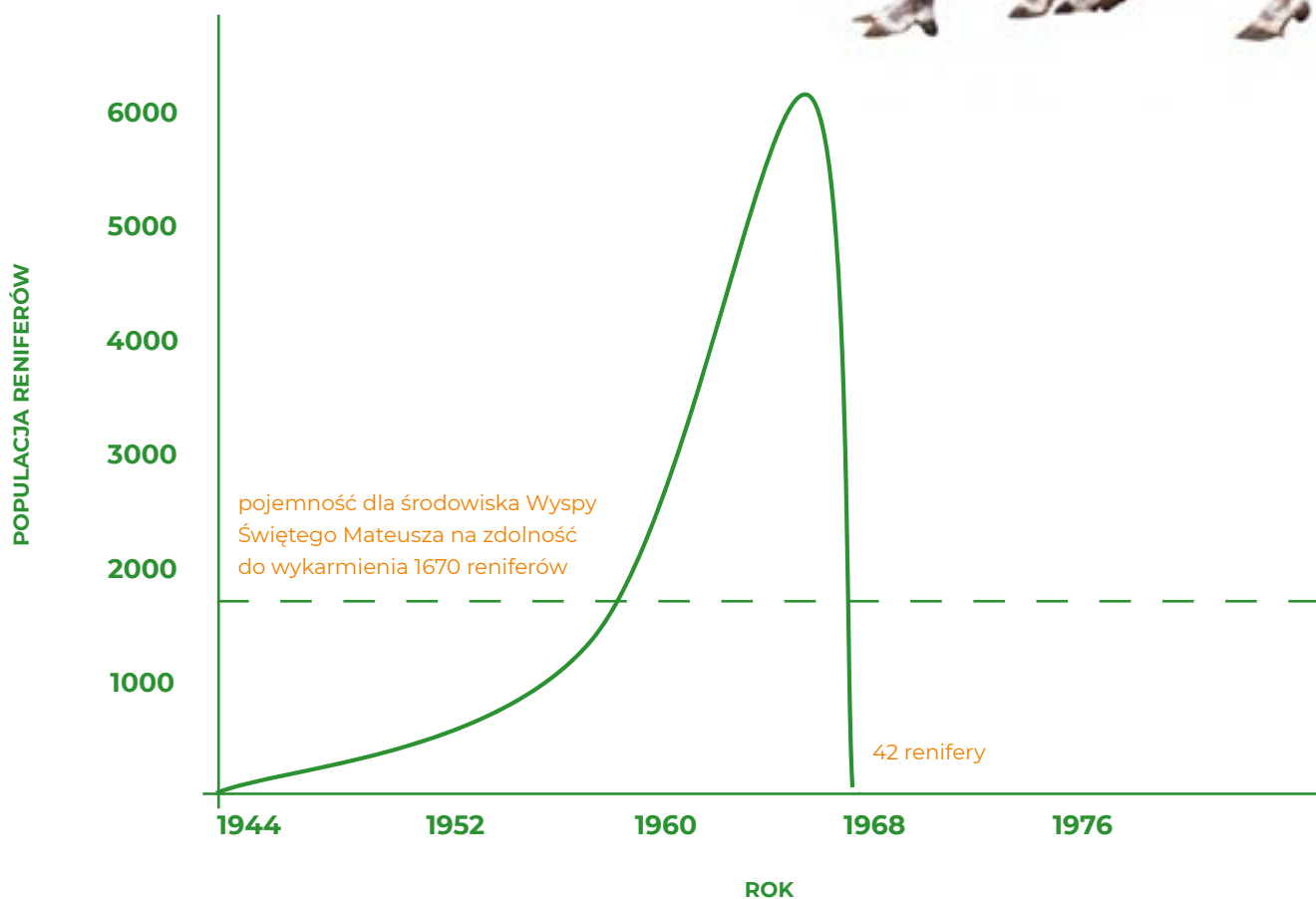
W dużym skrócie: z głodu i wycieńczenia. A było tak: w 1944 roku 29 zwierząt tego gatunku trafiło na Wyspę Świętego Mateusza w pobliżu Alaski. Miały tam jak w raju: jedzenia pod dostatkiem, spokój, żadnych naturalnych wrogów. W ciągu 20 lat się rozmnożyły i ich populacja liczyła już 6000 sztuk (sic!). Dla takiej liczby zaczęło braknąć pożywienia. Nie minęło kilka lat i na wyspie nie uchwalił się ani jeden renifer, wszystkie wymarły z głodu. Koniec historii, bez happy endu.

Czy historia reniferów powinna nas czegoś nauczyć? Nasza planeta też jest wyspą we Wszechświecie z ograniczonymi zasobami. Wyciągnij wnioski.

Pojemność świata

Pojęcie „pojemność” intuicyjnie kojarzymy z objętością naczynia: do litrowej butelki wlejemy litr wody, w ćwierćlitrowym kubku zmieści się jej 250 ml. Odwracając sytuację: z litrowej butelki nie wylejemy więcej płynu niż litr, z kubka możemy wypić ćwierć litra napoju i ani kropli więcej, bo zobaczymy dno. Bazując na tej samej logice, pojemność ma też bardziej metaforyczne znaczenie. Pojemność środowiska to liczba osobników – reniferów czy ludzi – które jakieś terytorium (Wyspa Wielkanocna, Wyspa Świętego Mateusza czy Ziemia) o określonych zasobach może wyżywić bez degradacji ekosystemu.

Zobacz na wykresie, jak wygląda historia reniferów – najpierw wykładniczo zwiększającej się populacji, potem nagłe, gwałtowne załamanie i wyginięcie. Naukowcy oszacowali pojemność dla środowiska Wyspy Świętego Mateusza na zdolność do wykarmienia 1670 reniferów, a w pewnym momencie było ich... 6000. To się nie mogło udać.



Ciekawe, jaka jest pojemność dla środowiska Ziemi? Czy matematyka może pomóc ogarnąć temat?

CZY NADCHODZI MODA NA NIEMARNOWANIE JEDZENIA?

Dobrze by było, by nadeszła jak najszybciej i przyjęła się na całym świecie. Trudno uwierzyć, ale gdy ponad 800 milionów ludzi w Azji i Afryce nie ma zapewnionego bezpieczeństwa żywnościowego albo wręcz głoduje, na świecie marnuje się 1/3 produkowanej żywności. Marnowanie żywności to problem społeczny, etyczny i ekonomiczny, ale również kwestia ekologii i troski o zasoby Ziemi.



Wielka skala

Według danych FAO, czyli Organizacji Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa, 1,3 miliarda ton pożywienia, z różnych względów i na różnych etapach – z pól, ze sklepowych półek, z domowych lodówek – trafia na śmietnik. W Europie, według danych zebranych przez Parlament Europejski, jedna osoba rocznie wyrzuca średnio 173 kg żywności – w Polsce szacuje się, że aż 247 kg jedzenia ląduje w koszu, głównie pieczywo, owoce i wędliny. Łatwo policzyć, że my, Polacy, w ciągu roku marnujemy ponad 9 milionów ton żywności. Wielka liczba.

Domowy obrachunek

123

Nie ma żywego statystycznego Polaka, ale istnieje statystyczny portret naszych postaw. Czy to nie zastanawiające/przerażające/przygnębiające, że według tego portretu, statystycznie każdy z nas wyrzuca do śmieci połowę kupionego pieczywa i jedną trzecią warzyw i wędlin?

Wiadomo, w każdym domu sytuacja przedstawia się inaczej. Jak jest u ciebie? Sprawdź, co ląduje w śmietniku. Nie chodzi o przypadkowe „wpadki”, ale o codzienną praktykę. W wielu rodzinach obowiązuje zasada, że chleba się nie wyrzuca – warto rozszerzyć tę praktykę na całą żywność. Gdy okaże się, że pod tym względem w twoim domu nie jest dobrze, znajdźcie wspólnie środki naprawcze.

Zwróć uwagę, że uśrednianie jest bezlitosne: nawet jeżeli ktoś nie marnuje jedzenia, to oznacza, że ktoś inny marnuje go dwa razy więcej niż wskazuje średnia.



Z ostatniej chwili

W 2021 roku opublikowano wyniki kompleksowego projektu PROM (Program Racjonalizacji i Ograniczenia Marnotrawstwa Żywności), z którego wynika, że Polacy marnują blisko 5 milionów ton żywności. Znacząco mniej, niż wynikało z wcześniejszych szacunków (9 milionów), ale... badacze zastrzegają, że nowe dane mogą nie odzwierciedlać rzeczywistości, ze względu na kłopoty z ich pozyskaniem, ze zbyt małą próbą badawczą.

Wniosek pomocniczy: trzeba wiedzieć, że wiele badań jest obarczonych błędem. Nie da się zbadać wszystkiego, precyzyjnie, jednoznacznie i ostatecznie. Matematyka pomaga w obliczeniach, ale gdy trudno zebrać dane, wynik musi być szacunkowy, orientacyjny, opatrzone zastrzeżeniami. Co więcej, każde badanie może dawać inne informacje.

Koszty uboczne

By żyć, musimy jeść. Im więcej ludzi na świecie, tym więcej potrzeba pożywienia. Wykarmienie prawie 8 miliardów ludzi nie jest łatwe. Trzeba i niemiłosiernie wykorzystujemy zasoby Ziemi, nakręcamy produkcję żywności (a potem co najmniej $\frac{1}{3}$ trafia do kosza).

Poznaj fakty i wyciągnij wnioski, bo może nie wiesz, że produkcja żywności to ogromne obciążenie dla Ziemi:

- zużycie wody w procesie produkcji jedzenia jest gigantyczne (kilogram wyrzuconego chleba = 1600 litrów zmarnowanej wody!),
- przemysłowa hodowla zwierząt odpowiada za ponad 20 proc. światowych emisji gazów cieplarnianych,
- metan powstający podczas hodowli bydła, a potem uwalniający się do atmosfery w wyniku psucia się żywności, jest bardziej szkodliwym gazem cieplarnianym niż CO₂,
- do produkcji paszy trzeba coraz więcej pól uprawnych, ofiarą rabunkowej wycinki padają bezcenne lasy,
- znacząca część produkcji roślinnej na świecie to pasza dla zwierząt hodowlanych,
- w procesie produkcji roślinnej są stosowane środki chemiczne przeżyźniające glebę, zatruwające wody powierzchniowe, rzeki, morza.

Jakie wnioski? Czy można wątpić, że **MUSIMY SZANOWAĆ JEDZENIE I GO NIE MARNOWAĆ?** Nie zapominaj o niemarnowaniu. To ważne.

Powyższe przykłady pochodzą z różnych źródeł. Gdy rozpoczniesz swoje poszukiwania, na pewno trafisz na inne, różniące się dane, odkryjesz kolejne aspekty.

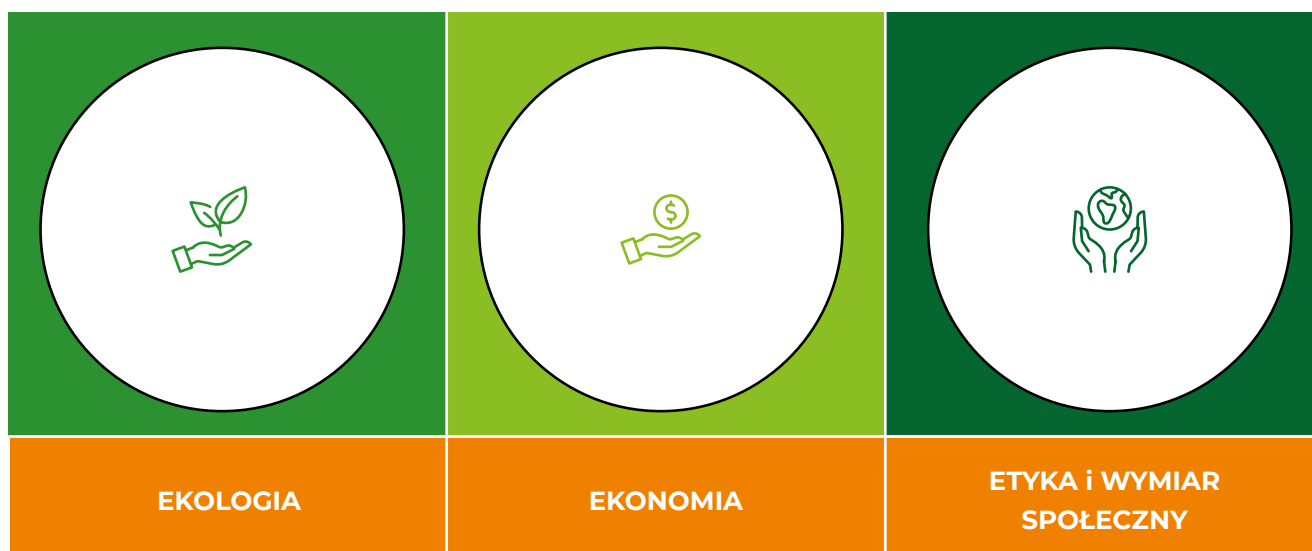
124

Trzy wymiary

Warto mieć świadomość połączenia: marnowanie żywności nie tylko obciąża budżet domowy, ale poważnie rzutuje na ekologię, ekonomię, ma wymiar społeczny i etyczny.

Utwórz zbiory. Wypełnij trzy koła jak największą liczbą haseł, które kojarzą ci się z tymi problemami. Pomyśl o każdym z nich, zastanów się, co ty możesz zrobić, by było lepiej, nie tylko w perspektywie twojego domu, ale sąsiedztwa, całego kraju, świata. Liczy się każdy, nawet najmniejszy krok.

Marnowanie żywności a:



Drobny gest

W Polsce nikt nie cierpi z powodu głodu, choć i w naszym sąsiedztwie nadal wiele dzieci jest niedożywionych. Można im pomóc, dofinansowując działania Polskiej Akcji Humanitarnej „Pajacyk”. Program nieprzerwanie działa od 1998 roku i zajmuje się przede wszystkim uczniami potrzebujących wsparcia żywieniowego. Od początku akcji 75 tysięcy dzieci dostało pomoc, rozdano blisko 10 milionów posiłków.

Jeżeli trafisz na ikonkę „Pajacyka” w internecie, kliknij w jego brzuszeczek. Dzięki drobnemu gestowi pomożesz jakiemuś dziecku zjeść zdrowy, wartościowy posiłek.



Dwie strony medalu

Nierówna dystrybucja dóbr na świecie jest faktem. W zamożnych krajach żywność marnowana jest na niesamowitą skalę, a gdzie indziej miliony ludzi cierpią głód i umierają z niedożywienia. Szacuje się, że w efekcie zmian wywołanych katastrofą klimatyczną przybędzie 10 milionów niedożywionych dzieci – tyle, ile obecnie mieszkańców liczą sobie Szwecja, Portugalia czy Grecja.

Prosta prośba: nie marnuj jedzenia. Nie ma bezpośredniego powiązania między wyrzuconą przez ciebie kanapką a nakarmieniem głodnych dzieci gdzieś na drugim końcu świata, ale trzeba być świadomym, że nie wszyscy mogą pozwolić sobie na „luksus” wyrzucania jedzenia, bo im go brak.

Dwie lekcje

Obie historie są prawdziwe. Obie trafiają w punkt, budując szacunek do jedzenia, osławając z różnymi smakami, niwelując różnice pomiędzy talerzem zamożnych i biednych. Uczą tolerancji, empatii, a oduczają fanaberii: nie zjem, bo mi nie smakuje.

125

LEKCJA PIERWSZA

Przedwojenna szkoła. Do szkoły chodzą dzieci z rozmaitych środowisk – ze skrajnie biednych i z bardzo bogatych rodzin. Codziennie rano, w drzwiach szkoły uczniów wita dyrektor z wiklinowym koszem. Każdy uczeń wrzuca do niego swoje drugie śniadanie. Potem, podczas dużej przerwy dzieci ustawiają się w kolejce i dyrektor losowo wręcza każdemu pakietek z jedzeniem. Ktoś przyniósł czarny chleb z cebulą, a może dostać bułkę z szynką. Komu przygotowano bułkę z szynką, może dostać czarny chleb z cebulą. Równość, solidarność i koleżeństwo.



LEKCJA DRUGA

Współczesna szkoła za zachodnią granicą Polski. Pierwsza klasa, w klasie dwadzieścioro uczniów, z różnych środowisk, z różnych kultur. Opiekunowie każdego ucznia mają obowiązek (warunek przyjęcia dziecka do szkoły) raz w miesiącu przygotować obiad dla całej klasy. Dzieci codziennie jedzą coś innego, poznają nowe smaki. Zaufanie, otwartość i odpowiedzialność.



Twoje zadanie: pomyśl poważnie nad obiema lekcjami. Czy widzisz słabe punkty? Czy takie modele mogłyby się sprawdzić u nas? Jakie widzisz szanse, a jakie zagrożenia? Może to od jedzenia zaczyna się zaufanie, tolerancja, szacunek? Niewiele w tym zadaniu matematyki, ale lekcja RÓWNOŚCI może się przydać w życiu.

CZY BYŁOBY DOBRZE, GDYBY LUDZIE PRZESZLI NA WEGETARIANIZM?

Najprawdopodobniej tak. W obliczu katastrofy klimatycznej, utraty bioróżnorodności, kryzysu wodnego, a nawet ryzyka kolejnych pandemii, konieczna jest zmiana modelu konsumpcji i produkcji mięsa oraz mleka. **„Nic nie przyniesie większej korzyści ludzkiemu zdrowiu oraz nie zwiększy szans na przetrwanie życia na Ziemi w tak dużym stopniu jak ewolucja w kierunku diety wegetariańskiej”** – powiedział Albert Einstein. Jeśli uznał, że nic innego nie przyniesie i ludziom, i Ziemi większej nadziei na przetrwanie, to może trzeba wziąć sobie jego rekomendację do serca? Może to wskazówka, którą należy potraktować priorytetowo, a przynajmniej rozważyć? Decyzja należy do każdego z nas.

Insza inszość

Nikt nikogo nie może zmusić do zmiany diety, ale można i warto zachęcać do refleksji. Do analizy faktów przyda się logika matematyczna (ten rozdział jest bardzo matematyczny) i trochę filozofii.

Przeczytaj cytaty autorstwa mędrców z różnych stron świata, z różnych wieków. Wspólnym mianownikiem jest WEGETARIANIZM. I pomyśl. Być może któreś przemyslenie trafi ci do przekonania, podpiszesz się pod nim.

„Nasi przodkowie nie tykali tego, co ma duszę” – Platon

„Są to: mąka, oliwa, ser, cebula, zielone jarzyny, groszek, fasola, figi, jagody. I tak żyjąc w zdrowiu i pokoju, będą umierali w późnym wieku” – takie pokarmy, jakie będą jadali obywatele idealnego państwa, wymieniał Sokrates

„Zwierzęta są moimi przyjaciółmi, a ja nie jadam swoich przyjaciół” – George Bernard Shaw

„Od wczesnych lat życia wyrzekłem się jądania mięsa i przyjdzie czas, gdy ludzie tacy jak ja, będą patrzeć na mordercę zwierząt tak samo, jak teraz patrzą na mordercę ludzi” – Leonardo da Vinci

„Tak długo jak człowiek będzie zabijał zwierzęta, ludzie będą zabijali się nawzajem. W istocie, ten kto zabija i zadaje ból, nie zazna radości i miłości” – Pitagoras

„Jak możemy oczekiwać idealnych warunków na Ziemi, skoro nasze ciała są żywymi grobami pomordowanych zwierząt? Dopóki będą istniały rzeźnie, będą istniały i pola bitew” – Lew Tołstoj



„Tak więc żyję bez tłuszczów, bez mięsa czy ryb, ale czyniąc tak, czuję się całkiem nieźle. Zawsze wydawało mi się, że człowiek nie narodził się, aby być drapieżnikiem” – Albert Einstein

„Z punktu widzenia anatomicznego i fizjologicznego człowiek jest roślinożerny. Jego zęby, żołądek, jelita, wskazują na to, że natura przeznaczyła go na wegetarianina. Dieta wegetariańska, oprócz ziarna zbóż i warzyw strączkowych, obejmuje warzywa korzeniowe, bulwy, liście, owoce świeże i suszone. Ponadto orzechy i migdały. Ja sam zawsze byłem zwolennikiem czystej diety wegetariańskiej” – Mahatma Gandhi



Pierwszy krok

„Każda podróż zaczyna się od pierwszego kroku” – 2500 lat temu skonstatował Laozi, twórca taoizmu. Mądrość ta dotyczy podróży w jakimkolwiek wymiarze, dosłownie i w przenośni. Każdy, gdy zechce, sam musi dojrzeć do decyzji: **ZMIENIAM DIETĘ, REZYGNUJĘ Z MIĘSA ALBO PRZYNAJMNIEJ JE OGRANICZAM**. Dzieci nie decydują o sposobie odżywiania rodziny, ale mogą zabrać głos w dyskusji. Żeby dyskutować, trzeba mieć argumenty.

Przygotuj się do dyskusji. Zbierz argumenty.

Trzy drogi, jeden cel

Ważne powody, by zastanowić się nad swoją dietą:

1. NASZE ZDROWIE

Ludzie jedzą za dużo mięsa. Nasze organizmy potrzebują go (jeśli w ogóle potrzebują) wielokrotnie mniej, niż dziś statystycznie przypada na jedną osobę.

2. DOBROSTAN ZWIERZĄT

Masowa hodowla w zakładach przemysłowych, bezduszne traktowanie zwierząt zamienionych w obiekty eksploatacji, powoduje niewyobrażalną skalę ich cierpienia.

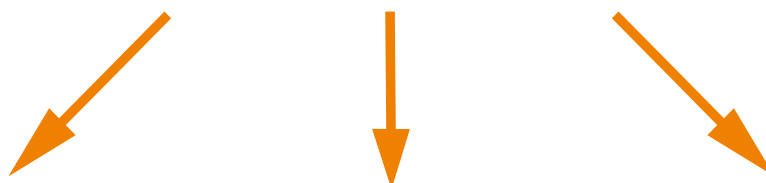
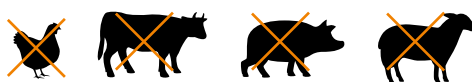
3. KONDYCJA PLANETY

To właśnie hodowla zwierząt w znaczącym stopniu przyczynia się do dewastacji świata (ogromne zużycie wody, wycinanie lasów/wylesianie pod pastwiska oraz pod uprawę roślin paszowych, emisja gazów cieplarnianych, przenawożenie gleb i wód, zanieczyszczenie antybiotykami).

Gdybyś rozważała/rozważał dziś lub w przyszłości taki krok, które argumenty mogłyby przekonać cię najskuteczniej? Nie musisz wybierać: to albo to, możesz „kupić” komplet korzyści.

127

WEGETARIANIZM



☐ **MOJE ZDROWIE**

☐ **DOBROSTAN ZWIERZĄT**

☐ **KONDYCJA PLANETY**



Wiem więcej

Jeśli chcesz dowiedzieć się, czy, dlaczego i w jakiej formie mięso może być niezdrowe, sięgnij do źródła na stronę WHO (who.int/news-room/questions-and-answers/item/cancer-carcinogenicity-of-the-consumption-of-red-meat-and-processed-meat) i poczytaj.



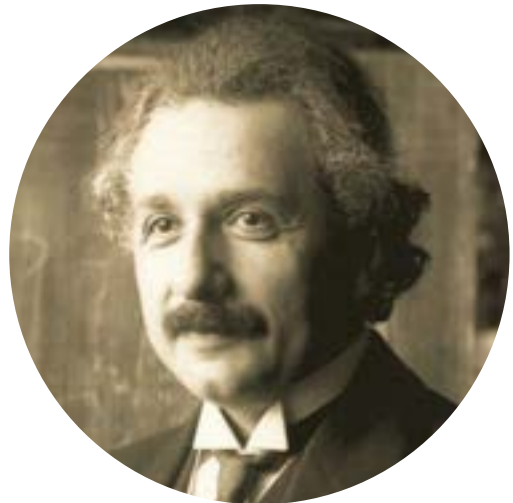
Analiza logiczna zdania

Albert Einstein, niemiecki fizyk teoretyczny, laureat Nagrody Nobla, twórca teorii względności i autor najsłynniejszego wzoru świata, czyli $E=mc^2$, 70 lat temu powiedział (celowe powtórzenie cytatu):

„Nic nie przyniesie większej korzyści ludzkiemu zdrowiu

ORAZ

**nie zwiększy szans na przetrwanie życia na Ziemi
w tak dużym stopniu jak ewolucja w kierunku diety
wegetariańskiej”.**



Zwróć uwagę na wybrany spójnik: ORAZ. Dla Einsteina z pewnością logika nie miała tajemnic. Sformułował przesłanie jako KONIUNKCJĘ. Einstein był pewny: dieta wegetariańska przyniesie zarówno korzyści ludzkiemu zdrowiu, jak i Ziemi. Nie Ziemi lub ludziom. Nie Ziemi albo ludziom. Ale i temu, i temu – łącznie, obu bytom równolegle.

Koniunkcja i alternatywa

Logika w życiu jest niezmiernie istotna. Bez logiki nie da się precyzyjnie komunikować. Dzieci chłoną zasady logiki, od kiedy zaczynają mówić i używają jej intuicyjnie, na przykład stwierdzając: „jestem głodny i chce mi się pić”, „wezmę piłkę zieloną albo niebieską”. Kluczowe dla jasności przekazu są spójniki, to one decydują, czy mamy do czynienia z KONIUNKCJĄ (i, oraz), czy z ALTERNATYWĄ (lub). Oba pojęcia przenikają się: w języku potocznym i w logice matematycznej (to ważny i poważny dział matematyki).

Daj się zaprosić na mocno skrócony wstęp do logiki (w szkole się tego nie dowiesz). Szybko się zorientujesz, o co chodzi, a wiedza przyda ci się w życiu, również w związku z tematem tego rozdziału.

128

Najpierw poznaj zasady i symbole:

1. Logika matematyczna nie zajmuje się pytaniami, wątpliwościami, nie rozstrzyga dylematów, nie uwzględnia deklaracji, obietnic.
2. Zdaniem prawdziwym może być zarówno sformułowanie: „Nie jem mięsa”, jak i „Jem mięso”. Nie liczy się, czy zdanie jest zdaniem twierdzącym lub przeczącym. Liczy się zgodność ze stanem faktycznym.
3. Zdania logiczne często oznaczamy małymi literami alfabetu np. „p”, „q”, „r”, itd.
4. Wartości logiczne zdań zapisujemy symbolicznie jako „0” – fałsz oraz „1” – prawda.
5. W matematycznym ujęciu:

spójnik KONIUNKCJI: „i” i „oraz” zapisujemy symbolem „ $\wedge$ ”

spójnik ALTERNATYWY: „lub” zapisujemy symbolem „ $\vee$ ”



Jak graficznie przedstawić działania na zdaniach logicznych lub formach zdaniowych? Służą do tego tablice prawdy.

KONIUNKCJA dwóch zdań jest zdaniem prawdziwym wtedy i tylko wtedy, gdy oba zdania są zdaniami prawdziwymi.

p	q	$p \wedge q$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

p	q	$p \vee q$
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

Nic nie przyniesie większej korzyści ludzkiemu zdrowiu [w tak dużym stopniu jak ewolucja w kierunku diety wegetariańskiej]

ORAZ

[Nic] nie zwiększy szans na przetrwanie życia na Ziemi w tak dużym stopniu jak ewolucja w kierunku diety wegetariańskiej

PRAWDA

PRAWDA

PRAWDA

Zastanów się, jak inny przekaz zostawiłby nam Albert Einstein, gdyby użył innego spójnika, na przykład „albo”. A co by było, gdyby Einstein mylił się choćby w jednym ze zdań? Całość przekazu byłaby fałszywa!

Zwracaj uwagę na spójniki. One gwarantują jednoznaczne formułowanie i przekazywanie myśli.

0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0

1

1 Logika matematyczna ma żelazne zasady, warto je poznać, bo przydają się w życiu.

Jeżeli choć w niewielkim stopniu złapałaś/złapałeś bakcyla i zainteresowała cię logika matematyczna, możesz rozwijać się dalej. Na twoje odkrycia i analizy czekają ciekawe pojęcia: **implikacja, równoważność, negacja, warunek konieczny i wystarczający, prawo wyłączonego środka** (z łac. tertium non datur, czyli trzeciego wyjścia nie ma) i wiele innych.

Jeżeli marzysz o karierze informatycznej, sprawne poruszanie się po obszarze logiki matematycznej musi stać się twoim żywiołem. Bez zrozumienia i biegłości w operacjach logicznych nie dogadasz się z komputerem. Maszyna nie zrozumie, o co ci chodzi.

0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1

CZY JEMY PRODUKTY SEZONOWE I LOKALNE?

Różnie. Jedni z nas zwracają uwagę na oba kryteria i zdecydowanie dokonują wyborów zgodnie z ich wskazaniem, inni nie przywiązują do nich wagi. Żyjemy w strefie klimatycznej zapewniającej obfitość i zróżnicowanie. Mamy szczęście, bo bogactwo sezonowości owoców i warzyw jest u nas wyjątkowe – od wiosny do jesieni co tydzień na straganach pojawiają się nowe, z czasem dojrzewające gatunki i odmiany. Nigdy nie jest nudno, no może trochę na przednówku. To dawne określenie czasu przed nowymi zbiorami, gdy wyjada się ostatnie zapasy zeszłorocznych płodów Natury i czeka na nowalijki.

Daleko nie jest EKO

Na pewno da się przeżyć, w dodatku jedząc smacznie i zdrowo, korzystając wyłącznie z żywności, która wyrosła czy została wytworzona w pobliżu miejsca zamieszkania. Taki model ma same zalety, bo produkty pokonują krótki dystans od producenta do stołu, więc transport zostawia wyraźnie mniejszy ślad węglowy. Ale... Taki mamy klimat, że w naszej strefie klimatycznej nie rosną pieprz, wanilia, herbata, cytryny ani banany. Z niektórych importowanych produktów byłoby trudno zrezygnować. I nie chodzi o wyrzeczenia, a o świadomość wyborów.

Sięgając po produkt zastanów się, np.:

- czy w marcu koniecznie musisz próbować, jak smakuje arbuz z Kostaryki, który musiał pokonać nawet ponad 10 000 kilometrów?
- czy jabłka przywiezione z Chile na pewno są lepsze od tych z polskich sadów?
- czy transport wczesnych ziemniaków z Cypru wart jest śladu węglowego?
- czy holenderska cebula ma więcej witamin, niż ta z lokalnej uprawy?

Nie musisz sobie niczego odmawiać, ale zawsze myśl o śladzie ekologicznym, tego, co wybierasz.

Mile to nie wszystko

Pojęcie „food miles” oznacza odległość, jaką przebyło jedzenie, by znaleźć się na sklepowej półce. Lokalność produkcji jest ważna, ale nie wyczerpuje kryterium ekologicznego. Coś, co jest produkowane w pobliżu twojego miejsca zamieszkania, także może obciążać planetę.

Na przykład: pomidory uprawiane za plotem w szklarni ogrzewanej węglem, emitującej ogromne ilości dwutlenku węgla, zanieczyszczającej środowisko światłem (to bardzo prawdopodobne!), sumarycznie bardziej szkodzą środowisku niż pomidory rosnące pod gołym niebem albo w szklarniach wykorzystujących do ogrzewania naturalną energię słoneczną, nawet jeśli potem muszą pokonać większą odległość.



130



Wniosek: bilans wpływu na środowisko nie jest prostą arytmetyką. Wszystkich zmiennych oddziałujących na łączny ślad ekologiczny kupowanych produktów nikt nie jest w stanie ustalić i uwzględnić, ale można kierować się prostą logiką i zdrowym rozsądkiem. Dopiero analizując dostępne dane, rozważając za i przeciw masz szansę podejmować właściwe decyzje.

Masz zadanie na zawsze – rozważać. Ale rozważanie nie zawsze jest proste.

Suma odległości

Najlepiej byłoby mieć własny sad i ogród warzywny, być samowystarczalnym. Wtedy odległość między ogrodem a stołem jest bliska zeru – na taki luksus, w dzisiejszych czasach, nieliczni są w stanie sobie pozwolić. Ale można wybrać sposób zaopatrzenia w najkrótszym łańcuchu dostaw, bez pośredników.

Stwórz własną listę dostawców. Sezonowe warzywa i owoce naprawdę można łatwo kupować bez pośredników, by skrócić łańcuch dostaw.

Wartość dodana gwarantowana: świeżość, dobre ceny (możliwe negocjacje, czyli inaczej targowanie się o cenę), zawsze ta sama jakość, znane miejsce pochodzenia i nieciągące się targowe rozmowy, nie tylko o cenach.



Prosto z krzaka

Co najmniej raz w tygodniu w każdej miejscowości jest targ. W większych miastach na stałe działają ekobazary. Przyjeżdżają hodowcy z okolicy i sprzedają to, co właśnie zebrali z pola, krzaka, drzewa. Gwarancja: sezonowo i lokalnie działa. Można przystąpić do kooperatywy i wspólnie z sąsiadami zamawiać produkty od lokalnych producentów, odbierać plony ziemi w ustalonym miejscu i terminie, a nawet umówić się na samodzielny zbiór z pola.

131

Własnym sumptem

Można kupić puszkę pomidorów, które dojrzały na włoskiej ziemi, przetransportowanych do przetwórcy w Polsce, gdzie zostały przetworzone i zapuszkowane, potem wysłane do hurtowni, a stamtąd do sklepów. Te pomidory przebyły długą, wieloetapową podróż. Gdy zrobimy sos na zimę z pomidorów kupionych na targu, ślad ekologiczny jednego i drugiego – porównywalnego produktu – będzie się różnić zasadniczo i oczywiście na plus domowej produkcji.

Masz wątpliwości, czy warto robić przetwory na zimę? Warto. Przemawiają za tym co najmniej trzy argumenty:

1. Zero opakowań – pomidory w puszcze są... w puszcze (odpad), wcześniej do transportu opakowane były w karton, folię (odpady). Gdy zrobisz własny sos, doskonale przetrwa w słoiku, który po opróżnieniu przyda się jeszcze nie raz.
2. Naturalnie i zdrowo – twoje przetwory będą takie, jak lubisz, bez zbędnych dodatków: utrwalaczy, utleniaczy, konserwantów. Wiesz, co jesz.



- Sezonowo – gdy wyprodukujesz przetwory w okresie, kiedy dojrzewają twoje ulubione owoce i warzywa, kupisz je najtaniej, obejdiesz się bez tych hodowanych poza naturalnym sezonem i jednocześnie będziesz się cieszyć ich smakiem przez cały rok.

Trochę matematyki w przetworach

Warzywa i owoce najtańsze są w szczycie sezonu, gdy jest ich najwięcej. Oczywista kalkulacja podpowiada, że to idealny model na przetwory. Trzeba zachować czujność i obserwować rynek, a gdy nadejdzie moment, zabrać się do dzieła. Przy okazji opracujesz najlepsze przepisy, poćwiczysz receptury i proporcje.

Przygotuj się do sezonu:

- uzgodnij z domownikami, jakie owoce i warzywa, w jakiej postaci lubicie najbardziej?
- ile i jakich przetworów potrzebujecie na jesień, zimę, przednówek?
- do słoików, jakiej pojemności będziecie pakować określone przetwory, by było ekonomicznie, aby zawartość wystarczyła na jeden posiłek i nic się nie marnowało?
- ile słoików potrzebujecie?
- wybierzcie najlepsze przepisy i czekajcie na sezon.

Podczas przetwarzania analizuj:

- jaka ilość przetworów wyjdzie z jednego kilograma warzyw i/lub owoców?
- ile trzeba owoców/warzyw, by wyprodukować domowym sumptem zaplanowaną liczbę słoików z przetworami?
- jaki jest koszt przetworów? Ile kosztowała cała produkcja, jeden słoik, jedna porcja? W pakiecie: praktyczna lekcja matematyki.



132



Kwestia ceny

Można sobie wyobrazić, że w idealnym świecie porównywalne produkty o mniejszym śladzie węglowym powinny być tańsze od tych o wyższym (choćby kwestia przebytej drogi). Ale tak nie jest. Przecier z sycylijskich pomidorów może być znacznie tańszy niż z polskich, dużo tańszy niż zrobiony w domu z pomidorów kupionych w sezonie. Działa skala masowej produkcji. Ekologia jest ważna, ale gdy ważniejszym kryterium jest niska cena zakupów, trzeba przyglądać się cenom, uważnie kalkulować i wybierać najrozsądniej.

Kalendarz sezonowości

Od wiosny do jesieni oferta owoców i warzyw jest przebogata. Jedne gatunki są dostępne dłużej (z czasem dojrzewają kolejne odmiany), innymi cieszymy się krótko.

Zrób kalendarz-pamiętnik sezonowości. Przyda się duża kartka albo kalendarz ścienny jako notatnik. Zapisuj wszystkie nowo dojrzewające owoce i warzywa, które po raz pierwszy pojawiają się w sezonie na rodzinnym stole.

Nie zapominaj o odmianach. Są na przykład różne odmiany śliwek: uleny, renklody, węgierki... Każda inaczej wygląda, inaczej smakuje. Smaczna strona bioróżnorodności.

Pod koniec sezonu – gdy zorientujesz się, że już brak nowości – podsumuj: ile gatunków, odmian trafiło na wasz stół. Możesz zdziwić się wynikiem.



Czy znasz nazwy i smaki powyższych warzyw i owoców z sierpniowej oferty? Które należą do twoich ulubionych?

Przyniesione – zjedzone

Według tak zwanej diety planetarnej każdy z nas – wskazania dotyczą osób dorosłych – powinien co-dziennie zjeść około 1,5 kg jedzenia, z czego połowę talerza mają stanowić świeże warzywa i owoce. Nie wchodząc w szczegóły (bo w diecie nie chodzi tylko o wagę pożywienia, a o zbilansowaną wartość odżywczą, odpowiednią ilość energii), trzymając się tych zaleceń, okazuje się, że czteroosobowa rodzina (roboczo zakładając, że dzieci jedzą tyle samo, ile dorośli) potrzebuje dziennie 3 kilogramy świeżych warzyw i owoców. Dużo? Mało?

Oblicz, jak w twojej rodzinie wygląda bilans wagi zjadanych warzyw i owoców. Jak to zrobić?

1. Wybierasz dzień próby: wszyscy domownicy jedzą tylko w domu.
2. Niezbędna jest waga kuchenna (waga łazienkowa może nie wystarczyć, bo nie jest wystarczająco dokładna).
3. Sprawdzasz i notujesz wagę warzyw i owoców zjedzonych przez każdego z domowników (ustalcie, czy uwzględniecie obierki, ogryzki).
4. Analizujesz i rozmawiacie. Wyciągacie wnioski na przyszłość.

Przy okazji ćwiczysz działania arytmetyczne, oswajasz się z pojęciami: waga netto, tara, waga brutto. Lepiej orientujesz się, jak planować zakupy w warzywniaku.

EkoLOGICZNOŚĆ

Zdarza się w latach suszy, gdy lokalne plony są małe i podaż jest niewystarczająca, ceny lecą w górę: pietruszka 25 zł za kilogram, jeden por 5 zł. Tak już było i nie raz, nie dwa sytuacja powtórzy się, choć za każdym razem zapewne będzie dotyczyć innych produktów. Nie ma problemu z logicznym uzasadnieniem wysokich cen w takiej sytuacji. Ale co myśleć o utrzymującej się (nie chodzi o promocyjną ofertę) relacji cen: banany bywają znacząco tańsze od jabłek?

Poszukaj logiki:

1. Jak myślisz, z czego wynika taka relacja cen lokalnych produktów i importowanych z daleka? Jakie czynniki mogą wpływać na ceny?
2. Zastanów się nad logiką cen. Możesz przymierzyć się na przykładzie jabłek i bananów. Pomyśl, nie tylko o drodze, którą przebyły.

CZY WARZYWA MUSZĄ BYĆ IDEALNE?

Oczywiście, że nie. W Naturze rosną jak chcą, nie według algorytmu. Nie ma jednego wzorca marchewki (chyba że w kreskówkach), nie ma opatentowanego prawidłowego kształtu ziemniaka, buraki też nie rodzą się jak spod jednej sztancy. I wspaniale, bo różnorodność jest fajna, bogactwo form jest fajne. Inaczej byłoby nudno.

Solidarność z Naturą

W 2020 roku polskie media obiegała informacja o rolniku, któremu wyrosły buraki o fantazyjnych kształtach, przypominające znaki zapytania, podkowy, serca, rogaliki. Niby śmiesznie, ale nie całkiem śmiesznie, bo nikt nie chciał kupić tak wyglądających warzyw. Najprawdopodobniej maszyny i urządzenia w przetwórnicy, do których miały trafić fantazyjne warzywa nie były przystosowane do obróbki takich kształtów. Pech, bo gdyby nikt nie skusił się na buraczane dziwolągi, rolnik straciłby sporo pieniędzy. Na szczęście jedna z sieci handlowych zaryzykowała i wzięła partię buraków-dziwaków do sprzedaży.

Dane:

1. Rolnik hodował buraki na 8 hektarach, zebrał ich 1200 ton, z czego 90 proc. krzywych.
2. Koszty (nasiona, nawozy, opryski, paliwo) oszacował na około 150 000 złotych.

Podsumuj i oblicz:

- ile ton buraków zebrał rolnik z hektara?
- a ile kilogramów z 1 m² pola?
- ile kosztowało go wyprodukowanie tony buraków?
- ile kosztuje kilogram buraków u producenta?
- ile ton buraków było krzywych?

Przeanalizuj, czy krzywy burak jest gorszy niż prosty. Czy ma inny smak? Czy barszcz albo sałatka z niego będą słabszej jakości niż z idealnego?

Jeden na dziesięciu

Czy to możliwe, że tylko jeden na dziesięciu Polaków kupuje gorzej wyglądające warzywa i owoce? Niewykluczone, bo wystarczy chwila obserwacji przy stoisku z zieleniną: przebieramy, macamy. Fakt, jemy oczami, wybieramy to, co się dobrze prezentuje. Ale przyrodzie nie chodzi o ideały, jej pokraczne plony też mają swój urok i są smaczne.

Daj szansę brzydalom. Nie chodzi o kupowanie nieświeżych, nadpsutych produktów, ale o racjonalne, świadome wybory. Gdy będziesz wybierać owoce lub warzywa pomyśl, na co się zdecydujesz:

Możesz:

1. Zastanowić się nad marnowaniem żywności i poszukać dla niej rozsądnego zastosowania.
2. Wypatrywać oryginalnych okazów na targu i dawać im szansę w swojej kuchni.
3. Zorganizować konkurs na najbardziej szalone z wyglądu warzywo.





4. Poszukać w internecie zdjęć warzyw o dziwnych kształtach, są naprawdę inspirujące. Może zaproponujesz nazwy dla tych wymyślnych form?
5. Dla wprawy i zabawy szukać osi symetrii dziwolągów warzywnych i owocowych.
6. Znaleźć lokalnego dostawcę, u którego można kupować nieidealne warzywa i przyczyniać się do niemarnowania jedzenia.

Zwykle masz wybór. Pamiętaj o dwóch perspektywach: twoje zdrowie i ślad ekologiczny.

135

Różnice wielkości

W Naturze nie ma równości. Każde jabłko z jednej jabłonki jest inne – mniejsze lub większe. Gdy zaczyna się sezon na czereśnie, chcemy te jak największe. Czy to w kilogramie, czy też ćwierci kilograma znajdują się mniejsze i większe (ciekawe, od których zaczynasz, bo są dwie szkoły). W sezonie na młodą kapustę kupujący raczej wybierają okazy większe, bywa, że kierują się ciężarem (np. na gołąbki lepsza jest lżejsza kapusta, bo to oznacza, że liście są luźniej ułożone i łatwiej będzie je oddzielać, a na surówkę lepsza jest cięższa z odwrotnej przyczyny). Kto lubi grejpfruty, wie, że spośród owoców tej samej wielkości trzeba wybierać te cięższe, bo na pewno są bardziej soczyste od lżejszych.

Sprawdzaj różnice wielkości: który owoc, warzywo jest mniejsze, które większe. Gdy trudno oszacować na oko, gdy nie pomaga ważenie w dłoni, może przydać się waga.

Przekrój i sprawdź przekrój

Wygląd zewnętrzny to jedno, ale liczy się także wnętrze i budowa. Warto zbadać, jaki owoc i warzywo mają przekrój. Sprawdzić, jaka logika rządzi ich wewnętrzną formą, niezależnie od kształtu i zewnętrznych parametrów.



Zajrzyj do książki „**Matematyka jest wszędzie**” wydanej przez Fundację mBanku (masz ją w wersji papierowej albo znajdziesz w internecie na stronie www.mjakmatematyka.pl) i poczytaj o ciągu Fibonacciego w Naturze (rozdział „Natura, pierwotny dowód na istnienie matematyki”). Dowiesz się fascynujących rzeczy na temat organizacji Natury, znajdziesz odpowiedzi na wiele pytań, na przykład, co ma kalafior do matematyki, inaczej spojrzysz na tarczę słonecznika czy ułożenie łusek ananasa, odkryjesz prawidłowości ułożenia gniazd nasiennych w różnych owocach.

Krzywizna ogórka

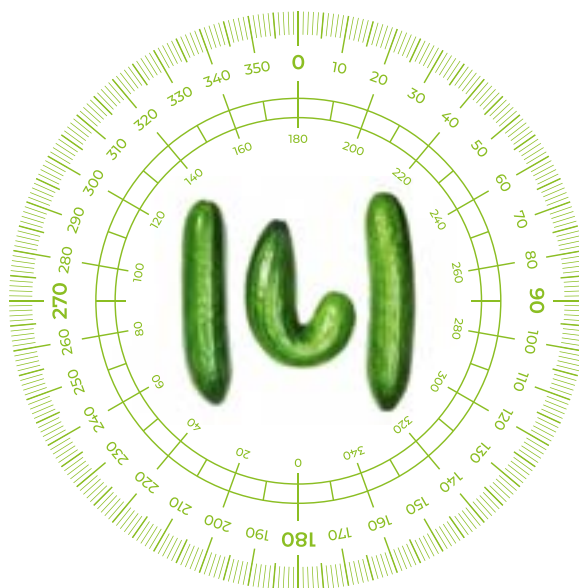
Kilka lat temu głośno było o wymaganiach Unii Europejskiej w sprawie krzywizny ogórków. To fake news, nie ma co podtrzymywać tematu. Parlament Europejski tak wyjaśnia sprawę:



"Czy słyszeliście, że zgodnie z normami UE ogórki powinny być proste, a ich krzywizna nie powinna być większa niż 10 mm w łuku? Miałoby to uprościć pakowanie ogórków w jednolity sposób. W rzeczywistości takie restrykcje nie istnieją – jedynym ograniczeniem są standardy służące do oznaczenia klasy. Ogórki są podzielone na klasy w zależności od określonych standardów dla każdej grupy, włączając w to ich krzywiznę. Pomaga to w zachowaniu ich jakości, a także ułatwia pakowanie i transport. Jednakże Unia Europejska nie ma nic wspólnego ze stanowieniem prawa zakazującego sprzedaży krzywych ogórków albo ustalającego ich jednakowe wymiary."

Temat, jako pretekst, możesz wykorzystać twórczo do własnych badań.

- Pójdź za ciosem i badaj różne warzywa i owoce pod kątem ich krzywizny (uwagą obdarz cukinie, one bywają nieźle łukowate).
- Wymyśl, jak sprytnie zmierzyć krzywiznę.
- Była mowa o krzywiznie nie większej niż 10 mm w łuku, a może znajdziesz okazy przekraczające tę wartość? Jaką krzywiznę będzie mieć rekordzista?



136

5 razy dziennie

Warzywa są zdrowe, bez dwóch zdań, choć bywa, że dzieci za nimi nie przepadają.

A ty? Lubisz warzywa? Masz swoje ulubione?

Nie zapominaj o zaleceniu dietetyków – wszyscy codziennie powinniśmy jeść pięć porcji warzyw lub owoców! Co najmniej.



Możesz skorzystać ze starego sprawdzonego patentu na odliczanie: stawiasz kreseczki, nazbiera się pięć, przekreślasz i z głowy (druga metoda: stawiasz cztery kreski, piątą je przekreślasz).

CZYM SIĘ RÓŻNI JAJKO OD JAJKA?

Niby jajko to jajko, jajecznicę usmaży się z każdego (byle było świeże). Jednak są zasadnicze różnice i nikomu nie powinno być wszystko jedno, jakie jajka kupuje i je. W czasach przemysłowej hodowli najważniejszą kwestią jest jakość życia kur niosek. Parlament Europejski jasno stwierdził, że hodowla kur niosek bez wykorzystywania klatek jest możliwa i od 2027 roku będzie obowiązywał zakaz hodowania kur w klatkach. Duży krok do przodu. Dla dobrostanu polskich kur temat ma ogromne znaczenie, bo co dziesiąte jajko w Europie pochodzi od polskich hodowców.



Co było pierwsze?

Wszystko ponoć zaczyna się od jajka (z łac. ab ovo), czyli od samego początku, choć nie ustalono, co było pierwsze: jajko czy kura. Zygmunt Gloger, polski etnograf, twórca „Encyklopedii Staropolskiej” pisał, że powiedzenie ab ovo wywodzi się z czasów rzymskich, gdy na początek uczty serwowano jajka (a na końcu jabłka). Prawdopodobnie kury w czasach rzymskich miały lepsze życie niż te dzisiejsze, hodowane bezdusznie na przemysłową skalę.

Numerowane jajka

Każde jajko kupione w sklepie ma stempel z kodem informującym o sposobie chowu kur, kraju pochodzenia (raczej na pewno będzie to PL) i numer pozwalający zidentyfikować producenta.

0 – rodzaj chowu kur

PL – oznaczenie kraju pochodzenia

11 – kod województwa

22 – kod powiatu

33 – kod zakresu działalności

44 – kod producenta

Co oznacza pierwsza cyfra w kodzie?



0

jajka „zerówki” z produkcji ekologicznej

1

jajka z wolnego wybiegu, czyli kury znoszące te jajka biegały pod gołym niebem

2

„dwójki” zniosły kury chowane na ściółce w wielkich halach

3

„trójki” są od kur trzymanyh przez całe życie w klatkach

Masz trzy zadania:

1. wybierając jajka w sklepie, zwracaj uwagę na numerki/cyferki oznaczające sposób traktowania kur i kupuj świadomie,
2. pomyśl nad relacją: dobrostan zwierząt a cena. Czy niska cena usprawiedliwia cierpienie ptaków?
3. zastanów się, czy jesteś w stanie więcej zapłacić za produkt, który powstał w efekcie humanitarnego traktowania zwierząt, z poszanowaniem ich praw?

Cena jajka

Jajka są różne, mają różne ceny. Najdroższe jajka (podobno) kosztują 20 złotych za sztukę (tuzin kosztuje 240 zł). Kto zmotywowany, może sprawdzić, czy to prawda. Najtańsze są jajka od kur hodowanych w ciasnych klatkach, na zautomatyzowanych fermach. Wysoka wydajność produkcji jaj (tak, określenie „produkcja” oddaje realia – kura ma znosić jajka jak maszyna na linii produkcyjnej), niskie koszty – taka kalkulacja.

Znasz ceny jajek? Kupując jajka w sklepie, płacisz za opakowanie, a te zawierają różną liczbę jajek: sześć, dziesięć lub tuzin albo więcej. Zawsze można dokonać szybkiego obliczenia i porównać ceny za jajko. Ciekawe, jaką rozpiętość cen zaobserwujesz?

Najtańsze: _ , _ _ zł/sztukę

Najdroższe: _ , _ _ zł/sztukę

Pomyśl, ile dla ciebie warte jest jajko?

12 À propos tuzina

Powszechnie używamy systemu dziesiętkowego. System dwunastkowy był stosowany w starożytnym Rzymie, a potem odcisnął piętno na wielu miarach. Tropy prowadzą do cali, stóp, uncji, denarów, tuzinów. I teraz w Polsce starsi czasem posługują się pojęciem tuzin, czyli dwanaście.

Jak kiedyś usłyszysz „tuzin jajek”, będziesz wiedzieć, o ile jaj chodzi?

Jeżeli chcesz nauczyć się tabliczki mnożenia w systemie dwunastkowym, to powodzenia :)

A co, jeśli usłyszysz, że ktoś (może ty?) jest nietuzinkowy?

Jeśli interesują cię korzenie systemów, poszukaj informacji o systemie sześćdziesiątkowym. Odkryjesz kolejne, nieoczywiste w systemie dziesiętkowym, tropy (m.in. kąty, godziny).

À propos – kiedyś sprzedawano jaja nie tylko na tuziny, ale i na kopy. Sprawdź, ile to jest „kopa jaj”.

138

Zamienniki

Czy jajko w ogóle można czymś zastąpić? Jajka na miękko, jajecznicę raczej nie da się zrobić z banana, ale w wielu potrawach, wypiekach można je wymienić na coś wege (np. siemię lniane, czyli nasiona lnu namoczone w wodzie).

Jeśli należysz do zbioru osób niejedzących jajek, na pewno znasz zamienniki. Jeśli jadasz jajka, nic nie stracisz, gdy spróbujesz nowych smaków. Poszukaj zamienników i eksperymentuj. Zwróć uwagę na proporcje dodawanych składników-zamienników, na przykład: jaka ilość banana zastępuje jedno jajko.



Uwaga! Zasada

Intuicyjnie trudno wpaść, że całe jajko (na przykład mocno przeterminowane) ma trafić do odpadów zmieszanych, gdy tymczasem skorupki wyrzucamy do organicznych.

Chcesz się przekonać, o co chodzi? Zrób eksperyment i zakompostuj skorupki i całe jajko. Zobaczysz różnicę na własne oczy.

Zbiory jajek

Od przedszkola dzieci uczą się nie tylko działań na liczbach czy rozpoznawania kształtów, ale też szeregowania (np. od najmniejszego elementu do największego), porównywania (co lżejsze, co cięższe), poszukiwania związków przyczynowo-skutkowych, ustalania i nazywania różnic (jabłka a gruszki), łączenia w zbiory (np. skarpety w paski) – te umiejętności przydają się przez całe życie.



Praktyka i matematyka

Często mówimy, że coś zbieramy. Choćby jajka można zbierać do koszyka, gdy kury je zniosą. Zbierając cokolwiek, tworzymy zbiory, np.: jajka w koszyku. Stąd już krok do matematycznego rozumienia zbiorów.

Zastanawiałaś/zastanawiałeś się, czym różni się jajko od jajka, co łączy różne jajka? Masz okazję w dwóch podejściach.

1. Zbiór „JAJKA ZE SKLEPU”

W lodówce być może masz „zbiór” jajek. Pewnie wszystkie są takie same, kupione w jednym opakowaniu, trudno byłoby je różnicować. Nudne zajęcie. Dlatego uruchom wyobraźnię i:

- stwórz w myślach pojemny zbiór jajek, które kupujemy i jemy (pod warunkiem, że ktoś nie jest na diecie wegańskiej),
- ustal kryteria pozwalające podzielić ten wirtualny zbiór na mniejsze zbiory o zadanych cechach,
- zabaw się w tworzenie zbiorów. Im będzie więcej, tym ciekawiej. Pamiętaj, że jeden zbiór może mieć więcej niż jedną cechę,
- na pewno uda ci się ustalić zbiory rozłączne, przecinające się (z częścią elementów wspólnych), zawierające jeden w drugim. Niewątpliwie stworzysz także wiele zbiorów pustych :)

139

Przykład:

Zbiory rozłączne: jajka od kur – jajka przepiórcze

Zbiory przecinające się: jajka „0” i jajka o białej skorupce

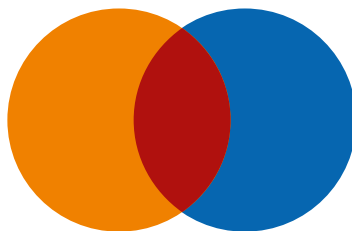
Zbiór pusty: znoszone przez kangury/żyrafy/owce...

Zbiór A zawiera się w zbiorze B: jajka od kur zielononózek – zbiór jajek kurzych

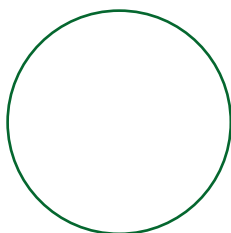
ZBIORY ROZŁĄCZNE



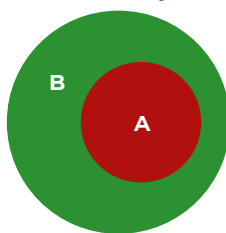
ZBIORY PRZECINAJĄCE SIĘ



ZBIÓR PUSTY



ZBIÓR A ZAWIERA SIĘ W ZBIORZE B



2. Zbiór „JAJA ŚWIATA”

Zbiór jaj świata znacząco wykracza poza kategorię „jajka ze sklepu”, ale „jajka ze sklepu” zawierają się w nim. Pomyśl o jajach szerzej: do zabawy w zbiory włącz jaja znoszone przez różne zwierzęta świata: ptaki, gady, płazy, owady, ryby, a nawet niektóre ssaki (np. dziobak – uznawany za najdziwniejszego ssaka świata), jajka z czekolady, jajko Fabergé... – cokolwiek przyjdzie ci na myśl w kategorii „jajo”.



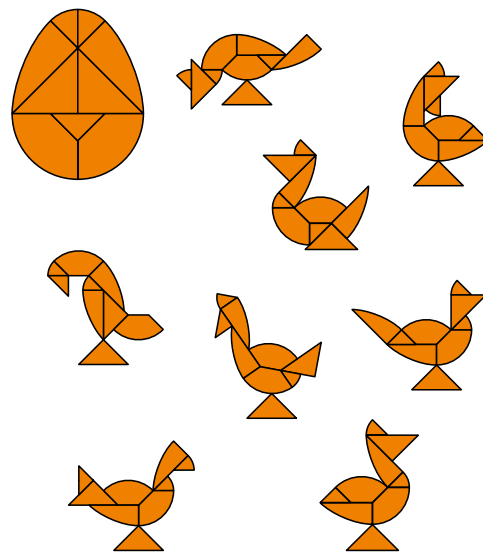
Uwaga! To tylko zabawa – dla jaj (tak potocznie określamy śmieszne/dziwne zachowania). Nie chce ci się myśleć o jajkach, nie ma sprawy – pomyśl o książkach, liściach, owocach, samochodach... Twórz zbiory. Ustalaj cechy, kryteria. Zbiory są wszędzie, tylko trzeba je nazwać, wyodrębnić, przyporządkować do nich pasujące elementy.

Jak z jajka zrobić kurę i nie tylko?

Jajko jest bazą jednego z tangramów, czyli łamigłówek pozwalających układać różne figury z dostępnych elementów. Ponad sto lat temu ktoś wymyślił tangram w kształcie jajka, znany pod nazwą „jajko Kolumba”. Z 9 elementów układanki da się ułożyć co najmniej 95 wzorów.

Elementy są łatwe do odtworzenia. Wytnij je z kartonu albo tektury – przyda się ołówek, linijka, krzywik albo pewna ręka plus nożyczki. Jeden warunek: jajko musi być jajkiem! Spróbuj ułożyć jak najwięcej wzorów, wykorzystując wszystkie elementy.

Możesz się wyspecjalizować w produkcji „jajek Kolumba”, wykańczać elementy dowolną techniką i rozdawać jako prezent, opowiadając przy okazji poniższą anegdotę.



140



Skąd pojęcie „jajko Kolumba”?

Krzysztof Kolumb był kapitanem morskiej wyprawy, której celem były Indie, a 12 października 1492 roku dotarła do wybrzeży nowego, nieznanego mieszkańcom Europy kontynentu. Niejeden zazdrościł Kolumbowi, podważano jego zasługi, twierdząc, że to kaszka z mleczkiem. Kolumb rzucił zazdrośnikom wyzwanie: kto pionowo postawi jajko na stole, bez żadnych podpórek? Myśleli, kombinowali i poddali się. A Kolumb, lekko nadtlukując skorupkę, jednym ruchem osadził jajko na stole. I już.

Morał: warto wychodzić poza schemat, bo wszystko jest trudne, zanim stanie się proste.

ILE WODY POTRZEBUJE KOTLET?

Aż strach pomyśleć. Do wyprodukowania kilograma wołowiny potrzeba ponad 15 000 litrów wody! Jak tu się nie złapać za głowę i nie spytać z niedowierzaniem: „Ile? Nie, to niemożliwe!”. A tymczasem takie są fakty, choć trudno je ogarnąć rozumem – do wyprodukowania jednego hamburgera wołowego o wadze 200 g potrzeba nawet... 3100 litrów wody! (Tyle ile jeden człowiek w Polsce leje z kranu średnio miesięcznie). Nie ma rzeczy, która nie wymagałaby wody w procesie produkcji, ale hodowla bydła na mięso jest wyjątkowo wodożerna.



Ile kolorów ma woda?

Gdy lejemy wodę z kranu, z grubszą możemy ocenić albo zmierzyć, ile jej popłynęło. A co z wodą niezbędną w procesie produkcji wszelakich dóbr: jedzenia, ubrań, sprzętów? Dla lepszej orientacji nadano wodzie trzy kolory: niebieski, zielony i szary. Każdy kolor odpowiada innemu rodzajowi wykorzystanej wody, zwanej śladem wodnym. W skrócie:

ZIELONY ŚLAD wodny mierzy objętość wody opadowej, która została wykorzystana przez rośliny (np. podczas upraw rolnych i leśnych).

NIEBIESKI ŚLAD wodny oznacza objętość zużytej wody powierzchniowej i podziemnej, która stała się częścią danego produktu oraz wody, która wyparowała do atmosfery w wyniku wytwarzania produktu. W praktyce niebieski ślad wodny związany jest przede wszystkim ze zużyciem w przemyśle, przetwórstwie, a także jest to nasze domowe użytkowanie wody.

SZARY ŚLAD wodny określa objętość wody, która jest konieczna do rozcieńczenia zanieczyszczeń powstałych w procesie produkcji przynajmniej do poziomu obowiązujących standardów jakości.

Źródło: www.klimada2.ios.gov.pl/slاد-wodny

141

Rekordziści wodożerności

O gigantycznym śladzie wodnym (tym mianem określa się ilość wody potrzebnej do produkcji wszelkich dóbr) warto pamiętać i uwzględniać podczas zakupów, planowania posiłków, marnując mięso. W branży spożywczej zdecydowanym rekordzistą jest mięso wołowe, ale ślad wodny wielu innych produktów też przyprawia o zawrót głowy. W internecie można znaleźć zestawienia śladu wodnego dla różnych produktów.





Dane są różne

Musimy pamiętać, że w zależności od stosowanych metod wyliczeń, wartość śladu wodnego dla konkretnego produktu może się różnić i to znacząco. Arjen Hoekstra i Mesfin Mekonnen, badacze z holenderskiego uniwersytetu, są autorami najczęściej cytowanych danych dotyczących śladu wodnego opublikowanych w 2012 roku (mimo upływu czasu).

Litry wody – z podziałem na kolory – wykorzystywane w produkcji różnych produktów:

PRODUKT		ZIELONY ŚLAD	NIEBIESKI ŚLAD	SZARY ŚLAD	ŁĄCZNIE NA LITR/KILOGRAM ŻYWNOŚCI
Warzywa		194	43	85	322
Warzywa korzeniowe		327	16	43	387
Owoce		726	147	89	962
Zboża		1232	228	184	1644
Rośliny strączkowe		3180	141	734	4055
Orzechy		7016	1367	680	9063
Mleko		863	86	72	1020
Jaja		2592	244	429	3265
Kurczak		3545	313	467	4325
Wieprzowina		4907	459	622	5988
Baranina		8253	459	53	8763
Wołowina		14414	550	451	15415

142

Źródło: Arjen Hoekstra i Mesfin Mekonnen, 2012

Rzuć okiem, porównaj, prawdopodobnie wiele wartości cię zaskoczy. Przy zakupach nie zapominaj o tych danych.

Poważne różnice

Analizując ślad wodny pożywienia, nie sposób nie zauważyć, że między ilością zużywanej wody są znaczące różnice. Różna jest też struktura kolorów zużywanej wody.

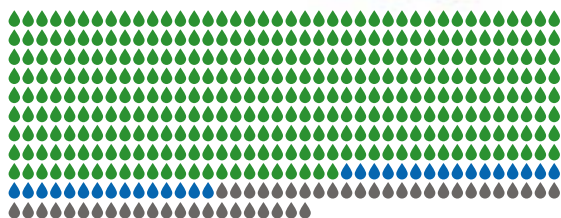
Spójrz na przykład i porównaj ślad wodny hodowli kurczaków i uprawy warzyw.

4325 LITR/KG

▲ 3545

▲ 313

▲ 467

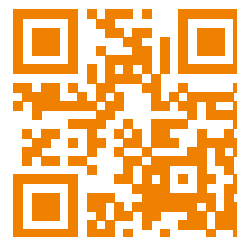


322 LITR/KG

▲ 194

▲ 43

▲ 85



Więcej przykładów do analizy i zapamiętania znajdziesz na stronie www.waterfootprint.org. Porównanie i wnioski należą do ciebie.

Zwróć uwagę, że produkty pochodzenia zwierzęcego mają znacząco większy ślad wodny niż te roślinne. Z tego powodu dieta planetarna zaleca ograniczenie ilości spożywanego mięsa.

143

Wniosek racjonalizatorski

Jeżeli przyjąć, że ślad wodny wiele mówi o przyjazności procesu produkcji dla środowiska, może informacja o oszacowanej wartości powinna być podana na opakowaniu każdego produktu? Klientom byłoby łatwiej podejmować racjonalne i ekologiczne decyzje zakupowe.

Jak sądzisz, może trzeba zacząć głośno dopominać się o takie informacje na opakowaniach (postulat dotyczy również innych śladów ekologicznych)?

Przeliczenia do przemyślenia

Przyjmując, że człowiek pije 2 litry wody dziennie, to przez całe życie (średnia światowa długość życia wynosi 77,5 lat) wypija nie więcej niż 60 000 litrów wody. Tyle, ile wymaga produkcja zaledwie czterech kilogramów wołowiny i 40 bochenków chleba...

Czy to zestawienie daje do myślenia?

Masz dostęp do wielu danych i informacji. Możesz wymyślać różne porównania-zadania, na przykład: ile osób może mieć zapewnioną wodę do picia przez miesiąc w porównaniu z objętością wody potrzebną do wypieku kilograma chleba?

Dobrej zabawy, choć sprawa jest ważna i poważna.



Ile wody w chlebie?

Pytanie: kto, stojąc przed ladą w piekarni, rozważa, ile wody – ale nie chodzi o wodę dodawaną zgodnie z przepisem do mąki – zużyto do wypieku pieczywa? Pewnie nikt, albo prawie nikt. Ta niewidzialna woda, zwana wirtualną, jest konieczna w całym ciągu technologicznym – od wyprodukowania ziarna, przez wypiek, transport z piekarni do sklepu oraz do neutralizacji zanieczyszczeń powstałych w efekcie całego procesu.

Jak myślisz, ile wody poszło na twoje ulubione pieczywo? Chcesz się dowiedzieć? Prześledź i dokończ obliczenie:

1. Średni globalny ślad wodny pszenicy to około 1800 litrów na kilogram.
2. Z każdego kilograma ziaren otrzymuje się 800 g mąki, czyli ślad wodny mąki pszennej = _ _ _ _ litrów na kilogram.
3. Z jednego kilograma mąki wypieka się 1,15 kg chleba, czyli średni ślad wodny chleba = _ _ _ _ litrów na kilogram.



Wszystko zależy

Pamiętaj, te wielkości są umowne, nie dają precyzyjnej informacji, bo mowa o wartościach średnich, które znacząco różnią się w zależności od kraju pochodzenia ziarna.

Dla orientacji policz, ile mniej więcej wirtualnej wody zostało zużyte do wyprodukowania:



300 g – _ _ _ litrów



kajzerka 60 g – _ _ _ litrów

Może upieczesz chleb? Coraz więcej ludzi docenia smak i jakość domowego pieczywa. Poszukaj ciekawych przepisów. Zauważ, jak mało wody dodajemy do wyrobienia ciasta w porównaniu z ogólną ilością wody niezbędną w procesie produkcji pieczywa: od ziarna do wypieku.

Kwestia ceny?

Lubimy kupować tanio, cieszy nas, gdy trafimy na okazję. Właściwie trudno się dziwić, nikt nie lubi przepłacać. Druga strona medalu jest taka, że ponieważ wiele produktów jest tanich, kupujemy za dużo w stosunku do rzeczywistych, racjonalnych potrzeb. Szczególnie za dużo kupujemy wyrobów, których produkcja wyjątkowo obciąża naszą planetę – chodzi o mięso i nabiał.

Jeśli w waszym domu mięso i nabiał są na porządku dziennym, zastanów się:

- Czy cena ma/mogłaby mieć wpływ na decyzje zakupowe, na częstotliwość serwowania mięsnych dań, nabiału?
- Czy gdyby cena na te produkty była znacząco wyższa, mielibyście motywację do ograniczenia ilości kupowanego i zjadanego mięsa czy nabiału?

Wyznacznik ceny minimalnej

Produkcja zwierząt pochłania masy wody. (Do czego są wykorzystywane te hektolitry wody? Lwią część – 98 proc. – stanowi ślad wodny produkcji paszy dla zwierząt). Czy dobrym rozwiązaniem nie byłoby przyjęcie minimalnej dopuszczalnej ceny danego produktu, wyznaczonej w powiązaniu ze śladem wodnym? Zapewne ceny musiałyby być wyższe, bo dzisiejsze raczej nie oddają wartości wody zużywanej w czasie produkcji (nie wspominając o innych kosztach ekologicznych, takich jak emisja metanu do atmosfery).

Spójrz, jak mogłoby wyglądać powiązanie obecnych cen ze śladem wodnym produkcji, gdyby każda złotówka ceny odpowiadała za wykorzystanie w produkcji 100 litrów wody (to i tak ogromna ilość).

	PRODUKT	Ślad wodny produkcji 1 kilograma	Cena dziś (styczeń 2022)	Przybliżony udział wody, jaki przypada na każdą złotówkę ceny	Proponycja nowej ceny minimalnej
		[A]	[B]	[A : B]	[A : 100]
	Filet z piersi kurczaka	4350 litów	22 zł/kg	200	43,50 zł/kg
	Mięso wołowe na gulasz	15 500 litów	30 zł/kg	520	155 zł/kg
	Schab wieprzowy bez kości	6000 litów	17 zł/kg	350	60 zł/kg
	Mleko 3,2% tłuszczu	1200 litów	3 zł/litr	400	12 zł/litr
	Masło 82% tłuszczu	5550 litów	35 zł/kg	160	55 zł/kg
	Jajko (16 sztuk/kg)	3300 litrów	16 zł/kg (1 zł/sztuka)	200	32 zł/kg (2 zł/sztuka)

Czy dostrzegasz jakąś prawidłowość?

Która nowa minimalna cena jest najbliższa dzisiejszej cenie?

Która nowa minimalna cena jest najdalsza od dzisiejszej?

Czy takie rozwiązanie można uznać za sprawiedliwe wobec wykorzystywania naturalnych zasobów?

Jeżeli jesz mięso i nabiał, czy nadal te produkty lądowałyby na twoim talerzu tak często jak dziś?

Czy takie ceny byłyby akceptowalne?

Czy taka rewolucja ma szansę?

Czy słuszny jest wniosek: WIELE PRODUKTÓW ZWIERZĘCYCH JEST ZBYT TANICH?

Wielkie liczby

Ślad wodny może być określany nie tylko dla produktów, ale również dla procesów, firm, miast czy państw. Jaki jest roczny ślad wodny Polski – we wszystkich kolorach?

Policz, przyjmując, że jest nas 38 000 000, a średni ślad wodny statystycznego mieszkańca naszego kraju wynosi 3900 litrów na dobę. Pamiętaj, że nie chodzi o wodę pobieraną przez każdego z nas z domowego kranu, a o sumaryczny ślad wodny wszelkich dóbr używanych i zużywanych dzień po dniu.

Średnie roczne zużycie wody przez jednego mieszkańca:

3900 litrów x 365 dni = _____ litrów

Średnie roczne zużycie wody przez wszystkich mieszkańców kraju:

38 000 000 mieszkańców x _____ litrów = _____ litrów

Licz dalej :) Ile to metrów sześciennych? Ile kilometrów sześciennych.

Jak oceniasz, dużo czy mało?

.....

.....

.....

.....



Import wody

Uwaga! Cały krajowy ślad wodny dzieli się na dwie grupy: wewnętrzny, czyli woda wykorzystana na miejscu, gdy produkcja dóbr odbywała się w kraju, i zewnętrzny, czyli woda, która została wykorzystana poza granicami kraju, bo towary są importowane. Skrajnym przykładem może być Holandia – podobno ponad 90 proc. śladu wodnego powstało poza jej granicami.

CZYM JEST DIETA PLANETARNA?

Dieta – wiadomo. Planeta – wiadomo. Połączenie tych pojęć ma szansę stać się nowym modelem żywieniowym. Jak wyżywić 10 miliardów ludzi (według prognoz tyle nas będzie do 2050 roku)? Jak ograniczyć liczbę zgonów spowodowanych niewłaściwym odżywianiem się? Jak osiągnąć zrównoważony wpływ na środowisko podczas produkcji żywności? Naukowcy opracowali model żywienia łączący ludzkie potrzeby z możliwościami planety. Być może dieta planetarna może uratować planetę!



Uwaga!

Propozycja upowszechnienia diety planetarnej zwraca uwagę na problem, wskazuje kierunek koniecznych zmian modeli diety. Nie jest jednak uniwersalnym patentem dla wszystkich obywateli świata. Naukowcy analizują, sprawdzają możliwości jej wprowadzenia w różnych społecznościach, o różnych przyzwyczajeniach żywieniowych. Wśród opinii o diecie są takie, które wskazują, że jest korzystna dla mieszkańców rozwiniętych krajów, którzy jedzą znacznie więcej, niż powinni, natomiast jej pożytki dla społeczeństw rozwijających się (i często niedożywionych) są dyskusyjne.

Ile czego?

Dieta planetarna została opracowana w 2019 roku przez Komisję EAT-Lancet, w skład której weszło 37 ekspertów z 16 krajów, i opublikowana w prestiżowym brytyjskim czasopiśmie medycznym „The Lancet”. Jej celem jest promowanie postaw żywieniowych korzystnych dla zdrowia, uwzględniających dobro i możliwości planety w obliczu zagrożenia kryzysem klimatycznym i innymi skutkami dzisiejszego modelu konsumpcji.

Spójrz na tabelę obok i przeanalizuj dane oficjalnych zaleceń diety planetarnej.



Warto wiedzieć

Żeby lepiej zrozumieć, co kryje się pod być może nieoczywistymi dla ciebie, hasłami, poszukaj informacji. Dowiesz się które warzywa należą do grupy skrobiowych, które do nieskrobiowych, które tłuszcze zaliczane są do nasyconych, które do nienasyconych.



Podsumuj ogólne dane:

- jaka jest zalecana łączna masa przyjmowanego codziennie pożywienia przez jedną osobę?

ok. ____ gram

- ile kilokalorii dziennie powinien przyjmować dorosły człowiek, odżywiający się zgodnie z zaleceniami diety planetarnej?

ok. ____ kcal

		Przykładowe pokarmy	Dzienne spożycie makroskładników (możliwy zakres) [gramy]	Dzienne spożycie kalorii [kilokalorie]
Produkty pełnoziarniste		Ryż, pszenica, kukurydza i inne	232	811
Warzywa skrobiowe		Ziemniaki	50 (0 – 100)	39
Warzywa nieskrobiowe		Wszystkie	300 (200 – 600)	78
Owoce		Wszystkie	200 (100 – 300)	126
Produkty mleczne		Mleko pełnotłuste i ekwiwalenty	250 (0 – 500)	153
Źródła białka		Wołowina, jagnięcina, wieprzowina	14 (0 – 28)	30
		Kurczak i inne rodzaje drobiu	29 (0 – 58)	62
		Jajka	13 (0 – 25)	19
		Ryby i owoce morza	28 (0 – 100)	40
		Rośliny strączkowe	75 (0 – 100)	284
		Orzechy	50 (0 – 75)	291
Tłuszcze		Nienasycone	40 (20 – 80)	354
		Nasycone	11,8 (0 – 11,8)	96
Cukry		Wszystkie	31 (0 – 31)	120

Relacje wagowe i kaloryczne

Już na oko łatwo zorientować się, że niektóre grupy produktów dostarczają najwięcej energii w porównaniu do swojej masy, a inne odwrotnie, czyli ich masa w diecie jest największa i jednocześnie kaloryczność niewielka w porównaniu z innymi.

Sprawdź, jak matematyka pomaga ustalić udział procentowy poszczególnych grup produktów w dwóch ujęciach: wagowo i kalorycznie. Przyda ci się arkusz w excelu albo kalkulator.

- Jaki jest wagowy udział procentowy każdej grupy produktów w całej masie dziennych porcji?
- Jaki jest udział procentowy kalorii dostarczanych przez każdą grupę produktów w dziennym bilansie energetycznym?

Skonfrontuj relacje masy do kaloryczności każdej grupy produktów.

Jakie wnioski wyciągniesz?

Talerz planetarny

Dane są niezbędne, żeby wyciągać wnioski.

Znasz już udział procentowy różnych grup produktów w diecie planetarnej (jeśli chciało ci się policzyć).

Stwórz inspirujący rysunek, obraz albo dzieło w dowolnej technice (na przykład wykorzystując plastelinę), oddające proporcje – przenieś dane na talerz, który graficznie spełni rolę wykresu kołowego.

Dla wyobrażenia spróbuj zgromadzić składniki niezbędne do przygotowania jednodniowego menu, dobierając wszystkie produkty w odpowiedniej, odważonej ilości, a następnie skomponuj z nich trzy albo pięć pysznych posiłków.

Dzięki takim zabawom-ćwiczeniom złapiesz lepiej ideę tej diety.



149

Redukcja, czyli minus

Polak średnio zjada blisko 60 kilogramów mięsa rocznie. Tymczasem zgodnie z zaleceniami diety planetarnej możemy zjeść dziennie 71 gramów mięsa.

Sprawdź te dwie wartości do wspólnego miana i porównaj.

Oblicz w przybliżeniu i uzupełnij brakujące dane w tabelce:

IŁOŚĆ SPOŻYWANEGO MIĘSA

	uśredniona praktyka	zalecenia diety planetarnej
dziennie [g/dzień]	--	71
rocznie [kg/rok]	60	--

Dla przypomnienia:

1 kilogram [kg] = 1000 gramów [g]

1 gram [g] = 0,001 kilograma [kg]

1 rok = 365 dni

- Ilorotnie każdy, średnio musiałby ograniczyć mięsne porcje, by spełnić wymagania diety planetarnej? __, __
- Jaką część obecnie zjadanego mięsa powinniśmy jeść, by spełnić wymagania diety planetarnej? __, __

Dochodzenie do celu

Trend jest zauważalny – spożycie mięsa per capita (na osobę) spada. Różne źródła podają różne tempo spadku – 1, 2, 3... proc. w stosunku do poprzedniego roku.

Spróbuj policzyć, ile lat – dla każdego z trzech wariantów – zajmie dochodzenie do poziomu rekomendowanego przez dietę planetarną?

Roczny spadek o:

1% – __ lat

2% – __ lat

3% – __ lat

Odległa perspektywa? Może trzeba przyspieszyć tempo?

Nie wiesz, o co chodzi? Przeczytaj poniższe wyjaśnienie – czym jest procent składany – a wszystko stanie się jasne.



% Czy procenty można składać?

Można. Przykładem objaśniającym istotę procentów składanych jest oszczędzanie pieniędzy na oprocentowanej lokacie w banku. Procent składany to odsetki od odsetek, które dodatkowo składają się na zysk, powiększając go z biegiem lat. W ten sposób procentuje nie tylko wpłacony kapitał, ale także dopisywane każdego roku odsetki.

Jak obliczyć, za jaki czas, za ile lat kapitał się podwoi? Są cztery metody.

1. **Dokładna** – trudna, bo wymagająca wykorzystania logarytmów (na razie zostawiamy temat).
2. **Żmudna** – trzeba wykonywać na kalkulatorze lub w arkuszu kalkulacyjnym (ustawiając regułę) odpowiednią liczbę powtórzeń, aż do osiągnięcia celu.
3. **Na skróty** – można skorzystać z jakiegoś dostępnego w sieci kalkulatora finansowego.
4. **Przybliżona** – wystarczy podzielić liczbę 72 przez procent zwrotu, np. 9 proc. ($72 : 9 = 8$ lat), by otrzymać przybliżony, ale bardzo wiarygodny wynik. Autorem tej metody jest Albert Einstein, który podobno uznał procent składany za ósmy cud świata!

Ten sam mechanizm zwany „regułą 72” działa odwrotnie, gdy jakaś wartość zmniejsza się o określony procent. Przyda się więc do ustalenia za ile lat, ograniczając spożycie mięsa w tempie X proc. rocznie, osiągniemy poziom rekomendowany przez dietę planetarną.

Chcesz sprawdzić regułę, by przekonać się, jak działa mechanizm? Wróć do poprzedniego zadania i korzystając z wybranej metody, oblicz. Popróbuj.

Czyż matematyka nie jest wspaniała?





Klimat i zagrożenia

Ziemia nie należy do człowieka, człowiek należy do Ziemi. Cokolwiek przydarzy się Ziemi – przydarzy się człowiekowi. Człowiek nie utkał pajęczyny życia, jest nitką w tej pajęczynie; niszcząc pajęczynę życia – niszczy samego siebie

Wódcz Seattle

CZYM RÓŻNI SIĘ KLIMAT OD POGODY?

Porównania można mnożyć. Tym, czym całe życie człowieka od pamiątkowej fotografii albo ogólna kondycja organizmu od chwilowego samopoczucia. Pogoda jest tu i teraz, klimat to ogólniejsze pojęcie. Zmiana pogody następuje czasem błyskawicznie, klimat zmienia się w perspektywie lat. Codziennie na własnej skórze doświadczamy pogody, ale zmian klimatu nie da się odnotować, patrząc przez okno. Żeby określić trend, potrzebne są dane wieloletnie. Nauka o klimacie nie jest prosta, dlatego warto słuchać fachowców, ekspertów, by wiedzieć i rozumieć, co w trawie piszczy.

Co jest czym?

Ludzie często nie widzą różnicy między liczbą a cyfrą i używają tych pojęć zamiennie, a nie powinni, bo to błąd. Podobnie jest z klimatem i pogodą. Nie chodzi o puryzm językowy, o czepialstwo, lecz o znaczenie. Pogoda to aktualny stan atmosfery, np.: jest 10 stopni ciepła albo mróz, pada albo nie pada, wieje, może zanosić się na burzę, ale obecnie jesteśmy świadkami niespotykanych wcześniej zmian klimatu (i w ogóle biosfery), w którym występują rozmaite sprzężenia zwrotne rozregulujące system.

Zapamiętaj różnicę między pogodą a klimatem, a gdy ktoś kiedyś będzie próbował podważać sens walki z ociepleniem klimatu z powodu zimy jak dawniej czy najchłodniejszej wiosny od 20 lat, prostuj, wytłumacz, że to dwie różne sprawy.

152



Coś się zmieniło

Zauważalne zmiany klimatu dają się obserwować w perspektywie pokolenia (30 lat). Oczywiście więc, że to starsi mają w pamięci więcej doświadczeń z pogodą i są w stanie porównać pogodę sprzed lat z obecną.

Zainicjuj rodzinną sentymentalną rozmowę z przedstawicielami różnych pokoleń o pogodzie z czasów, gdy byli w twoim wieku. Porozmawiajcie o ekstremalnych zjawiskach, anomaliach, różnicach między kiedyś a dziś.

Posłuchaj o:

- regularnie następujących po sobie porach roku,
- zimie stulecia,
- korytarzach wysokości człowieka wykopanych w śniegu,
- lodowiskach wylewanych na szkolnych boiskach,
- kwiatach malowanych przez mróz na szybach,
- kasztanach zawsze kwitnących w czasie matur,
- upalnych letnich dniach i nocnych opadach,
- tym, że kiedyś trawa była bardziej zielona,
- latach, gdy nie było tyle komarów, kleszczy,
- prognozach pogody podawanych w telewizji wyłącznie dla Polski,
- komunikatach o stanie wód na rzekach...

Tematów nie zabraknie, bo z pogodą łączy się wiele wątków i wspomnień.

Domowe pomiary

W internecie można znaleźć historię pomiarów temperatury dla dowolnego miejsca na świecie. Każdy może dotrzeć do danych wskazujących ekstrema: najniższą i najwyższą odnotowaną temperaturę, średnie wartości, odstępstwa od normy dla wybranych lat, miesięcy. Czym innym jednak jest profesjonalny pomiar, czym innym amatorskie odczytywanie temperatury na zaokiennym termometrze lub na elektronicznym wskaźniku albo orientacja dzięki wskazaniom smartfona.

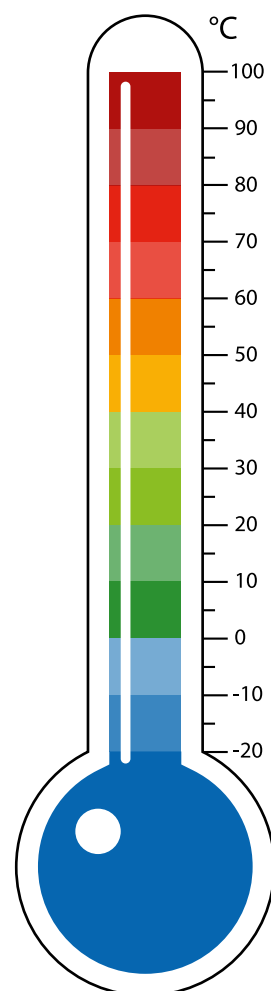
Dla wprawy może przeprowadzisz badanie temperatury zewnętrznej, a wyniki pomiarów przeniesiesz na wykres?

Zdecyduj, o której stałej godzinie dokonujesz pomiaru, jak długo (ile dni) będzie trwało badanie, w jakiej formie zapiszesz wyniki odczytu.

Zebrane wyniki zobrazuj na wykresie słupkowym (przepis poniżej) albo innym. Potem przeprowadź analizę:

- jaka była najniższa, jaka najwyższa temperatura w okresie pomiarowym?
- jaka była różnica pomiędzy najniższą i najwyższą zmierzoną wartością (ta różnica nazywana jest amplitudą)?
- czy podczas pomiarów odnotowałeś/odnotowałeś kilkakrotnie tę samą temperaturę?
- czy w czasie pomiarów dała się zaobserwować tendencja wzrostowa/spadkowa?
- jaka była średnia temperatura w okresie pomiarowym?

Znajdź w internecie historyczne dane meteorologiczne dla swojej miejscowości lub najbliższego większego miasta. Porównaj temperaturę sprzed lat i twoje pomiary. Czy zaszły zmiany? Nie zapominaj, że pogoda to nie klimat, więc jeśli nie odnotujesz znaczących różnic w czasie, nie oznacza to, że klimat się nie zmienia. Zmienia się.



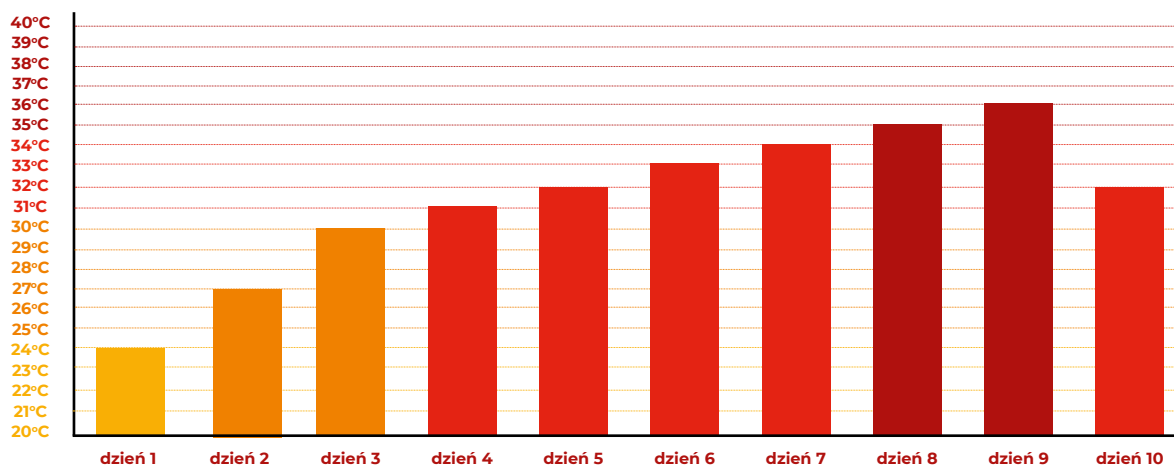


Dane na wykresy

Wykresy służą graficznej prezentacji danych i pokazują zależności między zmiennymi. Na przykład na wykresie doskonale można zobrazować przebieg zmian temperatury zewnętrznej odczytywanej w kolejnych dniach.

Sporządź wykres. Po kolei:

- Narysuj dwie prostopadłe osie.
- Na osi poziomej zaznacz kolejne dni pomiaru (dzień 1, dzień 2... albo wpisz daty).
- Na osi pionowej odwzoruj skalę termometru, zaznaczając w równych odległościach temperaturę w stopniach Celsjusza.
- Zwróć uwagę na przewidywany zakres zmian temperatury i dopasuj wartości zaznaczone na pionowej osi. Jeśli analizujesz temperaturę w lecie, raczej nie przydadzą się temperatury ujemne.
- Możesz ograniczyć się do notowania pełnych stopni (w takim wypadku będziesz zaokrąślać temperaturę odpowiednio w górę lub w dół np. 18 °C) albo wprowadzić podziałkę dziesiętną i precyzyjnie zaznaczać temperaturę zgodnie z dokładnością odczytu do dziesiątych części stopnia (np. 17,8 °C).



Podobne wykresy możesz tworzyć dla zobrazowania wielu różnych zależności dwóch zmiennych i analizować według potrzeb – dla zabawy albo w ramach nauki, projektów badawczych.



Cztery działania a temperatura

„Temperatura wzrosła, temperatura spadnie”, „Było o tyle stopni więcej, będzie o tyle stopni mniej” – mówiąc o temperaturze, najczęściej zajmujemy się różnicą wskazań termometru na plus lub na minus.

Jak widzisz, odejmowanie jednej temperatury od drugiej ma praktyczne zastosowanie, każdy to wie. Czy ma sens dodawanie dwóch pomiarów temperatury? A mnożenie? Co z dzieleniem?

Rozpracuj temat :)

Porozmawiajmy o pogodzie

Podobno nawet dziewięć na dziesięć kobiet i trzech na czterech mężczyzn uważa się za meteopatów, czyli nadwrażliwych na warunki atmosferyczne. Medycyna nie potwierdza ani nie zaprzecza ścisłym związkom między pogodą a samopoczuciem, ale jest niepodważalne, że gdy mają miejsce intensywne zjawiska atmosferyczne, anomalie pogodowe, szczególnie tropikalne, długotrwałe upały, nikomu nie jest łatwo funkcjonować.

Pogoda jest ulubionym tematem rozmów naszych rodaków. A ty:

- czy szukasz prognoz pogody w jakichś mediach?
- czy często sprawdzasz pogodę na smartfonie?
- czy analizujesz trafność przewidywań synoptycznych?
- czy pogoda jest dla ciebie tematem?



Prawdopodobieństwo prognozy

Każdy chyba słyszał, że „najstarsi górale” najtrafniej potrafią przepowiedzieć pogodę, ale obecnie nawet oni narzekają, że nie da się już prognozować metodami dziadów i pradziadów, bo wszystko się zmieniło, rozregulowało. Z pomocą przychodzą satelity, balony, radary i naziemne stacje meteorologiczne bez ustanku zbierające dane, komputery przetwarzające je na modele matematyczne, a na końcu synoptycy analizujący owe. W jakim stopniu możemy polegać na prognozach pogody?



Obserwuj prognozy. Sprawdzaj prawdopodobieństwo sprawdzenia się prognoz. Z doświadczeń wynika, że prawdopodobieństwo trafienia prognozy krótkoterminowej, przewidującej pogodę do trzech dni w przód, może wynosić ponad 90 proc. Trudniej polegać na prognozach długoterminowych.

Zwróć uwagę, że prawdopodobieństwo 90 proc. nie znaczy, że prognozowana temperatura może się różnić od rzeczywistej o 10 proc. – na przykład jest zakładana temperatura 30 stopni Celsjusza, a będzie 27 albo 33. Prawdopodobieństwo w tym wypadku mówi, że 9 na 10 prognoz będzie trafione, znajdzie odzwierciedlenie w rzeczywistości.

Połącz kropki

Pamiętasz z dzieciństwa zabawę w łączenie kropek? Na początku nie wiadomo, o co chodzi, niby same kropki, przy nich liczby-numerki. Gdy po kolei połączy się kropki, wyłania się magiczny kontur – niespodzianka. Słoń, koń albo cokolwiek, ale coś materialnego. Co ta zabawa ma wspólnego z pogodą i klimatem? Pogoda, a raczej opisujące ją w danym miejscu, w danym czasie parametry (temperatura, wilgotność powietrza, ciśnienie, ilość opadów, zachmurzenie nieba, prędkość i kierunek wiatru), są w przenosni takimi kropkami, które połączone po dłuższym czasie obserwacji (minimum 30 lat) przedstawiają zmiany parametrów, które charakteryzują klimat.

Zobrazuj pogodę i klimat w dowolnej technice, łącząc kropki lub nie. Cokolwiek stworzysz, powieś dzieło w zasięgu wzroku, dla przypominania, że temat jest niezmiernie ważny.

CZY NAPRAWDĘ ROBI SIĘ GORĄCO?

Zajmują się tym badacze, analizując pomiary temperatury na całym globie. I nie mają wątpliwości, temperatura wzrasta – każda z ostatnich czterech dekad (dziesięciolecie) była cieplejsza od poprzedniej. Klimat zawsze się zmieniał, jednak procesy te do tej pory zachodziły stopniowo i powoli. Tymczasem współcześnie zmiany klimatu gwałtownie przyspieszyły – zmiany, które w przeszłości trwały tysiąclecia, dziś zachodzą w trakcie życia jednego pokolenia. Może trudno przyjąć rzeczywistość do wiadomości, bo nikt nie jest w stanie samodzielnie odnotować procesu wzrostu średniej temperatury na kuli ziemskiej, ale takie są potwierdzone naukowo fakty.

Osobisty poligon doświadczalny

Skąd problem z ocieplaniem klimatu? Rozwój cywilizacji sprawił, że do atmosfery trafia dziś ponad dwukrotnie więcej dwutlenku węgla, niż czterdzieści lat temu, siedmiokrotnie więcej, niż osiemdziesiąt lat wcześniej. Gazy zwane cieplarnianymi tworzą barierę (pierzynkę) blokującą odpływ energii cieplnej w kosmos. Oczywiście więc, że w atmosferze ziemskiej zostaje jej więcej i musi się ocieplać. To nie jest kwestia wiary, ale prawa fizyki. Trudno w domowych warunkach odwzorować mechanizm działania gazów cieplarnianych. Mało kto ma pod ręką szklarnię. Jak uruchomić wyobraźnię, by pojąć, o co chodzi, w czym rzecz z tym wzrostem temperatury?

Zrób eksperyment praktyczny albo przeprowadź w myślach, bo nie trudno ogarnąć wyobraźnią taką sytuację.

W sezonie grzewczym, gdy mróz na dworze, w wybranym pokoju ustaw termostaty na maksymalną wartość – niech podczas eksperymentu źródło ciepła cały czas dostarcza tyle samo energii do pomieszczenia. Naszykuj termometr pokojowy.

Krok 1 – otwórz szeroko okna i po kilku minutach (działaj szybko, by niepotrzebnie nie tracić energii) zmierz temperaturę powietrza wewnątrz.

Pomiar 1: __ st. Celsjusza

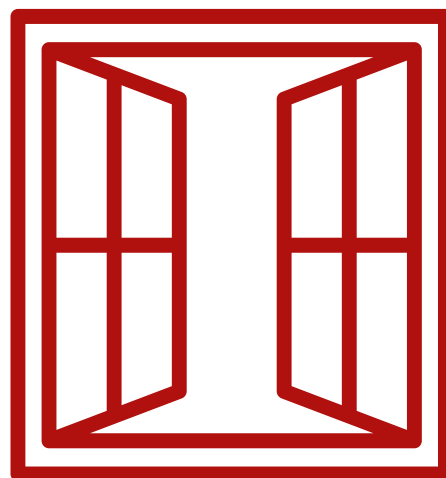
Krok 2 – zamknij okna i po kilku minutach ponownie odczytaj temperaturę.

Pomiar 2: __ st. Celsjusza

Można założyć się o wszystko, choćby o przekonanie, że pomiar wykaże wzrost temperatury po zamknięciu okien. Na 100 proc. wynik będzie oddawał nierówność:

Pomiar 2 > Pomiar 1

Możesz wymyślić i przeprowadzić dowolny inny eksperyment potwierdzający oczywistość: nie ma odpływu ciepła, temperatura wzrasta.



Błędne koło

Im będzie cieplej, tym będzie cieplej. Brzmi głupio? Ale tak to działa. Prosty przykład: im jest cieplej w lecie, tym więcej klimatyzatorów montujemy, nawet w mieszkaniach, co jeszcze kilka lat temu nie było powszechną praktyką. Wystarczy popatrzeć na elewacje bloków w dużych miastach – klimatyzator przy klimatyzatorze. Efekt: kiedyś zimą zużywało się więcej prądu niż latem (ogrzewanie), dziś pobór się wyrównuje (chłodzenie).

Na tym przykładzie prześledź bezpośrednią zależność konsekwencji:



Zauważasz logikę procesu? Błędne koło? Bez dwóch zdań. Nietrudno się zorientować, że bez radykalnego zwrotu, to podróż w jedną stronę.

Akcja-reakcja

Wszystko skądś się bierze, na każdą akcję odpowiada reakcja, każda przyczyna wywołuje skutek. Dzieci szybko orientują się, że gdy po mroźnej pogodzie następuje odwilż (temperatura wzrasta powyżej zera), śnieg i lód topnieją. Takie zmiany dają się zaobserwować gołym okiem, wnioski nasuwają się same. Obserwacja zmian klimatycznych nie jest taka prosta ani oczywista – postępują wolno, ale wywołują globalne skutki. Natura reaguje na bodźce, a w Naturze wszystko jest powiązane siecią niewidocznych, złożonych zależności.

Zmierz się z tematem. Ustal hierarchię zjawisk: co z czego wynika? Połącz poniższe zjawiska zgodnie z logicznym ciągiem przyczynowo-skutkowym (jak w grze w kartofla). Zacznij od początku zmian, oznaczonych cyfrą 1.

Do tej poważnej zabawy możesz kogoś doprosić – wybieracie kolejny krok łańcuszka na zmianę. Będzie okazja, żeby porozmawiać na temat, być może konstruktywnie się pospierać.

Lista nie jest zamknięta – do poniższego zestawu możesz dopisać kolejne ogniwa: przyczyny i skutki katastrofy klimatycznej.

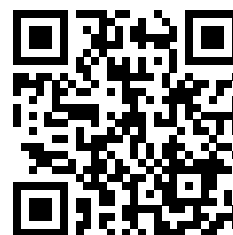


Chcemy tego? NIE! Czy ten scenariusz jest dobry? NIE! Dlatego trzeba działać, angażować się, nie być biernym. Przede wszystkim, trzeba wiedzieć, uznać fakty i nie pogarszać sytuacji.

Własne podwórko

Według raportu „Klimat Polski 2020” przygotowanego przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW): „Temperatura powietrza na obszarze Polski od 1951 roku wzrosła o nieco więcej niż 2,0°C”.

To nie jest kwestia wiary. Zobacz na własne oczy, jak wygląda animacja stworzona na podstawie pomiarów temperatury prowadzonych w Polsce od 1951 do 2020 roku (youtube.com/watch?v=pwEifxAlgXo).



Coraz cieplej

Od czasów przedprzemysłowych, czyli od lat 1850-1900 średnio temperatura na Ziemi wzrosła o półtora stopnia Celsjusza (tak wynika z Raportu IPCC, czyli Międzypaństwowego Zespołu ds. Zmian Klimatu przy ONZ z 2021 roku). Niby niewiele, jednak ta minimalna z pozoru zmiana już zaburzyła cały nasz ekosystem, a to nie koniec. Według NASA w zależności od działań podjętych na rzecz redukcji emisji gazów cieplarnianych do końca tego stulecia temperatura Ziemi może wzrosnąć nawet o 2,5 do 4,5 stopnia Celsjusza (<https://climate.nasa.gov/faq/16/is-it-too-late-to-prevent-climate-change/>).

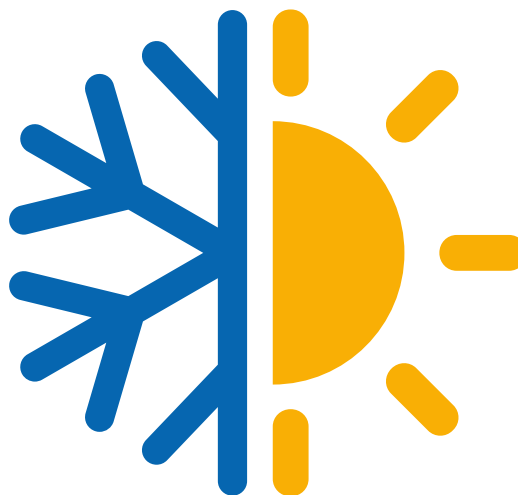
159

Normy i anomalie

Normy ustalają się w efekcie wieloletnich obserwacji pogody. Anomalie są od nich odstępstwem, zawsze mogą się zdarzyć. Gorzej, gdy normy przestają obowiązywać, a anomalie pojawiają się częściej niż sporadycznie i zaskakują skalą, intensywnością zjawisk.

Przykład z życia

Jeszcze pokolenie wcześniej w Polsce normą było 5 upalnych dni w roku z temperaturą powyżej 30 stopni Celsjusza, a w 2021 już w czerwcu został przekroczony „stary” limit dni upalnych, a lato dopiero się rozkręcało. Podobnie rzecz ma się z nocami tropikalnymi, gdy temperatura nie spada poniżej 20 stopni Celsjusza.



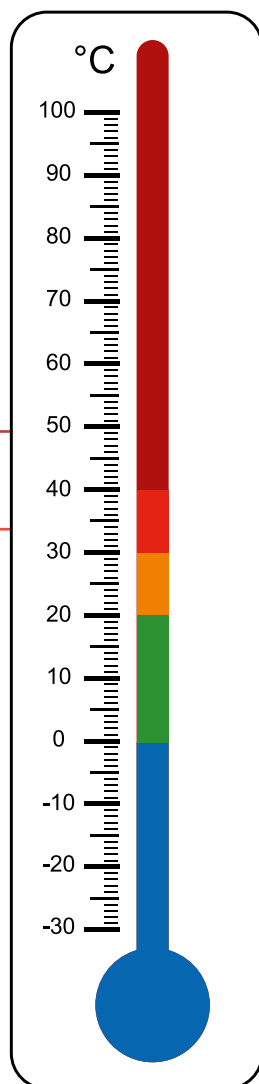
Wyłapuj i obserwuj anomalie, bo zwracają uwagę na problem. Wybryki Natury nie biorą się znikąd. Mają skomplikowane przyczyny i są symptomem, tak jak gorączka sygnalizująca chorobę.

Rekordy, które nie cieszą

Ziemia bije rekordy temperatury. Trudno się cieszyć, raczej powinniśmy je traktować jako donośne dzwony na alarm. Rekordy nie są czymś nadzwyczajnym, zawsze padały. Nie są przypadkiem, a efektem kumulacji zjawisk atmosferycznych. Teraz wszystko się zmienia – ekstremalne temperatury zdarzają się coraz częściej. Na przykład w latach 2020-2021 termometry wskazały rekordowe, dodatnie temperatury w różnych częściach globu:

Kanada, miasteczko Lytton
w Kolumbii Brytyjskiej (ta sama
szerokość geograficzna, co Kraków),
czerwiec 2021 roku: 49,6°C

Finlandia, Laponia, kraina Świętego
Mikołaja, 400 kilometrów na północ
od koła podbiegunowego, lipiec
2021: 33,5°C



Rosja, Syberia, miasto Wierchojańsk,
czerwiec 2021: powyżej 43°C (pomiar
przez satelitę na powierzchni lądu)

Argentyna, stacja badawcza Esperanza
na Antarktydzie, luty 2020: 18,3°C

160

Nadstaw ucho, wyłapuj sygnały, rekordy, odnotowuj ekstremalne zjawiska na świecie i na naszym podwórku. Będzie się działo i to nie jest dobra wiadomość.

Sprawdzaj rekord temperatury dodatniej i ujemnej dla twojego miasta lub okolicy.



Naj, naj, naj...

Utrwal sobie dwa przydatne pojęcia opisujące ekstremum:

- **minimum minimorum**, czyli wartość najmniejsza z najmniejszych
- **maximum maximorum**, czyli wartość największa z największych

Amplituda dzienna

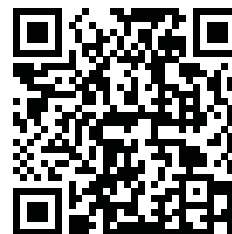
Każdy, kto ma smartfon, z łatwością orientuje się, jaka będzie rozpiętość temperatury następnego dnia. Przykładowo, w typowy letni dzień widzimy: maksymalna prognozowana temperatura wyniesie 26°C, a najniższa 15°C. To oznacza, że amplituda dzienna wyniosła 11 stopni. Normalka, żadne ekstremum.

Sprawdź na smartfonie, jaka amplituda przewidywana jest na najbliższe dni. Czy codziennie jest taka sama?



Amplituda w dłuższej perspektywie

Trudniej samodzielnie zbadać, jaka była rozpiętość temperatury w ciągu miesiąca, roku. Na szczęście zainteresowanym pomagają zbierane i publikowane dane. Ze strony IMGW (imgw.pl/wydarzenia/imgw-pib-wstepna-analiza-klimatyczna-2021) dowiadujemy się, że:



„Najwyższą wartość temperatury powietrza w 2021 r. (36,1°C) odnotowano 20 czerwca w Słubicach (informacja dotyczy jedynie stacji synoptycznych), najniższą – w Suwałkach, gdzie 18 stycznia termometr zarejestrował –26,4°C”.

Wystarczy proste odejmowanie i już wiesz, że roczna amplituda w Polsce w 2021 roku wyniosła __, __ stopnia Celsjusza. Sporo, ale to nie jest światowy rekord.

161



Warto wiedzieć...

...że rekord świata rocznej amplitudy w jednym miejscu wynosi... 104°C. Czy można wyobrazić sobie taką różnicę temperatury?

Poszukaj innych przykładów.

Ciepłej, zimniej?

W globalnym ujęciu nie ma wątpliwości: rok 2020 był najgorętszym rokiem w historii. Nawet jeśli kolejne lata będą chłodniejsze, ważne są długoterminowe trendy.

Zwróć uwagę na sformułowanie: „długoterminowe trendy”. Trend to według definicji Słownika Języka Polskiego PWN: ISTNIEJĄCY W DANYM MOMENCIE KIERUNEK ROZWOJU W JAKIEJŚ DZIEDZINIE.

Zapamiętaj pojęcie „trend”, bo przydaje się do analizy wielu zjawisk nie tylko dotyczących klimatu.

Zwracaj uwagę na trendy w różnych dziedzinach. Dzięki takiej syntetycznej informacji łatwiej zorientować się, w którym kierunku postępują zmiany, rozwija się sytuacja. Na przykład podczas pandemii koronawirusa wiele słyszeliśmy o trendzie wzrostowym liczby zachorowań, wtedy mówiono o kolejnej fali epidemii. Gdy sytuacja się odwracała, spadała liczba zarażeń i pandemia słabła, słyszeliśmy o trendzie malejącym lub spadkowym.

Widoczny trend

W kolejnych latach temperatury naprzemiennie rosną i spadają, ale krzywa wyraźnie „idzie do góry” i wskazuje na rosnącą tendencję, czyli trend wzrostowy. Czyli? Średnia wartość temperatury rośnie wraz z upływem lat, czyli w czasie.

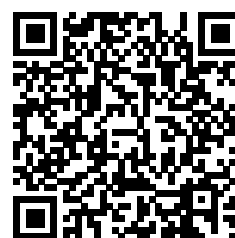
O co chodzi? Spójrz na ten poglądowy wykres.

temperatura

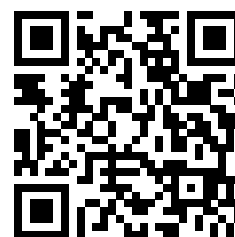


162

Jeżeli chcesz sprawdzić, jak przedstawiają się średnie roczne temperatury na Ziemi, mierzone od czasów przedprzemysłowych (od 1880 roku), spójrz na wykres będący faktycznym zapisem pomiarów. Znajdziesz go na oficjalnej stronie Światowej Organizacji Meteorologicznej pod adresem: public.wmo.int/en/media/press-release/state-of-climate-2021-extreme-events-and-major-impacts. Już rzut oka przekona cię, że raczej trudno mieć wątpliwości: klimat się ociepla czy nie ociepla?



Potrzebujesz więcej dowodów, że na naszym globie jest coraz cieplej? Koniecznie obejrzyj na YouTube krótką, niespełna minutową animację przygotowaną przez NASA, prezentującą anomalie temperatury na całym świecie od 1880 do 2020 roku. Wystarczy wpisać: NASA Finds 2020 Tied for Hottest Year on Record (youtube.com/watch?v=NiOlppUr_BQ).



CZY MOŻNA ZATRZYMAĆ KATASTROFĘ KLIMATYCZNĄ?

Nikt nie wie, ale trzeba próbować. Narzucając warunki gry, uruchomiliśmy lawinę zagrożeń. Teraz mamy obowiązek podjąć kroki naprawcze. Jest szansa pod warunkiem, że szybko i mocno ograniczone zostaną emisje gazów cieplarnianych i da się usunąć nadmiar dwutlenku węgla z powietrza – to stanowisko ekspertów IPCC, czyli Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu przy Organizacji Narodów Zjednoczonych. Innego sposobu, by zahamować globalne ocieplenie na poziomie wzrostu temperatury do 1,5-2 stopni Celsjusza nie ma.



Prośba do ciebie

Niezależnie od tego, ile masz lat, żyjesz tu i teraz. Musisz wiedzieć, że świat ma problem. Ten problem – zagrożenie katastrofą klimatyczną – dotyczy każdego z nas, mieszkańców Ziemi. Nie da się udawać, że nic się nie dzieje, bo się dzieje. Nie czas płakać nad rozlanym mlekiem. Zbicie termometru nie oznacza, że chory nie ma gorączki. Chowanie głowy w piasek nic nie da. Trzeba zmierzyć się z rzeczywistością. Po prostu musisz (ale lepiej zechciej) zainteresować się tematem. Poznanie faktów, to twój pierwszy krok. O kolejnych zdecydujesz z czasem – może włączysz się do działania w ramach Młodzieżowego Strajku Klimatycznego? W grupie różnie, a współpracując, można działać więcej.

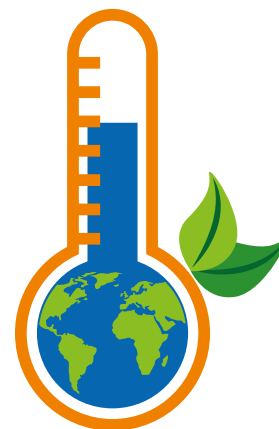
163

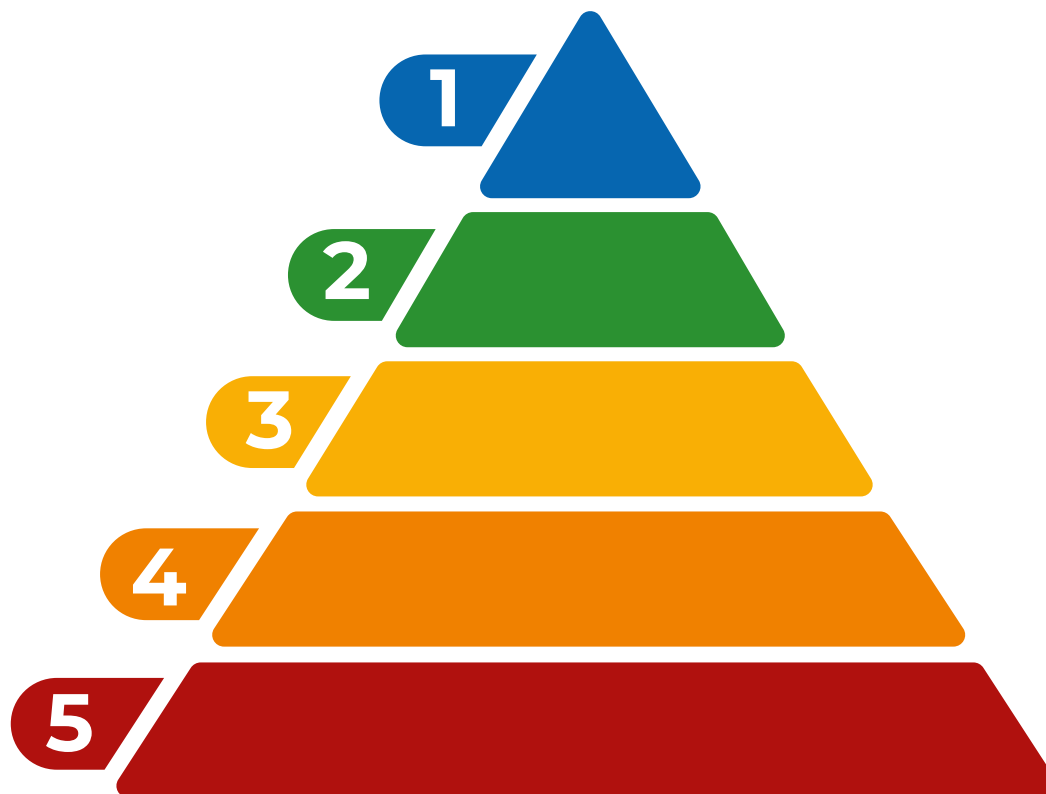
Suma wysiłków

97 proc. naukowców zgadza się, że zmiany są wywołane ludzką działalnością, czyli mają antropogeniczny charakter. Blisko 100 proc.! Nabroiliśmy, musimy posprzątać. Trudno bagatelizować czy lekceważyć głosy ekspertów: oni wiedzą, że jest ostatni dzwonek na masową reakcję. Tak dalej być nie może, niezbędna jest zmiana.

Zwróć uwagę na kilka poziomów koniecznej zmiany:

1. Twoje postawy i wybory z myślą o ekologii są ważne.
2. Dużo ważniejsza – działa skala – jest suma postaw świadomych osób na całym świecie, które wiedzą, tak jak ty, że ich postawy i wybory z myślą o ekologii są ważne.
3. Jeszcze ważniejsze, by świadomość konieczności korekty kursu dotarła (EDUKACJA!) do wszystkich konsumentów, szczególnie tych z najbogatszych państw świata.
4. Ale nasze starania, choćby nas było „tysiąc atletów”, nie wystarczą. Do gry muszą wkroczyć na poważnie, nie tylko w deklaracjach, rządy wszystkich krajów świata stanowiąc nowe prawo zmieniające reguły gry.
5. Do wyścigu z czasem o zachowanie świata w jak najlepszej kondycji musi dołączyć biznes, globalne korporacje. Tylko zmieniając swoje nastawienie do Natury i odwracając priorytety z „biorę” na „daję”, dadzą szansę.





Spróbuj zbudować piramidę koniecznych działań. Jak wyczuwasz, co stanowi podstawę piramidy? Co będzie na szczycie? Od których działań najczęściej zależy?



Zawarcie pokoju z przyrodą musi być priorytetem ludzkości w XXI wieku

Antonio Guterres

164

Nowa interpretacja

À propos „tysiąc atletów”... Każdy zna wiersz „Lokomotywa” autorstwa Juliana Tuwima pochodzący z tomu „Lokomotywa i inne wesołe wierszyki dla dzieci”. Wiersz powstał w 1938 roku, czyli ponad 80 lat temu i do dziś zachwyca, cieszy kolejne pokolenia. Ale o czym ten wiersz jest naprawdę? Co autor miał na myśli, co chciał nam powiedzieć? Interpretacja zawsze należy do czytelnika.

Poszukaj na półce albo w internecie i przeczytaj jeszcze raz na pewno dobrze znane strofy. Tym razem odczytaj wiersz metaforycznie-ekologicznie.

Zadaj i odpowiedz na sto pytań. Właściwie każdy wers wiersza daje do myślenia o współczesnym świecie przez pryzmat ekologicznych aspektów. Czym jest lokomotywa? Z czym kojarzy się dorzućany do pieca węgiel? Czym wypełnione są wagony? Dlaczego są takie ciężkie? Dokąd pociąg nas wiezie? Czym są tory?

Zwróć uwagę, że poeta zachwycił się mozolnym startem lokomotywy, ale nie wspomina, dokąd tak gna, oprócz tego, że „na wprost”. Na jak długą podróż starczy węgla palaczowi? Kiedy skład zwolni swój bieg? Gdzie się zatrzyma?

Jeśli zainteresuje cię ekologiczna interpretacja, wciągnij rodzinę i przyjaciół do zabawy. Porównajcie swoje punkty widzenia.



Podróż do przeszłości

Współczesne elektryczne pociągi – najbardziej ekologiczne, bo najmniej emisyjne ze współczesnych środków masowego transportu – w niczym nie przypominają pierwszych składów ciągniętych przez lokomotywy na parę. Bez wątpienia jest coś magicznego w lokomotywach-staruszkach. Być może dlatego do dziś nie brak miłośników kolejnictwa odwiedzających tłumnie skanseny kolejowe, podziwiających uruchamiane przy specjalnych okazjach lokomotywy napędzane węglem. „Para – buch! Koła – w ruch!”...

Może wybierzesz się kiedyś do wybranego skansenu kolejowego? To będzie twoja sentymentalna podróż w przeszłość, w bezpowrotnie minione czasy „Lokomotywy”.

Spirala się nakręca

Naukowcy, badacze odwiecznie rozpracowują Naturę, jej prawa, tajemnice i modus operandi (sposób działania). W ogromnej mierze pomaga im w tym matematyka i komputery. Dziś, dzięki przetwarzaniu niezliczonych danych tworzą obraz zagrożenia katastrofą klimatyczną i opracowują różne scenariusze rozwoju sytuacji. Jednym z efektów ich pracy było ustalenie elementów krytycznych takich jak np.: topnienie lądolodów i wiecznej zmarzliny, destabilizacja monsunów, zanikanie lasów deszczowych, tajgi i tundry. Gdy zmiany przekraczają granice normy, uruchamiają się procesy prowadzące do przekraczania kolejnych punktów krytycznych.

Zapamiętaj poniższe pojęcia i określenia. Wszystkie z grubsza opisują to samo zjawisko, ale każde ma inną naturę. Wszystkie jak ulał pasują do obecnej, dynamicznie rozwijającej się sytuacji klimatycznej na świecie i do wielu innych zjawisk:

PUNKT KRYTYCZNY – SPRZĘŻENIE ZWROTNE – EFEKT DOMINA – EFEKT KULI ŚNIEŻNEJ

SAMONAKRĘCAJĄCA SIĘ SPIRALA – KASKADA PROCESÓW – BŁĘDNE KOŁO

SAMONAPĘDZAJĄCY SIĘ MECHANIZM – LAWINOWE ZMIANY

Poświęć chwilę każdemu z powyższych procesów, pomyśl o mechanizmach. Zwizualizuj sobie je na znanych ci przykładach z życia.

Dla lepszego wyobrażenia każdemu z tych efektów nadaj formę graficzną. Nie zapominaj o elementach matematycznych.



165



Nienazwane – nie istnieje

Aby się komunikować, nazywamy rzeczy po imieniu. Im trafniej dobieramy słowa, tym skuteczniejszej przekazujemy myśli, tym większa szansa na zrozumienie. Odkąd wzrost temperatury atmosfery ziemskiej zaczął być notowany, zjawisko miało już kilka określeń. Była mowa o efekcie cieplarnianym, zmianie klimatu, ocieplaniu klimatu, kryzysie klimatycznym, globalnym ociepleniu. Dziś coraz częściej mówi się wprost, bez owijania w bawełnę i jednoznacznie o KATASTROFIE KLIMATYCZNEJ. Po co? Nie po to, by straszyć, ale by w obliczu problemu zmobilizować wszystkich do działania. Bo grożąca katastrofa to nie przelewki i nie ma co udawać, że jest inaczej.

Piłowanie gałęzi

Gdy ktoś szkodzi sam sobie, działa na swoją niekorzyść, potocznie mówimy, że podcina gałąź, na której siedzi. To musi się źle skończyć, **pewne jak $2 + 2 = 4$** . Niby jasne, a piłujący piłuje dalej... Nie zna praw grawitacji, nie przewiduje konsekwencji, nie zależy mu? Wierzy w cuda? Mamy problem, bo my, ludzkość z coraz większym zapalem „podcinamy” gałąź, czyli zmierzamy ku katastrofie. Czy jest ratunek? Przerwać piłowanie natychmiast! Stawka jest wysoka – to życie i przyszłość prawie 8 miliardów ludzi oraz następnych pokoleń. Wszyscy siedzimy na tej „gałęzi”.

Narysuj plakat/wymyśl apel zachęcający do ZAPRZESTANIA PIŁOWANIA i włączenia się wszystkich do działań na rzecz zatrzymania zmian klimatycznych prowadzących do katastrofy. Możesz posłużyć się motywem podcinanej gałęzi, ale nie musisz.

Masz wpływ

Pozostając przy tym porównaniu: jednego piłującego pewnie szybko dałoby się przekonać, że zaraz spadnie i ściągnąć na ziemię. Gorzej z globalnymi korporacjami czerpiącymi zyski z „piłowania”, lobbystami na rzecz status quo (niezmienionego stanu rzeczy), politykami patrzącymi w krótkiej, doraźnej perspektywie najbliższych wyborów, którzy podcinają gałąź, nie oglądając się na innych.

Nie zapominać: każdy z nas ma wpływ na rozwój sytuacji. Co możemy? Możemy wybierać mądrze i odpowiedzialnie:

- polityków, dla których ekologiczny punkt widzenia, troska o Ziemię i naszą przyszłość jest najwyższym zobowiązaniem. Wprowadźcie wybory to propozycja dla dorosłych, ale szybciej niż myślisz, nadejdzie dzień, gdy ty też będziesz brać udział w wyborach. Lepiej się orientować i dobrze przygotować.
- produkty i usługi od dostawców nie tylko deklarujących (bywa, że ściemniających i zamulających obraz), ale faktycznie działających zgodnie z dobrem Natury. Gdy wiele osób (EDUKACJA!) zacznie wybierać świadomie, będą musieli przestawić swoje lokomotywy na ekologiczne, przyjazne dla świata tory.



Dwa ważne słowa na każdy dzień

Być może słowa „mitygacja” i „adaptacja” nie należą do twojego podstawowego słownika, nie używasz ich na co dzień, ale warto poznać ich znaczenie i sens w kontekście kryzysu klimatycznego.

Każdy z nas musi (lepiej, gdyby to był świadomy wybór, a nie nakaz) działać w swojej skali na dwa fronty:

MITYGOWAĆ się, czyli poskromić, przyhamować swoje zwyczaje i wybory konsumpcyjne i

ADAPTOWAĆ się, czyli dostosowywać do zmian.

Te same pojęcia dotyczą wszystkich, na każdym poziomie: firm, społeczności lokalnych, krajów i globalnie.

CO MA PRZYRODA DO FRAKTALI?

Być może więcej, niż mogłoby się wydawać. „Fraktal” jest pojęciem ciągle niezdefiniowanym uniwersalnie, choć można określić jego naturę: skomplikowana, rozczłonkowana figura, której nie da się prosto opisać geometrycznie. Struktury fraktalne charakteryzuje samopodobieństwo i samopowtarzalność aż do nieskończoności. Najtęższe matematyczne głowy zajmują się fraktalami, ale i dla nie-matematyków te formy i struktury są ciekawe, zadziwiające. Ich graficzne obrazy bywają piękne, wręcz magiczne, wciągają i hipnotyzują. Są wszędzie, świat przyrody jest pełen fraktali, w ludzkim ciele też są. Nie brak głosów, że są kluczem do zagadki istnienia Wszechświata!



Instrukcja

Żeby wypatrywać fraktali w przyrodzie, trzeba zorientować się, o co chodzi. Kilka cytatów i ciekawostek matematycznych pozwoli ci zanurzyć się w świecie fraktali i szukać ich wkoło.

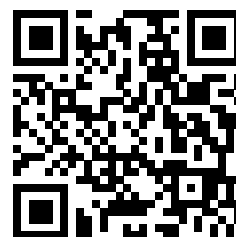
Pierwsze spotkanie

Ojcem pojęcia „fraktal” jest Benoit Mandelbrot, francuski matematyk, który urodził się w Warszawie. Jako znawca tematu nie miał wątpliwości:

„W kwestii fraktali zobaczyć, znaczy uwierzyć”.

Skomplikowany temat, zacznij od obejrzenia relaksującej animacji „Eye of the Universe – Mandelbrot Fractal Zoom”, znajdziesz ją na YouTube.

Daj wciągnąć się w ten świat, żeby lepiej wiedzieć, o czym mowa.

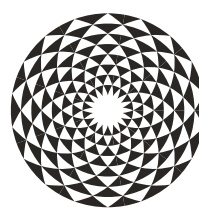


167

Szkolna lekcja

Benoit Mandelbrot nie odkrył fraktali. Przed nim, już w XIX i na początku XX wieku fraktale badali inni matematycy: Sierpiński, Cantor, Peano. Jednak to Mandelbrot pokazał je światu. Być może miał więc rację, proponując, by naukę w szkole zaczynać od geometrii fraktalnej, nie od klasycznej. Dlaczego? Bo świat nie jest regularny, poukładany, prosty. Idealne figury i bryły są abstrakcją, a świat, ba nawet Wszechświat, przypomina fraktal. Przekonał się o tym Kubuś Puchatek, kiedy „...im bardziej zagłębiał się do środka, tym bardziej Prosiaczka tam nie było”.

Jak podoba ci się taka wizja lekcji matematyki?



Inne spojrzenie

Jeden z czołowych badaczy fraktali Michael F. Barnsley powiedział:

„Geometria fraktalna sprawi, że inaczej spojrzysz na świat. Ostrzegam – zgłębianie tej wiedzy wiąże się z niebezpieczeństwem. Ryzykujesz utratę części wyobrażeń z dzieciństwa – szczególnie tych dotyczących chmur, lasów, kwiatów, galaktyk, liści, piór, skał, gór, potoków, i wielu innych. Twoja interpretacja przyrody zmieni się całkowicie i na zawsze”.

Jesteś gotowa/gotowy na wyzwanie?

Rozglądaj się, szukaj fraktalnych obiektów, rób im zdjęcia.

Poszukaj w internecie obrazów fraktali występujących w przyrodzie ożywionej i nieożywionej. Paproć i budowa naczyń krwionośnych. Błyskawica i kształty muszli. Wybrzeża fiordów i układ nerwowy. Chmury na niebie i kod DNA. Płatek śniegu i zielony kalafior. Zadziwisz się, jak wiele fraktali jest wokół nas.

Zajrzyj do książki „Matematyka jest wszędzie”, wyd. Fundacja mBanku, dostępnej na stronie www.mjakmatematyka.pl, znajdziesz tam wiele przykładów fraktali w przyrodzie – nawet w kalafiorze.



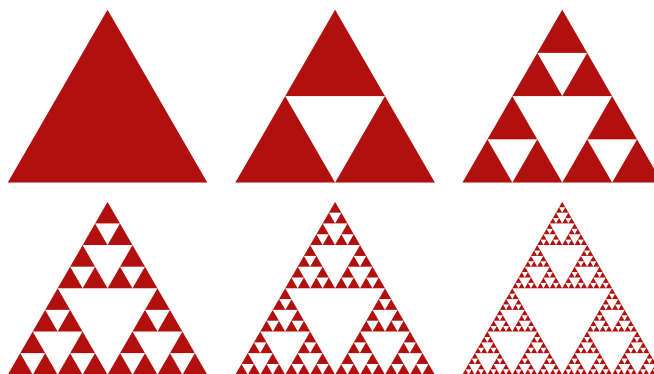
168

Przepis na fraktal 2D+

Wacław Sierpiński, wybitny polski matematyk, współtwórca działającej w dwudziestolecie międzywojennym polskiej szkoły matematycznej, już w 1915 roku, czyli ponad pół wieku przed sformułowaniem pojęcia „fraktal”, stworzył płaską konstrukcję zwaną od jego nazwiska trójkątem Sierpińskiego.

Możesz stworzyć trójkąt Sierpińskiego własnoręcznie – wystarczy kartka, ołówek, gumka (na wszelki wypadek), linijka. I działasz:

- rysujesz trójkąt równoboczny,
- na każdym boku zaznaczasz punkt w połowie jego długości,
- łączysz punkty prostymi, tak powstają cztery trójkąty równoboczne,
- środkowy – odwrócony trójkąt – zamalowujesz na dowolny kolor, to pole już się nie przyda,
- powtarzasz procedurę, tym razem tak samo traktując wszystkie trzy pozostałe trójkąty, w następnym kroku dziewięć nowopowstałych i tak dalej.

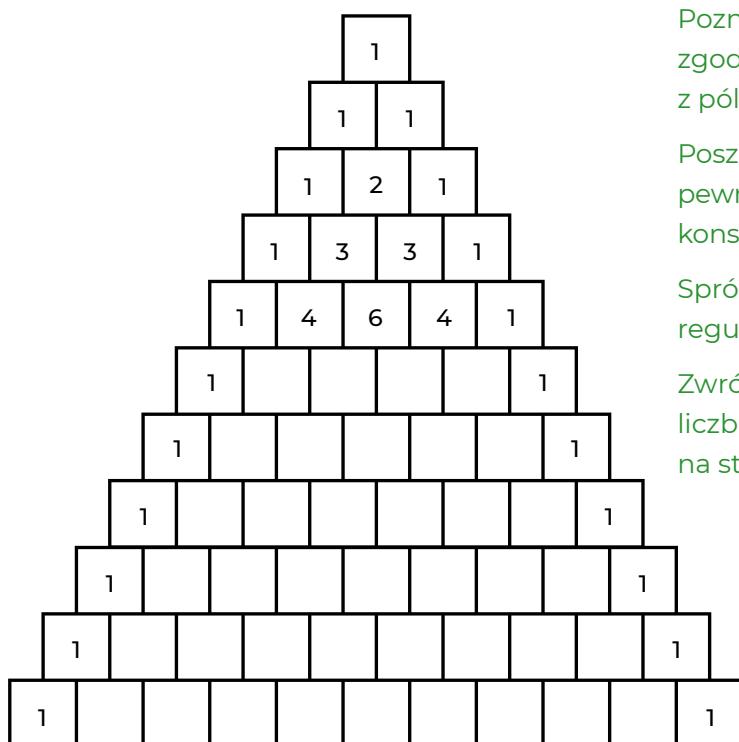


Ciekawe, ile kroków uda ci się odwzorować na kartce?

Jeśli masz smykałkę do programów komputerowych, możesz pokusić się o stworzenie trójkąta Sierpińskiego inaczej – w wersji cyfrowej. Jedna z opcji nosi nazwę „Gra w chaos” (wystarczy poszukać w internecie), możesz też spróbować zbudować trójkąt Sierpińskiego w excelu.

Matematyka jest genialna?

No chyba! Jednym z dowodów jest liczbowy trójkąt, na którego trop tysiąc lat temu wpadli chińscy matematycy, dziś nazywany trójkątem Pascala. To właśnie Blaise Pascal, francuski matematyk, który urodził się 400 lat temu (wynałazł między innymi strzykawkę i pierwszy kalkulator mechaniczny) rozpracował też trójkątną tablicę liczb.



Poznaj zasadę w praktyce: wypełnij puste pola, zgodnie z zasadą: każda liczba jest sumą liczb z pól leżących ponad nią.

Poszukaj informacji na temat trójkąta Pascala. Na pewno zadziwi (może zachwyci?) cię mnogość konsekwentnych powiązań między liczbami.

Spróbuj rozpracować (sprawdzić) jak najwięcej reguł matematycznych ukrytych w trójkącie.

Zwróć uwagę, że po zaczernieniu wszystkich liczb parzystych (zrób to) ukaże się geometryczna struktura – trójkąt Sierpińskiego.

Geometria fraktalna

Naukowcy wpadli na trop fraktali ponad sto lat temu, a badania przyspieszyły, odkąd korzystają z pomocy komputerów. Klasyczna geometria nie wystarczała do opisu tych form, więc wyodrębniono nową dziedzinę matematyki – geometrię fraktalną. Struktura fraktali nie poddaje się łatwo prawom tradycyjnej geometrii, wymagają innego podejścia. Ich kłębiaste formy nijak się mają do podstawowych kształtów. Trudne, a wręcz niemożliwe jest obliczenie długości linii brzegowej, czyli obwodu kształtów fraktalnych, ani ich pola powierzchni.

Być może kiedyś nabierzesz chęci, by poznać dowody matematyczne, teraz przyjmij do wiadomości (choć możesz kombinować w poszukiwaniu odpowiedzi na pytania: Jak to? Dlaczego?), że trójkąt Sierpińskiego ma nieskończony obwód, a jego pole powierzchni wynosi zero!

Uwaga! Pamiętaj, że ty rysując trójkąt Sierpińskiego, wykonałaś/wykonałeś kilka kroków, ale kolejne kroki można prowadzić w nieskończoność.



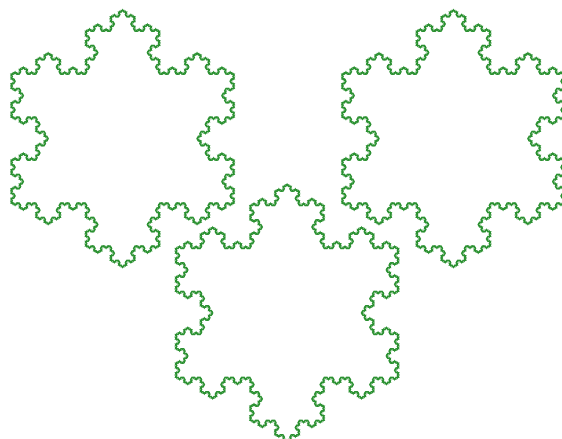
Ciekawe!

Geometria fraktalna zwana jest też geometrią przyrody, bo fraktale można odnaleźć w wielu naturalnych bytach, lub poszarpaną geometrią, bo takie kształty mają fraktale.

Ciekawe przykłady

Matematycy badający temat tworzyli i nadal tworzą autorskie formy fraktali. Programy komputerowe znacznie poszerzyły możliwości generowania fraktalnych form według zadanych formuł matematycznych. Czyż już same ich nazwy nie zachęcają do bliższego poznania?

- ☐ żuk Mandelbrota
- ☐ kostka Mengera
- ☐ krzywa Kocha
- ☐ drzewo pitagorejskie
- ☐ trójkąt, dywan i piramida Sierpińskiego
- ☐ smok Heighwaya
- ☐ zbiór Cantora
- ☐ płatki śniegu Kocha (gwiazda, śnieg, zaspy)
- ☐ zbiór Julii



Obejrzyj wszystkie fraktale z powyższej listy – poszerzysz swoje wyobrażenie na ich temat.

Możesz wybrać swoją ulubioną strukturę i spróbować przenieść ją na papier albo w innej formie.

Poszukaj innych przykładów, inspiracji, bo twórcy całego świata, nie tylko plastycy, ale i muzycy, sięgają po motyw fraktali.

Struktury chmury

Chmury są różne, kształtów, fasonów jest bardzo dużo. Większość czasu – mało jest dni bezchmurnych – wiszą nad nami na niebie. Czasami zachwycimy się jakimś wyjątkowo atrakcyjnym okazem, ale większość z nas nie ma pojęcia, skąd biorą się chmury, co oznacza ich obecność, co zwiastuje rodzaj chmur (o wspaniałych ich nazwach nie wspominając). *Kto na co dzień zastanawia się nad ich fraktalną naturą? A jednak warto. Tak, tak, chmury są fraktalami, charakteryzuje je samopodobieństwo i samopowtarzalność. Choćby chmury kłębiaste – cumulus czy altocumulus – są modelowym przykładem fraktali.*

Patrz w górę, skanuj wzrokiem chmury, na pewno wypatrzysz elementy fraktali.

Dla lepszego zrozumienia tematu obejrzyj zdjęcia różnych chmur dostępne w internecie i zastanów się, które można zakwalifikować do zbioru FRAKTAL.

Może podejmiesz roczne wyzwanie: codziennie o tej samej porze dnia, z jednego okna, robisz zdjęcie nieba (chodzi o chmury). Ze zdjęć stworzysz galerię chmur. Analizujesz kształty, porównujesz, szukasz powtórzeń, zjawisk niepowtarzalnych.



Fraktalny opad

Mało, że chmury mają fraktalny charakter, to opady deszczu też da się analizować z fraktalnego punktu widzenia: obszar, gdzie pada, ma fraktalny kształt (poszarpane krawędzie), a w zmieniających się w czasie zrywach opadu, naukowcy również dopatryli się samopowtarzalności.

Gdy będzie padać, zwróć uwagę na natężenie deszczu. Czy pada równomiernie, czy też zrywami: raz mocniej, raz słabiej? Czy te zrywy powtarzają się regularnie? Jeżeli deszcz będzie solidny, a ty dołożysz starań i podejmiesz wnikliwą obserwację, być może wpadniesz na trop fraktali :)

Smartfon i fraktal?

Każdy, kto używa smartfona, wyćwiczył odruch powiększania obrazu palcami. Gdy oglądamy cyfrowe mapy, w tle pojawia się siatka kwadratów. Każdy kwadrat składa się z mniejszych i jednocześnie jest jednym z elementów większego. Teoretycznie można byłoby tak przybliżać się wirtualnie i oddalać w nieskończoność. Dobry, praktyczny przykład obiektu fraktalnego?

Zajrzyj do map w smartfonie. Być może po raz pierwszy spojrzysz w ten sposób na siatkę kwadratów?



A przy okazji ciekawostka: czy wiesz, że twój telefon, jak każdy inny na świecie, ma wbudowaną antenę w kształcie fraktala? Jest miniaturowa, ale działa z taką skutecznością, jakby była o wiele większa.

Fiordy fraktalne

171

Przykładem pozwalającym wyobrazić sobie, o co chodzi z fraktalami, jest obserwacja linii brzegowej wybrzeża fiordowego. Patrzymy z daleka, najlepiej z góry, widzimy poszarpaną linię brzegową, przybliżamy wzrok (umownie oczywiście) i widzimy mniejszy fragment równie poszarpany, jeszcze bliżej – to samo, ten sam znany kształt. Samopodobieństwo! Podsumowując: rzeczy mogą nie być tym, czym się wydają. Być może za to odpowiada fraktalna struktura świata.

Korzystając ze smartfona, poszukaj zdjęć fiordów na wybrzeżu Norwegii. Przyjrzyj się poszarpanej linii brzegowej w różnej skali, w różnym przybliżeniu.



CO WISI W POWIETRZU?

Dosłownie: szkodliwe pyły oraz szereg mniej i bardziej szkodliwych związków chemicznych. W przenośni: poważny problem zdrowotny i ekonomiczny. Skąd wzięło się pojęcie „smog”, określające trujące i śmierzzące zjawisko atmosferyczne wiszące nad miastami głównie zimą? Nazwę nadali Anglicy, łącząc dwa wyrazy:

SMOKE, czyli dym + FOG, czyli mgła = SMOG

Przełomowym incydem w walce z zanieczyszczonym powietrzem był wielki londyński smog z 1952 roku, który sparaliżował stolicę Wielkiej Brytanii, doprowadził bezpośrednio do śmierci czterech tysięcy jej mieszkańców, a w jego konsekwencji zmarło nawet 12 000 osób (w różnych źródłach podawane są odmienne dane). To tragiczne zdarzenie uruchomiło działania władz, nie tylko brytyjskich, by dramat nigdy się nie powtórzył.



Dwa smogi

W naszej szerokości geograficznej/strefie klimatycznej najczęściej pojawia się smog określany londyńskim, którego przyczyną jest tak zwana niska emisja, efekt uboczny spalania złej jakości paliwa (odpady, muły węglowe, śmieci) w piecach słabej jakości i spaliny samochodowe. Smog typu Los Angeles, zwany też fotochemicznym, powstaje najczęściej na silnie nasłonecznionych obszarach bliżej równika, szczególnie w bezwietrzne dni, w miastach o dużym natężeniu ruchu samochodowego. Winowajcą są przede wszystkim spaliny samochodowe, z których pod wpływem promieni słonecznych powstają trujące substancje, w tym ozon.

172

Anatomia pyłu

Czym jest pył? Najlepszym przykładem jest wszechobecny, dobrze znany każdemu uprzykrzony kurz. Rozumiemy intuicyjnie, że pył tworzą unoszące się w powietrzu i osiadające na przedmiotach drobinki czegoś. Trudno je zauważyć nieuzbrojonym okiem, dostrzegamy je w masie, gdy jest ich wiele. Jak drobne są niebezpieczne pyły tworzące smog? Zgodnie z klasyfikacją oznaczania zanieczyszczeń są dwie podstawowe frakcje: PM_{2,5} (drobniejsze z drobnych) i PM₁₀ (trochę grubsze, ale nadal drobne). Trzy zagadki:

Co oznacza PM?

To skrót z języka angielskiego – particulate matter, czyli po polsku: cząstki stałe. Analizując jakość powietrza, oznacza się i podaje głównie wartości dla cząstek stałych dwóch wielkości:

PM_{2,5}, które mają średnicę nie większą niż 2,5 mikrometra [μm],

PM₁₀ – o średnicy nie większej niż 10 mikrometrów [μm].



Czym jest mikrometr [μm]?

Jednostką długości z układu SI (Międzynarodowy Układ Jednostek Miar) w mikroświecie. W metrze mieści się milion mikrometrów, czyli mikrometr jest jednomilionową częścią metra. Jaką częścią milimetra jest mikrometr? Tysięczną. Czy da się zobaczyć jedną tysięczną milimetra nieuzbrojonym w sprzęt optyczny okiem? Nie da.

Co mierzymy w mikrometrach?

Najmniejszą jednostką długości, rejestrowaną na zwykłych linijkach, miarkach, centymetrach, jest milimetr. Z taką dokładnością dokonujemy codziennych pomiarów. Obiekty możliwe do zauważenia gołym okiem muszą mieć co najmniej wielkość dziesiątych części milimetra. Na przykład takie są wymiary dobrze każdemu znanych mikroobektów:

- ziarenko drobnego piasku może mieć 0,1 milimetra średnicy,
- średnice kropelek tworzących mżawkę mają po 0,1-0,5 milimetra,
- cząsteczka mąki, w zależności od stopnia rozdrobnienia, ma średnicę od kilku do 250 mikrometrów ($\frac{1}{4}$ milimetra),
- ludzki włos ma grubość (średnica) od 50 do 60 mikrometrów, czyli setne części milimetra. Włosy widzimy, bo są długie, gdybyśmy chcieli wypatrzyć cienki „plasterek” włosa – nie da rady.



Nie zauważysz pojedynczej cząsteczki mikropyłów tworzących smog. Wyobraź sobie, jak są niewielkie, porównując je do obiektów, które dają się dostrzec, których wielkość nie jest abstrakcją.

Oblicz, ile razy trujące cząsteczki mają mniejszą średnicę niż:

	PM _{2,5}	PM ₁₀
Ziarenko piasku		
Kropelka mżawki		
Grubo zmielona mąka		
Grubość włosa		

Masz ochotę dalej liczyć? Oblicz, ile pyłów PM_{2,5} i PM₁₀ potrzeba, by opasać włos średniej grubości, ile „kulek” pyłów mogłoby się zmieścić na przekroju włosa?

Ile tego może być?

Mikrych cząsteczek nie liczy się na sztuki, a oblicza ich masę w mikrogramach [μg] przypadającą na jednostkę objętości, czyli na metr sześcienny [m^3]. Biorąc pod uwagę, że ziarnko piasku waży około 50 mikrogramów, gdyby w jednym metrze sześciennym umieścić jedno ziarenko piasku, jego masa dwukrotnie przewyższałaby rekomendowaną przez WHO maksymalną dopuszczalną masę pyłów $\text{PM}_{2,5}$ mierzoną w tej samej objętości!



μg Czym jest mikrogram [μg]?

Jednostką masy z układu SI (Międzynarodowy Układ Jednostek Miar) w mikroszwiecie. Podobnie jak w metrze mieści się milion mikrometrów, tak na gram składa się milion mikrogramów, czyli mikrogram jest jednomiliardową częścią kilograma.

Wyobrażasz sobie, jak już niewielkie zanieczyszczenie jest rujnujące dla naszego zdrowia? Porównanie robi wrażenie?



Uwaga! Zmiana

W 2021 roku WHO opublikowała nowe wytyczne dopuszczalnego stężenia zanieczyszczeń w powietrzu. Poprzednie ustalono 16 lat temu, ale świat nie stoi w miejscu. W tym czasie naukowcy przeanalizowali wnioski z ogólnoswiatowych badań, mają większą wiedzę o skutkach, korzystają z lepszego sprzętu pomiarowego. Nowe zaostrome rekomendacje zmieniają obraz – teraz okaże się, że jakość powietrza dużo częściej i w znacznie większej liczbie miejscowości nie mieści się w normie.

174

Rekordy nie zawsze są fajne!

Normy pomagają zorientować się w sytuacji, a bywa że ich przekroczenie jest nieprawdopodobne. Na przykład:

- Rybnik, w nocy z 8 na 9 stycznia 2017 roku
– norma przekroczona o 3126 proc.
- Józefów pod Warszawą, 18 stycznia 2020 roku
– norma przekroczona o 1300 proc.

To ekstremalne przykłady, ale często zdarza się, że norma przekraczana jest o kilkaset procent.

Pomyśl o procentach. Jeżeli jakaś wartość – na przykład dopuszczalny poziom zanieczyszczeń – przekroczona jest o 500 proc., ilokrotnie większa jest masa cząsteczek w badanym powietrzu od dopuszczalnej?



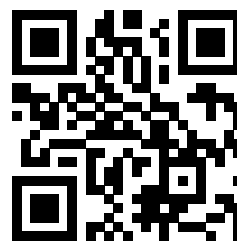
JAK BRONIĆ SIĘ PRZED SMOGIEM?

Co jest człowiekowi niezbędne do życia? Odpowiedź jest prosta – powietrze, czyste powietrze. Potrzebujemy też wody, pożywienia, miłości... Ale bez powietrza ani rusz. Co, gdy powietrze jest tak zanieczyszczone, że truje? Czas na alarm. Alarm smogowy wszędzie słyhać. Świadomość społeczna w tej kwestii wzrosła. Nikt nie powinien przechodzić obojętnie obok problemu smogu, każdy musi zrobić wszystko, co się da, by chronić zdrowie swoje i innych. Tyle że bez skutecznego działania władz odpowiedzialnych za spójną i konsekwentną politykę w skali państwa niewiele się zmienia.

Prawo obywatelskie

W sprawie zanieczyszczenia powietrza od lat alarm oddolnie podnoszą organizacje pozarządowe, ruchy społeczne, lokalni aktywiści, celebryci. Temat zauważają samorządy. Reaguje też biuro Rzecznika Praw Obywatelskich, bo dostęp do czystego powietrza to prawa człowieka!

Poznaj stronę internetową Polskiego Alarmu Smogowego, znajdziesz tam wszystko, co warto wiedzieć o smogu (<https://polskialarmsmogowy.pl/>).



Czy w twojej miejscowości działa alarm smogowy? Bierzesz udział? Super. Jeśli jeszcze się nie zaangażowałaś/zaangażowałeś, dlaczego by nie spróbować? Może złapiesz bakcyła i zrobisz coś pożytecznego. Wielu młodych ludzi w twoim wieku włącza się w lokalne działania antysmogowe, jednocześnie praktycznie ćwicząc kompetencje cyfrowe.

Zainterесuj się, być może twoja szkoła ma szansę skorzystać z funduszy na walkę ze smogiem, wziąć udział w projekcie badawczym, włączyć się do patroli monitorujących zanieczyszczenie powietrza?

175

Myślenie pytaniami

O smogu wiele się mówi, o nim i jego trujących właściwościach chyba słyszeli wszyscy. Choć środowisku (i ludziom!) zagraża masa niebezpieczeństw, trudniej przejąć się tymi odległymi, takimi jak susza, ginące gatunki, topniejące lodowce... Pewnie dlatego smog jest najczęściej wymienianym zagrożeniem, bo jest w naszym zasięgu, dotyczy każdego z nas. Odczuwamy go bezpośrednio: widzimy, czujemy (po prostu śmierdzi), dusi, sprawia cierpienie osobom bardziej wrażliwym (szczególnie narażeni są starsi, małe dzieci, osoby ze schorzeniami serca, płuc).

Wykorzystaj zjawisko smogu jako pretekst do zadawania sobie i innym pytań. Szukaj odpowiedzi. Organizuj rozmowy o jakości otaczającego was powietrza. Ćwicz uważność, obserwuj otoczenie. Nie zostawaj obojętna/obojętny. Smog sam nie zniknie.

Jak oceniasz swoją wiedzę na ten temat?

WIEM DUŻO

NIE WIEM NIC



Czy jesienią i zimą zauważasz pogorszenie jakości powietrza w twojej okolicy?

☐ TAK

☐ NIE

Tu jest miejsce na kolejne pytania:

.....

.....

.....

.....

.....

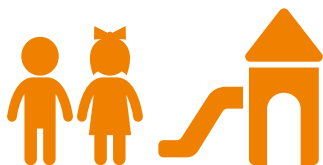
Obrona domowa

176

Lepiej wiedzieć, niż nie wiedzieć. To powiedzenie pasuje też do orientowania się w jakości powietrza na zewnątrz. Kto, wie co się dzieje za oknem, może zastosować środki pomagające choć trochę ograniczyć wpływ trującego powietrza na zdrowie.

Czy szukasz danych o przekroczeniu norm zanieczyszczeń w twojej miejscowości? Może zaglądasz na strony przekazujące informacje z monitoringu? A może masz aplikację smogową na smartfonie? Warto sprawdzać regularnie sytuację pod tym kątem.

Gdy za oknem jest szczyt smogowy, masz kilka możliwości.



Ogranicz aktywność i czas przebywania na „świeżym” powietrzu,

Gdy musisz wyjść, załóż maseczkę antysmogową,



Wietrz pomieszczenia tylko wtedy, gdy wskaźniki smogowe są najniższe (w zimie najlepiej w ciągu dnia, bo rano i wieczorem smog jest najsilniejszy),

Prewencyjnie zainwestuj w rośliny pokojowe wyłapujące zanieczyszczenia w pomieszczeniu.



Rośliny na pomoc

To nie fake news! Korzystne działanie roślin polegające na oczyszczaniu powietrza i neutralizowaniu szkodliwych substancji potwierdzają między innymi naukowcy NASA. Doskonałymi naturalnymi filtrami powietrza poprawiającymi domową atmosferę są np.:



anturium



bluszcz pospolity



chryzantema



dracena obrzeżona



paproć



sansewieria gwinejska



skrzydłokwiat



zielistka

177

Zrób dwie pożyteczne rzeczy w jednym:

1. za następne kieszonkowe (jeśli trzeba, warto dołożyć z oszczędności) kup do domu choć jedną roślinę doniczkową, pomagającą oczyszczać powietrze,
2. przy okazji zapoznaj się z różnorodnością roślin pokojowych, poznaj różne gatunki.

Niewykluczone, że staniesz się kolekcjonerką/kolekcjonerem naturalnych, pięknych filtrów.

Obserwacja terenowa

Choć nie rejestrujemy pojedynczych cząstek pyłów, w masie są zauważalne gołym okiem. Skąd problem? Dymy z domowych kominów, z osiedlowych kotłowni, spaliny samochodów nie lecą wysoko do atmosfery, ale przy pogodzie sprzyjającej powstawaniu smogu – duża wilgotność, brak wiatru – kumulują się nisko i zatrzymują powietrze, którym oddychamy.



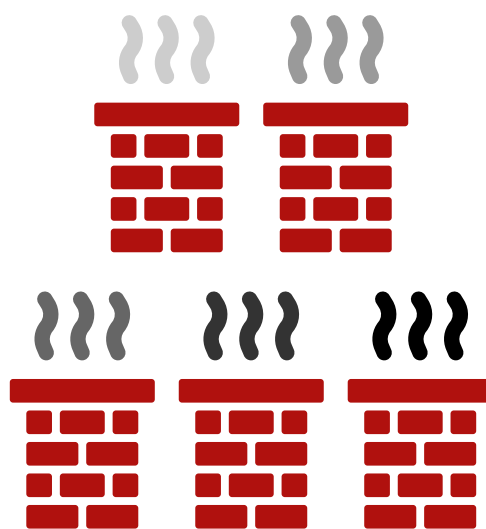
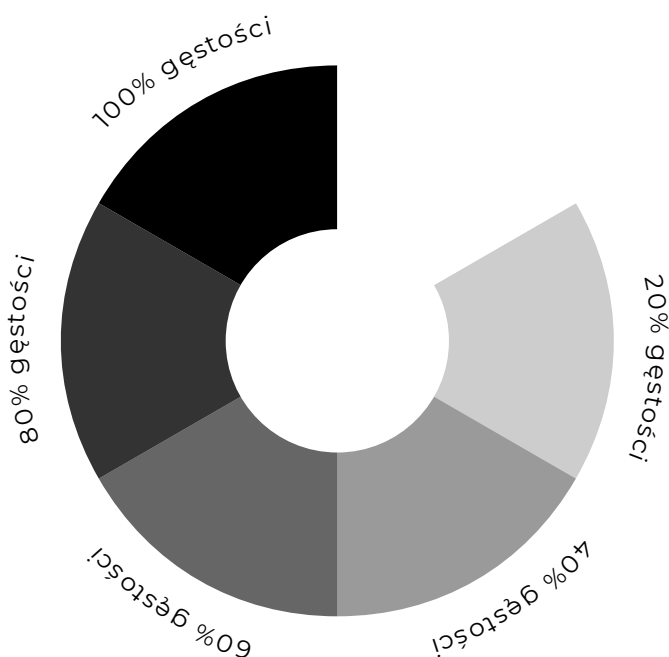
Kolory smogu

Smog nie tylko czujemy, wdychając powietrze, ale i widzimy, bo jest wiszącą nad głowami mniej lub bardziej żółto-brunatną czapą. Im więcej pyłów, tym ciemniejsza barwa trującego powietrza. Im gorszej jakości piec/kocioł (kopciuch), im gorszej jakości paliwo jest spalane, tym ciemniejszy dym ulatuje z komina. Ta sama reguła – im gorzej, tym gorzej – dotyczy smogu ze spalin samochodowych.

W sezonie grzewczym obserwuj, co wydobywa się z okolicznych kominów. Nawet w centrum miast zdarzają się jeszcze źródła pyłów trafiających w przestrzeń. Reguła jest prosta: im ciemniejszy dym, tym więcej zawiera pyłów i innych szkodliwych związków chemicznych, tym bardziej zanieczyszcza powietrze.

Ocena na oko

Jak radzili sobie ludzie z ustalaniem gęstości (i szkodliwości) zanieczyszczeń wydobywających się z kominów w czasach, gdy nie mieli elektronicznych urządzeń pomiarowych? Na oko. Wzorcem metra była skala/siatka do pomiaru gęstości dymu opracowana przez francuskiego profesora Maxa Ringelmana. Z ustalonej odległości przymierzano wzornik do koloru ocenianego dymu i ustalano stopień jego zanieczyszczenia.



178

Uwaga: Poniższe propozycje potraktuj jak zabawę matematyczną, dziś już nikt profesjonalnie nie bazuje na tej metodzie.

Spójrz na wzornik Ringelmana (siatki odpowiadające różnym barwom dymu z komina). Znajdziesz go na stronie <https://www.cdc.gov/niosh/mining/userfiles/works/pdfs/ic8333.pdf>

Możesz:

- wydrukować karty z siatkami z tej strony internetowej,

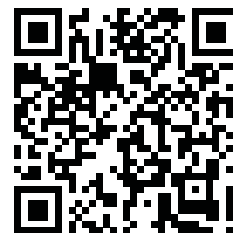
albo

- zrobić wzornik własnoręcznie. Wystarczy kartka A4, flamaster, ołówki albo szare i czarne kredki i linijka (lepiej wystarczająco długa ekierka). Przyda się fachowa instrukcja, zgoła geometryczna:

Karta 0 – całkowicie biała kartka, nic nie robisz

Karta 1 – rysujesz kratkę 10 mm x 10 mm, linie mają mieć grubość 1 milimetra, pomiędzy nimi zostaje 9 mm wolnego miejsca (tak powstają kwadraty o wymiarach 9 mm x 9 mm)

Karta 2 – rysujesz kratkę 10 mm x 10 mm, tym razem linie mają grubość 2,3 milimetra (pozostają niezarysowane pola o wymiarach 7,7 mm x 7,7 mm)



Karta 3 – rysujesz kratkę 10 mm x 10 mm, linie mają grubość 3,2 milimetra (wolne przestrzenie tworzą pola o wymiarach: 6,3 mm x 6,3 mm)

Karta 4 – rysujesz kratkę 10 mm x 10 mm, ale linie mają po 5,5 milimetrów grubości (zostają jasne pola o wymiarach 4,5 mm x 4,5 mm)

Karta 5 – cała czarna kratka. Albo ją szczelnie zaczerniasz, albo skorzystasz z czarnego papieru (jeśli masz taki pod ręką).

Te analogowe pomoce nie wymagają prądu, prawie nic nie ważą, zawsze możesz mieć je ze sobą. Gdy zobaczysz brudny dym z komina, przymierz odcienie z oddali i oceń na oko (jedno oko lepiej zmrużyć) stopień zanieczyszczenia zanieczyszczeń. Być może trzeba wszczać alarm, poinformować odpowiednie służby?

Geometryczne odkodowanie klucza

Dlaczego takie, a nie inne wymiary mają linie tworzące kratki? Jakim procentowym wartością zanieczyszczenia odpowiada ich zagęszczenie na poszczególnych kartach??

Sprawdź procent zadrukowania. Kluczowa jest proporcja pola powierzchni czarnej/zadrukowanej do pola powierzchni niezadrukowanej. (Podpowiedź: bazą wyjściową obliczeń jest pole powierzchni jednego kwadratu: 10 x 10 milimetrów).

Uwaga: dane, które uzyskasz z obliczeń, są najbliższymi przybliżeniami pełnych wartości (np. 40 proc.) możliwymi do uzyskania w ramach odręcznego rysowania elementów (dokładność do 1 milimetra).

Wpisz wyniki w tabelkę.

Karta	Procent zanieczyszczenia
Karta 0	0 proc.
Karta 2	
Karta 3	
Karta 4	
Karta 5	
Karta 6	100 proc.



ILE KOSZTUJE SMOG?

Nikt nie wie dokładnie ile, ale ekonomiści szacują, że są to astronomicznie wysokie kwoty z budżetu państwa, ponoszone przez każdego z podatników. Smog kosztuje, ponieważ truje i zabija. WHO, czyli Światowa Organizacja Zdrowia uznaje złą jakość powietrza za największe ryzyko dla zdrowia i śmiertelności. Modelowanie statystyczne wskazuje, że smog przedwcześnie zabija 7 milionów ludzi na świecie, w Europie pół miliona, w Polsce blisko 50 tysięcy rocznie. Nie da się lekceważyć smogu. Czy można zlikwidować smog natychmiast, jak za dotknięciem czarodziejskiej różdżki? Nie da się, ale warto sięgać po każdą możliwość, by przeciwdziałać i zapobiegać jego skutkom.

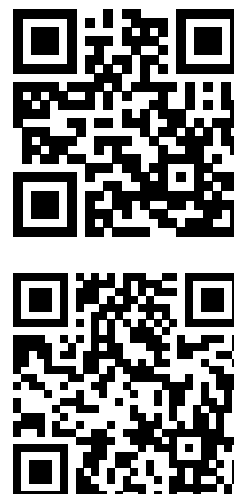
Pierwsza liga?

Gdy Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) w 2018 roku przebadła europejskie miasta pod względem zanieczyszczenia powietrza pyłami PM_{2,5}, okazało się, że aż 36 z 50 najbardziej zanieczyszczonych leży w Polsce (w poprzednim rankingu w 2016 roku było ich 33, czyli sprawy nie posuwają się dobrym kierunkiem). Jesteśmy w niechlubnej europejskiej czołówce! Sami zatruwamy się na potęgę. Z raportu Najwyższej Izby Kontroli z 2018 roku, wynika, że Polska jest, jak to zostało określone, czarnym punktem na mapie Europy jeśli chodzi o zanieczyszczenie powietrza. Lata mijają, zmienia się za mało, by mieć satysfakcję.

Wybierz swoją ulubioną mapę smogową i bądź na bieżąco, bo sytuacja smogowa zmienia się wraz z pogodą.

Sprawdź stan na dziś. Na żywo możesz śledzić zanieczyszczenia powietrza na stronie <https://airly.org/map/pl/> i lub <https://airindex.eea.europa.eu/Map/AQI/Viewer/>

Analiza jest prosta: czerwony kolor wskazuje miejsca, gdzie smog przekracza dopuszczalne normy. Kolory mówią same za siebie, trudno nie wyciągnąć wniosków.



180

Wymierne koszty

Według zgodnych szacunków organizacji Greenpeace i firmy Deloitte – nasz kraj może tracić rocznie ponad 100 miliardów złotych (sic!) w wyniku złej jakości powietrza. Chodzi między innymi o koszty opieki medycznej nad osobami chorującymi w wyniku oddychania szkodliwym powietrzem, koszty zwolnień lekarskich... Trzeba wiedzieć, że zanieczyszczenie powietrza nie jest spowodowane tylko smogiem (pyły zawieszone), bo w powietrzu jest znacznie więcej szkodzących naszemu zdrowiu substancji.



Oblicz, jakie są koszty konsekwencji wpływu smogu na zdrowie ludzkie w przeliczeniu na jedną osobę. Jest nas 38 milionów.

$100\,000\,000\,000 \text{ zł} : 38\,000\,000 = ______ \text{ zł/osobę rocznie}$

Sprawdź, jaka to kwota miesięcznie?

$______ \text{ zł/osobę rocznie} : 12 = \text{ponad } ______ \text{ zł miesięcznie}$

Ile to wynosi dziennie?

W przybliżeniu tyle każdy z nas „płaci” dziennie albo – od drugiej strony – „traci” w związku ze skutkami smogu. Pytanie za 10 złotych: to dużo czy mało? Jak ci się wydaje?

Zapamiętaj: wielkie liczby są abstrakcyjne, niewyobrażalne, ale... zawsze dają się sprowadzić do parteru. Czy łatwiej wtedy ocenić ich znaczenie, wagę, wartość?

Porównanie kwot

Gdy w grę wchodzi ogromne kwoty, trudno je ogarnąć wyobraźnią. Milion złotych czy euro można sobie wyobrazić, ale miliard, sto miliardów? Co to znaczy, że roczny koszt następstw i konsekwencji smogu wynosi ponad sto miliardów złotych?



Pomyśl, Wielka Orkiestra Świątecznej Pomocy potrzebowała 25 lat działalności, by zebrać trochę ponad 1 000 000 000 złotych (miliard). Wszyscy są pod wrażeniem, ogromne pieniądze zebrane dzięki ofiarności całego społeczeństwa, za które zakupione zostały sprzęty medyczne. Serduszka widoczne są każdym szpitalu. Czy mieści się w głowie, że zebrana w ciągu ćwierćwiecza kwota stanowi mniej niż... JEDNĄ SETNĄ rocznego „budżetu” smogowego? 1/100!

181

Znikające miasta



Smog truje i zabija po cichu. Raport Europejskiej Agencji Środowiska podaje, że 47 tysięcy Polaków co roku umiera przedwcześnie z powodu zanieczyszczenia powietrza. To jakby zniknęło miasto.

Sprawdź, ilu mieszkańców liczy twoja miejscowość. Jak roczna liczba ofiar smogu ma się do liczby mieszkańców?

Dla orientacji poszukaj w internecie miast o liczbie mieszkańców porównywalnej do rocznej liczby ofiar smogu. Pomyśl o jego mieszkańcach, a lepiej zdasz sobie sprawę ze skali szkód i dramatów, jakie powoduje smog.

Tempo, tempo

Kopciuchy trują. Oszacowano: w całym kraju trzeba wymienić 3 000 000 kopciuchów i pieców starego typu, niespełniających standardów emisyjnych i nieefektywnych. Ambitny cel? Rząd przygotował program priorytetowy, czyli strategicznie bardzo ważny: CZYSTE POWIETRZE, którego celem jest (źródło: www.czystepowietrze.gov.pl):

„Poprawa jakości powietrza oraz zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych poprzez wymianę źródeł ciepła i poprawę efektywności energetycznej budynków mieszkalnych jednorodzinnych”.



Program jest realizowany od 2018 roku i będzie trwał do 2029 roku.

Z aktualizowanej co tydzień oficjalnej strony programu dowiadujemy się, że po ponad czterech latach (od 19 września 2018 do 21 stycznia 2022) złożono niecałe 400 000 wniosków.

Pytanie do ciebie: gdyby wnioski wpływały nadal w tym tempie, ile lat potrzeba jeszcze na realizację 100 proc. planu?

__ lat

Ile razy (o ile procent) musiałyby szybciej zacząć napływać wnioski, żeby program zakończył się sukcesem w terminie?

Czy to dobra wiadomość?

Czy wyrobimy się z realizacją planu do 2029 roku?

UWAGA: Powyższe obliczenie jest tylko zabawą na liczbach. Kalkulator wszystko policzy. Temat jest znacznie bardziej skomplikowany i twoje wnioski mogą zasadniczo nie pasować do rzeczywistości.

Paradoks

Cenimy i doceniamy to, za co musimy płacić – im większą kwotę, tym bardziej. Dobra, które mamy za darmo – na przykład powietrze – traktujemy, nomen omen, jak powietrze, czyli ich nie dostrzegamy, nie troszczymy się o nie, uznajemy za coś, co nam się należy. Jest i już. Właściwie cała Natura jest w bonusie, a jej wartość jest bezcenna. Natura jest dobrem wspólnym, chętnie ją maksymalnie eksploatujemy, gorzej z wdzięcznością, inwestowaniem czasu/pieniędzy, troską, czułością, dbaniem o jej kondycję.

Zastanów się, dlaczego nie szanujemy tego, co jest za darmo? Może dlatego, że jest bezcenne?

182

Chmura wyrazów

Co mamy za darmo od Natury? Jak żyłoby się nam bez śpiewu ptaków, drzew i wszelkiej zieloności wkoło? Co by było, gdyby nie gratisowe zapylenie kwiatów przez pszczoły i inne zapylacze, w efekcie którego mamy w bród warzyw, owoców, kwiatów? A możliwość kąpieli w morzu, wyprawy na górskie szlaki? Czy ktoś na co dzień zastanawia się nad bezcennością czasu?

Pomyśl o darach za darmo. Stwórz chmurę wyrazów wokół zagadnienia: co najcenniejszego mamy za darmo. Do wyboru dwie drogi: cyfrowa i/lub analogowa.

Możesz:

- skorzystać z dostępnych w internecie (za darmo!) generatorów chmur wyrazów. Ułatwi ci zadanie – jednym kliknięciem stworzysz cyfrową, graficzną chmurę porządkującą hierarchię ważności słów użytych w tekście.
- stworzyć chmurę bez komputera, czyli analogowo. Własnym rękami, dowolną techniką podziękujesz za to, co ważne.

Bez względu na wybraną drogę kreacji, dzieło doskonale sprawdzi się jako plakat-przypominalka, żeby pamiętać o tym, co najistotniejsze.



Chmurę możesz zmieniać w nieskończoność, modyfikując jej kształt, by na 100 proc. oddawała sens twoich słów. Dodawaj, odejmuj, mnoż wyrazy. Zacznij od podstawowej listy:

.....

.....

.....

.....

.....



Czy świeże powietrze kosztuje?

Kosztuje. W miejscowościach uzdrowskich i atrakcyjnych turystycznie charakteryzujących się szczególnymi walorami wypoczynkowymi, klimatycznymi, krajobrazowymi, od turystów i kuracjuszy jest pobierany podatek, tak zwana opłata klimatyczna. Za każdą dobę trzeba zapłacić od ponad 2 do prawie 5 złotych. Rozwiązanie jest logiczne, bo przebywanie w tak wyjątkowych miejscach ma nas albo uzdrowić (uzdrowisko), albo pozytywnie wpłynąć na nasze ogólne samopoczucie, czyli dostajemy od Natury wartość dodaną. Gorzej, gdy w kurorcie albo urokliwej dla turystów miejscowości jest smog, panuje niemiłosierne zanieczyszczenie powietrza, przekraczające wszelkie dopuszczalne normy.

Jak sądzisz, czy w takim wypadku opłata klimatyczna jest uzasadniona?

A może to miasto-uzdrowisko powinno dopłacać kuracjuszą i turystom za przebywanie w warunkach szkodliwych dla zdrowia?

Ile taka opłata zwrotna miałaby wynosić?

Pomyśl poważnie, ile dla ciebie są warte czyste powietrze i walory Natury?

SKĄD TA BETONOZA?

Wszędzie coś się buduje. Niestety często bez zrozumienia i szacunku dla Natury. I tak polskie miasta i miasteczka opanowała betonoza. Wszerz i wzdłuż wybetonowane i wybrukowane place, hektary łysych parkingów, a stare drzewa padają ofiarą szalonych wizji i marzeń o idealnej, nowoczesnej przestrzeni. Utrata drzew w mieście, to utrata zasobów. Wyciętego drzewa, rosnącego dziesiątki lat, dającego mieszkańcom tlen, cień i piękno, nie zastąpią rozstawione na „eleganckim” rynku doniczki... z rachitycznymi, młodymi drzewkami. Będzie głupio i podwójnie kosztownie, gdy klimat wymusi powrót do Natury.

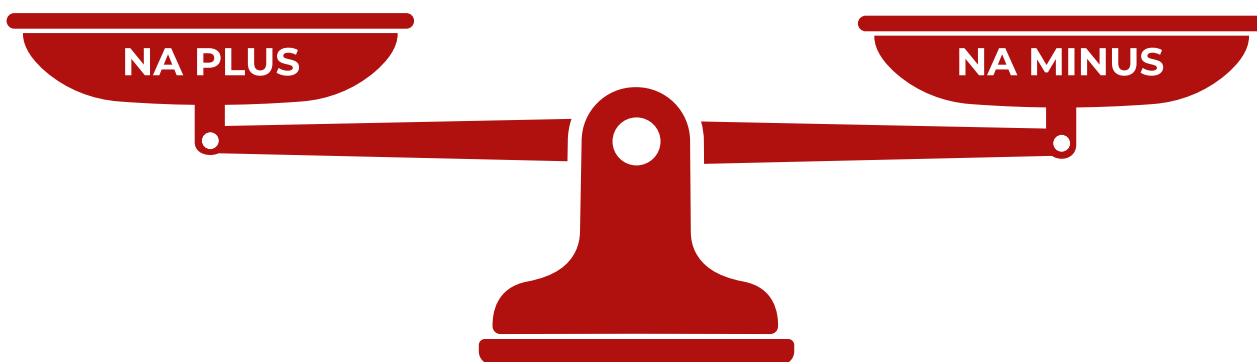
Postęp na minus?

Wiadomo, jak postęp to do przodu, na plus, żeby było lepiej. Pytanie: dla kogo? Czy postęp zawsze jest dobry? Czy postępem jest modernizacja kosztem Natury?

1. Rozejrzyj się po swojej okolicy. Zapewne wiele się zmieniło już na twoich oczach. Czy pamiętasz, co wybetonowano, czy powstały nowe drogi, parkingi, gdzie rosły drzewa, których teraz nie ma? Zrób rachunek zmian. Co zapiszesz po stronie plusów, co zaliczysz do minusów? Która szalka przeważa?

.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

184



2. Dodawaj i odejmuj w myślach, czego przybywa, czego ubywa w twoim otoczeniu, może coś się dzieli, coś się mnoży?
3. Wyszukuj związki przyczynowo-skutkowe: nie ma drzewa – w lecie jest upał, ptaki opuściły plac miejski... Nie można myśleć wyłącznie o ludziach i ich cywilizacyjnych wyobrażeniach/marzeniach, ale trzeba mieć na uwadze przyrodę, Naturę, ekosystem.
4. Dla poszerzenia horyzontu poszukaj w sieci dokumentacji zmian, które zaszły w innych miastach. Znajdziesz masę zdjęć, przykładów rynków, placów, skwerów przed i po modernizacji. Co o nich sądzisz?

O co chodzi z betonozą?

Miasta nie są gotowe na skutki katastrofy klimatycznej. Na przykład kanalizacja została zaprojektowana na opady normalne, a nie nawalne. A te zdarzają się coraz częściej – w ciągu kilku godzin potrafi spaść tyle wody, ile średnio w normalnych warunkach przypadało na miesiąc, pół roku, a nawet rok. Gdzie woda opadowa ma się podziać, skoro nie ma w co wsiąkać, bo miejskie przestrzenie są wybetonowane, wybrukowane i wyasfaltowane?



Doniesienia ze świata

Praktycznie codziennie w mediach słyszymy o tragediach: wylało, zalało, podtopiło, obsunęło się. Są ofiary, są gigantyczne straty. Lato 2021 – wszystkie media donosiły:

1. **Kolonia w Niemczech** – w ciągu 48 godzin spadło ponad 300 mm deszczu (roczna norma – około 700 mm);
2. **Zhengzhou w Chinach** – podczas czterech dni nieustającego deszczu spadło ponad 600 mm wody (tyle, ile wynosi średnia roczna);
3. **okolice Szczecina w Polsce** – w ciągu doby spadło 100 litrów wody na metr kwadratowy (tyle przewiduje norma na cały lipiec).

Sprawdź, ile mm/kilogramów/ton/litrów/m³ wody spadłoby na zabetonowaną powierzchnię w twoim sąsiedztwie, przyjmując hipotetycznie do celów obliczeniowych trzy scenariusze: spada tyle wody, ile w krytycznym momencie (1) w Kolonii, (2) w Zhengzhou, (3) w Szczecinie.

- **Zmierz długość i szerokość. Odległość możesz mierzyć krokami, ale potem przelicz na metry placu/parkingu położonego najbliżej twojego domu.**
- **Oblicz pole powierzchni tego terenu w metrach kwadratowych.**
- **Dla każdego wariantu wykonaj rachunek, biorąc pod uwagę, że dane masz podane na dwa sposoby: w milimetrach i litrach na metr kwadratowy.**

Ciekawe, czy wyniki zrobią na tobie wrażenie.

Siły i zamiary

Nasz narodowy wieszcz Adam Mickiewicz równo 200 lat temu (Sejm ustanowił rok 2022 rokiem Romantyzmu Polskiego) w „Pieśni filaretów” napisał instrukcję wyzwań z matematycznym rymem:

„Cyrkla, wagi i miary
Do martwych użyj brył;
Mierz siłę na zamiary,
Nie zamiar podług sił”

W życiu warto wziąć sobie naukę mistrza do serca, w starciu z Naturą tak się nie da. Nie ma siły, nie sposób zaprojektować kanalizacji miejskiej gotowej na ekstremalne opady. Nawet nie wiadomo, jakie mogłoby być to ekstremum, bo wieloletnie normy opadów już nie obowiązują.

Gdy spadnie silny deszcz, prześledź drogę rwących potoków. Ustal, dokąd płyną. Czy swobodnie spływają do czeluści kratek kanalizacyjnych (ogólnej lub burzowej, bywa różnie), czy piętrzą się, wzbierają, zalewają nawierzchnie, podtapiają?

A może masz szczęście i mieszkasz w miejscu, gdzie nie ma takiego problemu, bo wkoło jest zielono? Docień sytuację.



Krok wstecz

Gdy ktoś poważnie zachoruje, i sam pacjent, i lekarz muszą przede wszystkim skupić uwagę i wysiłki na leczeniu. Może można było zapobiec chorobie, ale jest za późno. Wracając do betonozy: zabetonowaliśmy za dużo powierzchni, utrudniliśmy wodzie naturalny odpływ, temperatura w letnie dni staje się nieznośna. Jest problem. I co teraz?

123

Logika procesów

Schemat działania jest uniwersalny:

Po pierwsze – na każdy problem składają się przyczyny, lepiej byłoby im zapobiegać.

Po drugie – jeżeli nie dało się zapobiec, żeby zmierzyć się z zagrożeniem, potrzebna jest jak najlepsza ocena sytuacji.

Po trzecie – gdy jest diagnoza, koniecznie trzeba podjąć działania naprawcze – szybko i skutecznie.

W sprawie betonozy pierwsze dwa punkty mamy za sobą: stało się, zabetonowało się i jasne, że nie jest dobrze. Pora na trzeci krok: co można zrobić z zabetonowanym otoczeniem, by przywrócić miastom maksymalną dzikość, zieloność, naturalność?

Pomyśl, czy da się „uleczyć” krajobraz? Jak to zrobić? Najgorsza odpowiedź: nie da się. Zawsze się da. Pytanie o koszty.

Mój pomysł na walkę z betonozą w najbliższym otoczeniu:

.....

.....

.....

Zbieranie dowodów

Gdy latem nadchodzi fala upałów, miasto zmienia się w piekło. IMGW wydaje ostrzeżenia, uprzedza: będzie gorąco i podaje prognozowaną temperaturę w cieniu, na przykład 32°C. Ludzki organizm nie jest przystosowany do takiej temperatury, przebywanie w mieście w upał na wybetonowanej powierzchni może być niebezpieczne. Co ważne, nieopodal w cieniu drzew ten sam termometr może wskazywać kilka, kilkanaście stopni mniej.

Nie wierzysz, że to możliwe? Sprawdź. Gdy będzie upał, wykonaj własnym termometrem dwa pomiary: w pełnym słońcu na betonie i w cieniu. Przekonasz się, jak cenny, a raczej bezcenny jest cień.

Możesz pójść w ślady 19-latką z Krzeszowic, który, jak podawały media, w upalny dzień na rynku swojego miasta na chodniku postawił patelnię i wbił do niej jajka. Półtorej godziny na słońcu i jajecznicą była gotowa. Wymyśl i przeprowadź swój test. Dolary przeciwko orzechom, że wnioski będą jednoznaczne: cień jest bezcenny.



Jaki cień rzuca donica?

Małe miasta i większe inwestują w zmiany rynków, placów, skwerów. Ma być pięknie i nowocześnie, jak w reprezentacyjnym salonie. Z obserwacji niezliczonej liczby modernizacji wynika, że najczęściej projekty zakładają wycięcie dużych drzew, wybrukowanie powierzchni i posadzenie młodych roślin. Bywa, że nowe drzewa rosną w... donicach. Uroczyste otwarcie, przecięcie wstęgi i pierwszy upał demaskuje bezsens wydanych pieniędzy: okazuje się, że kiedyś było lepiej.

Zrób eksperyment. W słoneczny dzień zbadaj, jaki cień rzuca kilkudziesięcioletnie drzewo i ty (twój cień jest porównywalny wielkością do cienia rzucanego przez drzewko w donicy).

Zastanów się, odnosząc do doświadczenia, gdyby był upalny dzień, w którym cieniu – drzewka w donicy czy starego drzewa z rozłożystą koroną – wolałabyś/wolałbyś się schronić przed słońcem?

Zaprojektuj przyjazny dla środowiska rynek/plac/skwer marzeń – z myślą o mieszkańcach miasta: ludziach i dzikich lokatorach. Nie zapomnij o pomysły na odprowadzanie wody deszczowej.

Większe jest lepsze od mniejszego

W mieście muszą, po prostu muszą być drzewa. Im dojrzałe, tym lepiej. Starych drzew rosnących wszędzie, gdzie się da, nie zastąpią nowe nasadzenia, drzewa w donicach, jeden park w dzielnicy. Dlaczego? Bo duże drzewa rosły i męźniały przez dziesięciolecia. Tego czasu nie da się kupić. Nie ma prostej arytmetyki: drzewo = drzewo. Młode drzewo zastąpi stare nie wcześniej niż za kilkadziesiąt lat, jeśli przeżyje.

Zastanów się, co nam daje duże drzewo? Świadczy bezcenne usługi za darmo!

187



Rozejrzyj się, sprawdź, czy w twojej okolicy są stare, wielkie drzewa? Może starsi mieszkańcy przypominają sobie, kiedy były sadzone? Oszacujcie, od ilu lat rosną.

Zauważaj je i doceniaj na co dzień. Gdy są, możemy ich nie dostrzegać, dostrzegamy natychmiast, gdy znikną.

Jeżeli ktoś wystąpi z pomysłem, by zrewitalizować okoliczną przestrzeń, likwidując stary drzewostan, staraj się do tego nie dopuścić.

§

Dura lex, sed lex, czyli twarde prawo, ale prawo

Im więcej trawników tym lepiej, choćby dlatego, że pozwalają wsiąkać deszczówce w glebę. W każdym mieście są trawniki, a na trawnikach tabliczki „**NIE DEPCZ TRAWY**” albo grzeczniej „**PROSIMY NIE DEPTAĆ TRAWNIKA**”.

Na deptanie jest nawet obowiązujący paragraf w kodeksie wykroczeń:

Art. 144. [Niszczenie, uszkodzenie roślinności, trawników lub zieleńca]

§ 1.

Kto na terenach przeznaczonych do użytku publicznego niszczy lub uszkodza roślinność lub też dopuszcza do niszczenia roślinności przez zwierzęta znajdujące się pod jego nadzorem albo na terenach przeznaczonych do użytku publicznego depta trawnik lub zieleńca w miejscach innych niż wyznaczone dla celów rekreacji przez właściwego zarządcę terenu, podlega karze grzywny do 1000 złotych albo karze nagany.



188

Trawnik pod linijkę

Po pierwsze warto upewnić się, czy spacerowanie, leżenie, granie w piłkę na trawie jest uszkodzaniem czy niszczeniem, czy trawnik pod domem jest wyznaczony do celów rekreacji, czy nie, by nie narazić się na grzywnę.

Spójrz na temat krytycznie. Pomyśl:

1. Dla kogo są trawniki? Czy nie byłoby fajniej, gdyby nie były tylko do patrzenia i strzyżenia, a dla mieszkańców? Mogłyby zapraszać dzieci: wchodzi śmiało, w trawie jest co obserwować, na trawie łatwiej się wyszaleć niż na chodniku, czy w betonowej dżungli. Byłyby naturalnym, przyjaznym terenem do wyprowadzania psów na smyczy (obowiązek) przez opiekunów (warunek sprzątania nieczystości nie podlega negocjacji)?
2. Dlaczego w Paryżu, Londynie i innych eleganckich miastach można urządzać pikniki na trawie, o zabytkowych parkach nie wspominając, a u nas nie?
3. Czy nie byłoby lepiej (dobrych wzorców dostarczają doświadczenia projektowania zieleni miejskiej w innych krajach), gdyby chodniki były wytyczone zgodnie z naturalną logiką, tak jak chodzą ludzie, a nie przy ekierce, żeby było geometrycznie (to nie jest zarzut pod adresem ekierki ani geometrii :)? Nie byłoby pokusy ścinania narożników ani wydeptywania „nielegalnych” skrótów na trawnikach.

Na pewno masz swoje przemyślenia. Co z tym zrobić?

DLACZEGO LATANIE SAMOLOTEM NIE JEST FAJNE?

W sumie jest fajne, tyle że lecący samolot zostawia znaczący ślad węglowy. Emitując ogromne ilości dwutlenku węgla, przyczynia się do efektu cieplarnianego. Z drugiej strony, nie da się ukryć, że na długich trasach samolot jest najwygodniejszym, bo najszybszym sposobem przemieszczania się z miejsca A do miejsca B, a ludzie marzą o podróżach. Trudno wykąpać się zdalnie w ciepłym morzu, więc wakacyjne podróże samolotem raczej nie znikną. Globalne doświadczenie z czasów pandemii, gdy okazało się, że można łączyć się z całym światem przez internet, załatwiać sprawy na odległość, a nie latać z kontynentu na kontynent, sprawiło, że biznesowy ruch lotniczy zapewne trwale osłabnie. Zawsze coś, bo rezygnacja z każdego lotu już zauważalnie odciąża atmosferę.



Motto

Każdy może się przyczynić do zmniejszenia ruchu w powietrzu – jak, teoretycznie wbrew własnemu interesowi, apeluje holenderski przewoźnik lotniczy KLM:

NIE MUSISZ, NIE LEĆ.

189

Kalkulacja-orientacja

Linie lotnicze grają w otwarte karty i informują pasażerów, ile wyniesie ślad węglowy ich przelotu na wybranej trasie.

Dla zobrazowania można przyjąć, bo dane są różne, że międzykontynentalny lot jednego pasażera – tam i z powrotem – z Europy do Ameryki Północnej obciąża środowisko emisją ponad 1000 kg CO₂.



Biorąc pod uwagę, że roczny ślad węglowy statystycznego Polaka, według danych Banku Światowego za 2018 rok, wynosił 8,2 tony CO₂, czyli 8200 kg, oblicz (w zaokrągleniu):

- ile kilogramów dwutlenku węgla średnio miesięcznie produkuje każdy z nas: __ __ kg
- ile kilogramów dwutlenku węgla średnio dziennie produkuje każdy z nas: __ __ kg
- zapas ilu dni „zjada” przelot tam i z powrotem na tym dystansie: __ dni

Dużo czy mało? Weź pod uwagę, że koszt ekologiczny jednej takiej podróży jest większy niż roczny ślad węglowy mieszkańców blisko 60 krajów świata. Trudno mówić, że to sprawiedliwe obciążenie świata?

Kompensacja, czyli coś za coś

Sporo mówi się o kompensacji/rekompensowaniu śladu węglowego, czyli równoważeniu szkodliwego wpływu na środowisko innymi sposobami. Praktyka, zwana też offsetem, dotyczy również podniebnych podróży.



Zobacz, jak to mogłoby działać, gdyby metodą kompensacji było sadzenie drzew pochłaniających dwutlenek węgla z atmosfery, przyjmując, że jedno drzewo średniej wielkości pochłania 5 kg CO₂ rocznie.



Przelot jednego pasażera w jedną stronę przez Atlantyk (emisja 500 kg CO₂) wymaga kompensacji przez jedno drzewo przez 100 lat!



Do pomyślenia, do zapamiętania. Zwróć uwagę, że wyliczenia dotyczą jednego pasażera, w jedną stronę (czyli lot tam i z powrotem... to 200 lat pracy drzewa!).

Czy starczy Ziemi i ziemi do obsadzenia drzewami?

Im więcej, tym mniej

W samolocie można kupić miejsca w różnej cenie. Bilety za podróż na lepszych, wygodniejszych miejscach są oczywiście droższe, ale zapłacone pieniądze nie trafiają do Globalnego Banku Emisji (choćby dlatego, że go nie ma), nie służą rekompensacie za zanieczyszczenie środowiska, a pokrywają koszt poniesiony przez przewoźnika i składają się na zysk przedsiębiorstwa.

Matematyka jest kluczem do zagadki: dlaczego „droższe” miejsca odpowiadają za około dwukrotnie większy ślad węglowy? Znasz odpowiedź?

Jak ci się wydaje, czy faktyczny ślad węglowy podróży jednego pasażera może być mniejszy albo większy w zależności od liczby zajętych miejsc w statku powietrznym?

Gdy zdarzy ci się podróżować samolotem (lub jakimkolwiek innym środkiem publicznego transportu), pamiętaj – im więcej pasażerów, tym mniejszy jednostkowy ślad węglowy podróży. Dzielenie rządzi!

Matematyka a sprawiedliwość

Obciążenie śladem węglowym zostawianym przez samoloty pasażerskie jest nieproporcjonalne: korzystają nieliczni, a skutki mają globalny wpływ na klimat, dlatego dotyczą każdego na Ziemi. Trudno się dziwić, że nad ograniczeniem lotów i jakąś skuteczną formą „odszkodowania” za zanieczyszczanie wspólnej przestrzeni myślą eksperci, aktywiści, a nawet rządy. Pomysłów jest wiele, kilka z nich to:

- przyznanie każdemu limitu kilometrów do wylatania rocznie,
- zakaz lotów w promieniu 500 kilometrów (w niektórych, nie największych krajach, w Polsce też, oznaczałoby to konieczność likwidacji lotów krajowych),
- likwidacja połączeń lotniczych między miastami, pomiędzy którymi są połączenia kolejowe, pozwalające przemierzyć trasę w czasie nie dłuższym niż dwie i pół godziny (Francja przymierza się do takiego rozwiązania),

- promowanie mody na niełatanie (w Szwecji powstało nawet pojęcie, uznane za słowo roku „flygskam”, oznaczające zawstydzenie lataniem samolotem),
- dopłacanie do ceny biletu kompensacji emisji CO₂,
- rosnący podatek dla pasażerów latających najczęściej.

Który z pomysłów jest ci najbliższy? Który uznasz za potencjalnie najskuteczniejszy? Który, pamiętając o niewielkim odsetku osób latających w ogóle, jest najsprawiedliwszy?

A może... Usiądź wygodnie i pomyśl nad jakimś nowym modelem ekologicznie przyjaznym, rewolucyjnym i sprawiedliwym społecznie jednocześnie. Może pomysłem mógłby być indywidualny budżet – określona pula uprawnień do emisji? Czy nie wydaje ci się, że taki system jest gotowcem do stworzenia emocjonującej gry strategiczno-taktycznej, nie gorszej niż „Monopoly”? Wymyśl zasady, stawki, metody poboru i wymiany. Ktoś to kiedyś wymyślił i zaproponuje światu. Dlaczego nie ty?

Mój pomysł:
.....
.....

CO₂ A to ciekawe!

Fakt, podróż pociągiem jest zdecydowanie bardziej ekologiczna niż samolotem. Jednak, jak podaje serwis www.bbc.com, nie każda podróż pociągiem jest równie niskoemisyjna.

Emisja dwutlenku węgla na podanych trasach przypadająca na jednego pasażera, na podobnym dystansie:



Źródło: <https://www.bbc.com/news/science-environment-49349566>

191

Zaporowa cena

Dziś cena biletu nie jest barierą. Tanie loty – do stolic europejskich, przy odrobinie sprytu, można dolecieć samolotem tam i z powrotem taniej, niż płacimy za miesięczny abonament telefoniczny – sprawiły, że ludzie latają, i to na potęgę.

Jak czujesz, może cena powinna być wyższa? Może koszt emisji dwutlenku węgla powinien obciążać bezpośrednio podróżnych, a nie wszystkich ludzi na świecie i planetę?

Proporcjonalność na dwa sposoby

Im więcej emisyjnych samolotów lata, tym problem z CO₂ większy. Pocięchą jest okoliczność, że nowoczesne samoloty są mniej emisyjne, bardziej ekologiczne niż te starszej produkcji. (Podobnie rzecz ma się z samochodami i wieloma innymi urządzeniami wymagającymi energii do działania).

Dobłą ilustracją tej reguły – postępu! – jest informacja, że liczba pasażerów samolotów wzrosła szybciej niż emisje.

Przeczytaj jeszcze raz powyższy tekst. Czego się dowiadujemy? Emisje spadły – liczba pasażerów wzrosła. Bardzo dobra wiadomość, ale nie mamy tu do czynienia z matematyczną relacją dwóch wielkości, zwaną proporcjonalnością, bo liczba pasażerów wzrosła szybciej niż spadły emisje.

Obie wartości byłyby proporcjonalne, gdyby między nimi zachodziła:

PROPORCJONALNOŚĆ PROSTA

gdyby obie wzrosły albo zmalały
tyle samo razy,

czyli zdanie brzmiałoby tak:

„Liczba pasażerów wzrosła dwukrotnie
i emisja wzrosła dwukrotnie”

albo

„Liczba pasażerów zmalała dwukrotnie
i emisja zmalała dwukrotnie”

PROPORCJONALNOŚĆ ODWROTNA

gdyby jedna wartość wzrosła tyle razy,
ile druga zmalała,

czyli zdanie brzmiałoby tak:

„Liczba pasażerów wzrosła dwukrotnie,
a emisja zmalała dwukrotnie”

albo (gorzej z punktu widzenia atmosfery)

„Liczba pasażerów zmalała dwukrotnie,
a emisja wzrosła dwukrotnie”

PRZYKŁADY Z ŻYCIA WZIĘTE:

Jeżeli jeden bilet na samolot kosztuje 100 zł,
to dwa bilety kosztują 200 zł, a za dwanaście
biletów trzeba zapłacić 1200 zł

Jeżeli samolot z prędkością 200 km/h pokonu-
je odcinek trasy w 2 godziny, to lecąc z prędko-
ścią 400 km/h pokona go w godzinę, a przy-
spieszając do 800 km/h w pół godziny

W MATEMATYCZNYM ZAPISIE RELACJE WYGLĄDAJĄ TAK:

$$100 : 1 = 200 : 2 = 1200 : 12$$

$$200 \times 2 = 400 \times 1 = 800 \times 1/2$$

CZYLI:

ILORAZ wielkości wprost proporcjonalnych
jest stały.

ILOCZYN wielkości odwrotnie
proporcjonalnych jest stały.

Zapamiętaj różnice i wypatruj proporcjonalności między różnymi wartościami, wielkościami, danymi.

Nadzieja nie umiera

Trwają prace nad zupełnie nowymi – zeroemisyjnymi – samolotami. Jeden z kluczy do sukcesu tkwi w paliwie – nowe samoloty napędzane będą wodorem, zwanym paliwem przyszłości, emitującym... parę wodną, a nie jak dziś wysokoemisyjnym paliwem lotniczym z ropy naftowej. Wprawdzie para wodna też jest gazem cieplarnianym, ale pozostaje w atmosferze kilka dni, a nie lata czy stulecia.

Zajrzyj do internetu, zobacz, jak prezentują się futurystyczne prototypy nowych podniebnych maszyn. Nie zapominaj, że żadna konstrukcja nie powstaje bez udziału matematyki.

Może zachwycisz się ich aerodynamiczną formą. Znajdź jak najwięcej szczegółów różniących te niemal kosmiczne konstrukcje od klasycznej bryły samolotu.

Cieszysz się, że być może jeszcze za twójego życia latanie stanie się niewinną przyjemnością? Zaznacz na skali swoją skalę zadowolenia.



0%

100%



Odpady i plastik

Nie ocalimy wszystkiego, co byśmy pragnęli. Ale uratujemy o wiele więcej, niż mogłoby ocaleć, gdybyśmy w ogóle nie podjęli naszych starań

Sir Peter Scott



CO NIE JEST ŚMIETNIKIEM?

Śmieci są wszędzie. Zatruwają otoczenie, mogą być niebezpieczne dla środowiska, stanowią zagrożenie dla zwierząt (np. plastikowe torebki, guma do żucia), zatykają i psują kanalizację, ktoś musi je sprzątać. Niektóre materiały rozkładają się setki lat, a porzucone szkło nie rozłoży się nigdy, za to wystawione na działanie promieni słonecznych może stać się przyczyną pożaru.

Zerojedynkowo

Zostawiamy za sobą za dużo śmieci. Kiedyś wszystko, czego ludzie używali, było wytworzone z naturalnych surowców i gdy przestawało służyć, samoistnie się rozkładało. Ale z różnymi rodzajami tworzyw sztucznych, z których produkowane są m.in. butelki czy opakowania batonów tak się nie da. Pozostaną na Ziemi przez stulecia lub tysiąclecia.

NIE ZAŚMIECAJMY OTOCZENIA!

Zerojedynkowo, bez żadnego „ale”, bez tłumaczenia, bez wyjątków.

Zaprojektuj i zrób plakat. Możesz skorzystać z bezpłatnych narzędzi dostępnych w internecie ([pamiętaj, że żadne narzędzie internetowe, żadna aplikacja nie powstałaby bez matematyki. Cyfrowe technologie ułatwiają życie!](#)). Możesz też wziąć karton, kredki, farby i stworzyć plakat samodzielnie, według własnego pomysłu.

A4

Tajemnice formatów

Najprościej zrobisz plakat wielkości tej książki – to format zwykłej kartki do drukarki, czyli A4. Możesz też rozwinąć skrzydła i wykorzystać do ważnego przekazu większy format.

Więcej o tajemnicach formatów papieru przeczytasz w książce „Matematyka jest wszędzie”, wyd. Fundacja mBank dostępnej na stronie internetowej www.mjakmatematyka.pl. Szczególnie jedna tajemnica jest wyjątkowo zaskakująca :) Ciekawe, czy odkryjesz, o co chodzi.

Obok kilkanaście podpowiedzi, co nie jest śmietnikiem. Uzupełnij listę zgodnie ze swoim doświadczeniem i obserwacjami. Zrób osobisty – niekoniecznie matematyczny – rachunek sumienia.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





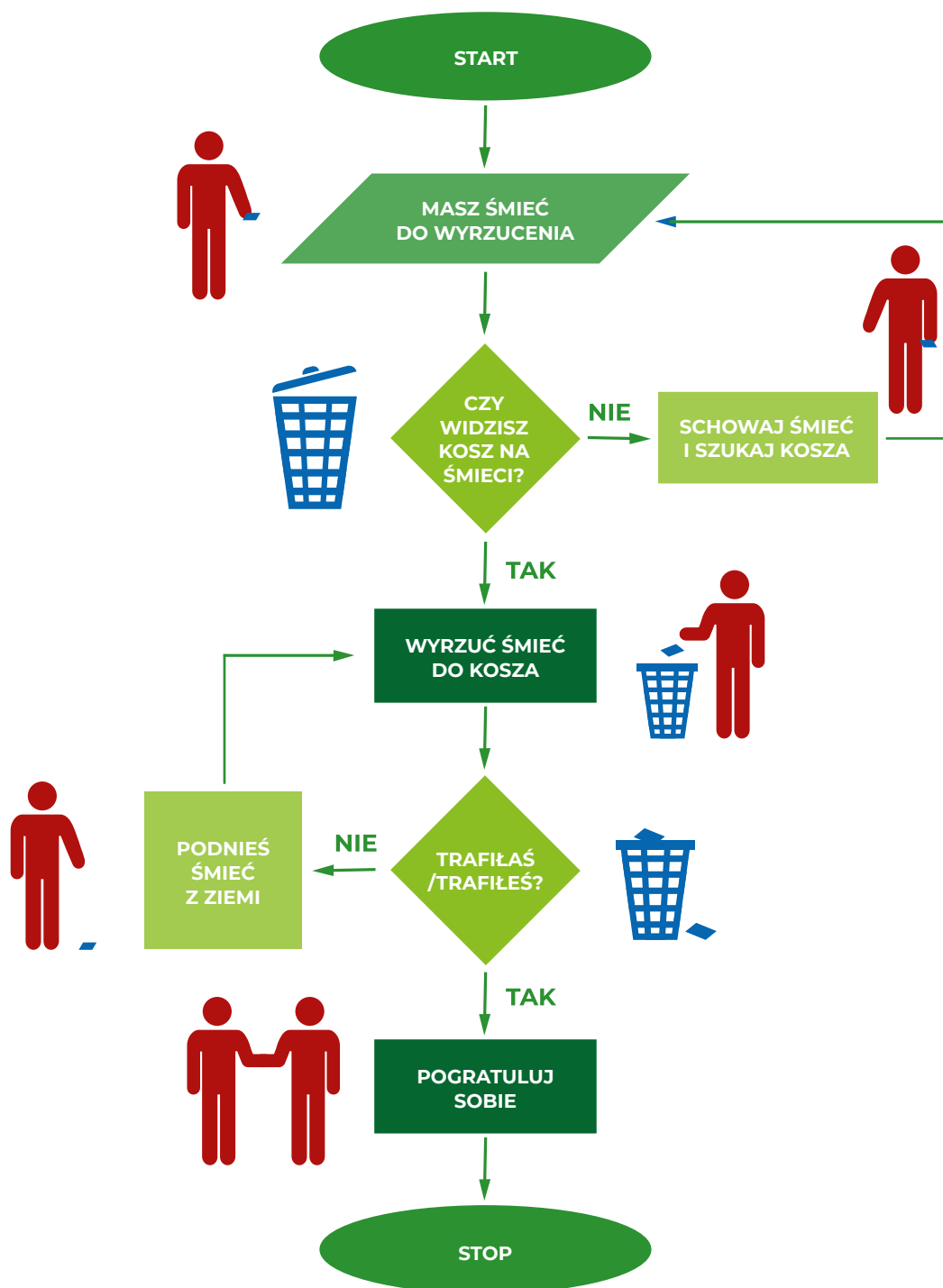
Tak też może być

Za rozrzucone śmieci wokół miejskich śmietników odpowiadają również wrony, kawki i gawrony, które wyciągają (czasem zespołowo) śmieci, żeby dostać się do pożywienia.

Jak trafić do kosza?

Gdy obserwuje się okolice publicznych koszy na śmieci, okazuje się, że w rzucie do kosza nie jesteśmy mocni.

Masz coś do wyrzucenia? Działaj zgodnie ze schematem blokowym.





Logiczne kroki do sukcesu – graficznie

1. Schemat blokowy jest graficznym przedstawieniem algorytmu, czyli ustalonego, jednoznacznego sposobu postępowania, by rozwiązać zadanie: czy to ściśle matematyczne, czy życiowe (np. robienie zupy).
2. Narysowanie schematu blokowego dla jakiegokolwiek procesu jest testem żelaznej logiki – schematu nie da się oszukać, nie da się przeskoczyć żadnego etapu.
3. Każdy krok, przy spełnionych warunkach, prowadzi do kolejnego, w efekcie do pomyślnego zakończenia procesu.
4. Schemat blokowy może mieć różną strukturę, w zależności od komplikacji i złożoności zadania.
5. Elementami schematu są różne funkcyjne bloki (schemat blokowy!) połączone logicznie zgodnie z zależnościami i celem.
6. Jednym z elementów jest pętla, czyli cykliczny proces, graficznie opisany obieg działań, powtarzany aż do sukcesu. (Znajdź pętlę w powyższym schemacie).

Brawo! Właśnie oswoiłeś/oswoiłaś temat „schemat blokowy”. Poćwicz rysowanie schematów blokowych dla wprawy, choćby to miał być przepis na zupę.

Chcesz wiedzieć więcej? Poszerz swoją wiedzę o algorytmach, schematach blokowych, ich elementach.

Przy okazji procesu trafiać do kosza możesz skomplikować sprawę, wprowadzając kwestię odpowiedzialnej segregacji odpadów – schemat nieco się rozbuduje, będzie ciekawszy :)

Pamiętaj, bez algorytmów nie powstałby żaden program komputerowy. Warto doceniać moc algorytmów i użyteczność schematów blokowych.

196

Szlaczki śmieci

Dzieci w przedszkolu, ucząc się rysować szlaczki, ćwiczą powtarzalność elementów. Motywy mogą być różne, co kto lubi: kwiatek – serduszek – kwiatek lub trójkącik – nutka – trójkącik albo gwiazdka – samolot – gwiazdka... Przyjemne i rozwijające zajęcie.



Wybierając się do lasu gdziekolwiek w Polsce, na 100 proc. napotkamy wyrzucone/porzucone śmieci układające się w szlaczki. Są powtarzalne, jak dziecięce rysunki, tyle że niebezpieczne: butelka – papier – baton – puszcza – kalosz, itp. Bywa jeszcze gorzej, gdy trafimy na takie z gabarytów: materac – opona – lodówka – kanapa, itd.

Plan MINIMUM: Nie dokładaj swoich elementów do śmieciowych szlaczek.

Plan MAKSYMUM: Gdy zobaczysz śmieci w lesie, parku – pozbieraj. Ktoś to musi zrobić, same nie znikną.

Plan PLUS: Włącz się aktywnie we wspólne działania na rzecz sprzątnięcia lasów, parków, nadbrzeży rzek w twojej okolicy. Razem można więcej i jest różnie.



Uwaga!!! Własne bezpieczeństwo najważniejsze

Żeby zbierać porzucane śmieci, trzeba się przygotować.

- Nie zbieramy ich gołymi rękami – trzeba mieć przy sobie rękawiczki (wytrzymałe, najbezpieczniej jednorazowe, ale trudno, cel wyższy).
- Nie zbieramy śmieci do kieszeni – trzeba wziąć ze sobą torbę (może być worek na śmieci, używana reklamówka).
- Można zaopatrzyć się w chwytak, ale wystarczy zaostrzony kij do nadziewania papierów.
- Po akcji trzeba dobrze zdezynfekować ręce.
- Zebrane śmieci muszą trafić w miejsce do tego przeznaczone, zgodnie z kluczem segregacji odpadów.

Zrobione!



Co to, to nie!

Nie należy wyrzucać do toalety niczego, do czego ona nie służy. System kanalizacji nie działa zgodnie z zasadą: co z oczu, to z oczu. Ludzka inwencja (w parze z bezmyślnością i brakiem odpowiedzialności) nie zna granic, więc do kanalizacji trafiają, a nie powinny:

NAWILŻANE CHUSTECZKI, PATYCZKI HIGIENICZNE, PODPASKI, JEDNORAZOWE PIELUCHY, FARBY, MATERIAŁY OPATRUNKOWE, UBRANIA, SZMATY, TEKSTYLIA, RĘCZNIKI PAPIEROWE I GAZETY, WŁOSY, RESZTKI ŻYWNOŚCI, CHEMIA BUDOWLANA, OLEJE, ZUŻYTE TŁUSZCZE SPOŻYWCZE



Trudno uwierzyć? Lista nie jest z kosmosu, stworzyła ją Toruńskie Wodociągi, więc ich pracownicy raczej wiedzą, co jest grane.

Potraktuj powyższą listę jako „czarną” i nie idź tą drogą. Ani w domu, ani w gościach, ani w publicznych toaletach.

Pamiętaj, że te splukiwane do kanalizacji rzeczy gdzieś się zbierają, zapychają rury, blokują odpływy. Tworzą problem, a powinny trafić do odpowiednich pojemników, zgodnie z właściwościami.

Taryfikator zaśmiecania

Ludzie śmiecą na całym świecie. Są kraje, które walczą z zaśmiecaniem przestrzeni publicznej, nakładając nieuchronną i natychmiastowo egzekwowaną karę, solidnie uderzającą po kieszeni.

Jak myślisz, czy wysokie kary odstraszałyby od śmiecenia? Czy wprowadzenie i natychmiastowe egzekwowanie kar byłoby możliwe w naszych warunkach?

Może zaproponujesz taryfikator za różne „śmieciowe” przewinienia i wykroczenia?



Ze świata

W Singapurze za wyrzucenie papierka można zapłacić nawet równowartość kilku tysięcy złotych. Drakońskie kary grożą też za plucie, pozostawienie gumy do żucia, a nawet za niespłukanie toalety. W Szwajcarii wyrzucenie na ulicę, pozostawienie w komunikacji lub innych miejscach publicznych puszki, foliowej torebki, gumy do żucia czy niedopałka papierosa kosztuje 300 franków, czyli ponad 1000 złotych. A w Szwecji inaczej – tam trwają ptasie ćwiczenia. Uczniami są wrony, które za zebranie z chodnika niedopałka i wrzucenie go do śmietnika, dostają ziarenka z automatu!

Ziemia nie ma przycisku CANCEL

Taka anegdota:

Na planie reklamy ktoś upuścił na ziemię śmieć. To psuje plan – zaśmieca go. Ktoś zastanawia się głośno:

– Podnieść, nie podnieść?

– E tam, zostaw. To się wytnie – odpowiada specjalista obrabiający graficznie fotosy.

W życiu tak to nie działa. Poszukaj danych o ilościach śmieci zbieranych przez instytucje i wolontariuszy w każdym sezonie turystycznym: z nadbałtyckich plaż, lasów, ze szlaków górskich, nad jeziorami.

1. Wyobraź sobie te góry śmieci.
2. Zapamiętaj: śmieci nie da się wyciąć w komputerze, każdy porzucony śmieć ktoś musi podnieść, załadować na samochód, wywieźć. Nic nie znika samo (chyba że za pół wieku). Każda praca kosztuje.
3. Zastanów się, do jakich innych celów – ekologicznych, edukacyjnych – mogłyby przydać się wydane na sprzątanie pieniądze? Każde pieniądze można wydać tylko raz: na to albo na coś innego.
4. Oglądaj się za siebie. Zawsze. I sprzątaj po sobie. Innych nie zmienisz, ale za siebie odpowiadasz.



Lasy Państwowe szacują, że co roku zatrudniani przez nich pracownicy zbierają tyle porzuconych w leśnych ostępach śmieci, ile zmieściłoby się w dwóch tysiącach wagonów kolejowych wypełnionych po brzegi. A przecież nie są w stanie zebrać wszystkich! Do akcji sprzątania lasów włączają się wolontariusze z całej Polski, w zorganizowanych grupach i indywidualnie.

ILE WAŻĄ ODPADY?

Jedne mniej, inne więcej – to zależy od materiału, z jakiego są wytworzone i stopnia zgniecenia. Każdy sam przekonuje się, dźwigając worki z różnymi frakcjami. Istotniejsze jest to, że zbiorowo, globalnie zarzucamy świat odpadami. Z danych Eurostatu wynika, że w 2019 roku na każdego Europejczyka średnio przypadło... pół tony odpadów! Ponad 502 kilogramy na osobę. Niechlubną palmę pierwszeństwa w tej statystyce dzierżą Duńczycy z rekordową masą odpadów na mieszkańca – 844 kg. Polska ma zaszczyt być w ogonie państw europejskich, tuż za Rumunią – wytwarzamy średnio tylko po 336 kilogramów rocznie. Ponad dwa razy mniej od Duńczyków (inna sprawa, co potem dzieje się z odpadami tu i tu)!



Uwaga wstępna

Jak zawsze w źródłach można trafić na różniące się znacząco dane, bo zebrane zostały według odrębnych założeń, dotyczą innego okresu, są analizą pod wybranym kątem. Tu skupiamy się na myśleniu matematycznym i korzystamy z danych dostępnych na stronie www.aerisfuturo.pl za 2018 rok.



Struktura koszy domowych

199

W 2018 roku na jednego mieszkańca przypadało nieco mniej odpadów niż w 2019 roku, bo 325 kg. W tym 231 kg trafiało do czarnego kosza – to odpady zmieszane, nienadające się do wtórnego wykorzystania, a 94 kg to odpady segregowane. Jak łatwo policzyć segregowane odpady stanowiły niecałe 30 proc. Mało!



Struktura wagowa odpadów segregowanych (z podziałem na ich rodzaj) w domowych koszach, wyglądała tak:

Rodzaj odpadów segregowanych	Masa odpadów	Masa odpadów zaokrąglona zgodnie z zasadami do całości	Masa odpadów zaokrąglona z przymrużeniem oka	Udział procentowy w grupie odpadów
	[kg]	[kg]	[kg]	[%]
Biodegradowalne	26,4			
Opakowaniowe	15,0			
Wielkogabarytowe	13,7			
Szklane	13,1			
Tworzywa sztuczne	8,6			
Papier i tektura	7,0			
Pochodzące z pozostałych źródeł	10,1			
Suma kontrolna odpadów segregowanych	94	94	100	100%

200

Zadanie nr 1

Z punktu widzenia kalkulatora, nie ma znaczenia ani co liczy, ani z jaką dokładnością liczb się mierzy. Poda wynik i już. Jednak, gdy pod ręką nie ma kalkulatora, trzeba umieć sobie poradzić. Łatwiej szacować, liczyć w pamięci, gdy liczby są zaokrąglone. W amatorskich szacunkach „z grubsza”, gdy chodzi o luźną orientację, a nie zaliczenie kartkówki czy naukowe podejście, warto ułatwić sobie życie i rachunki. Świat się od tego nie zawali. Czyli:

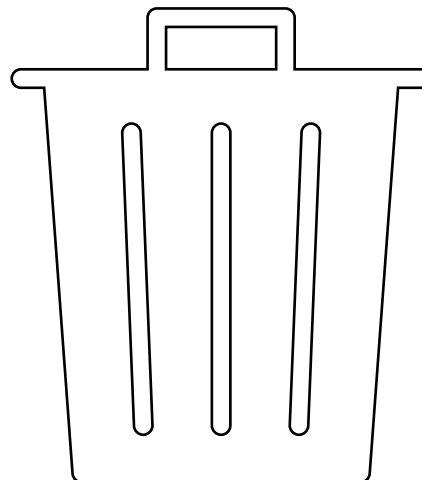
1. Zgodnie z zasadami (np. $13,1 \approx 13$) zaokrąglaj powyższe ułamki dziesiętne do całości. Wpisz dane do tabelki i sprawdź, czy suma kontrolna zgadza się z wyjściową wartością.
2. Z przymrużeniem oka „przybliż” masę każdego z odpadów segregowanych tak, by suma kontrolna wyniosła „100”. Być może trzeba będzie zrobić kilka przymiarek.

Zadanie 2

Dowolną metodą ustal z grubsza wartości procentowe (udziały) poszczególnych rodzajów odpadów segregowanych w łącznej ich masie.

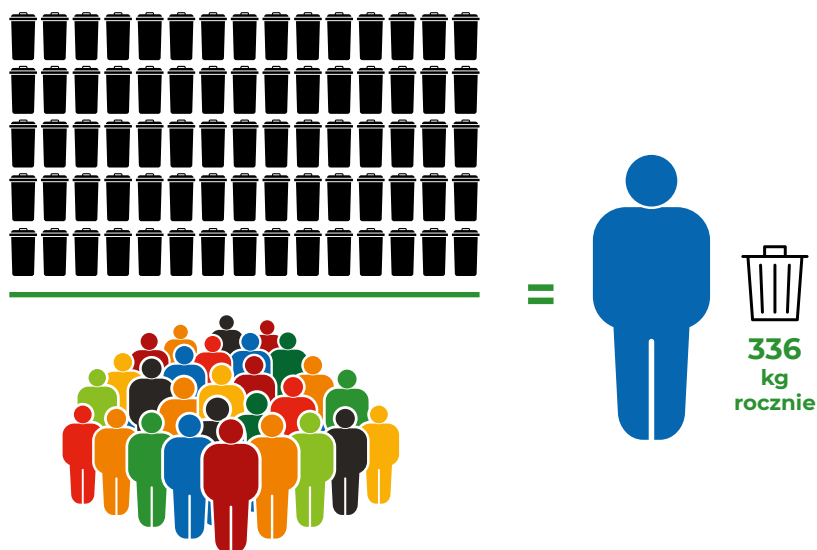
Zadanie 3

Wypełnij kosz z odpadami segregowanymi. Bez aptekarskiej precyzji zaznacz poszczególne frakcje.



Od szczegółu do ogółu i/lub odwrotnie

Informacja: w 2019 roku na każdego mieszkańca Polski statystycznie przypadało około 340 kilogramów odpadów. Skąd wiadomo, że właśnie tyle? Przecież nikt sam nie wie, nikt nie liczy, ile wyrzuca odpadów dziennie, a co dopiero rocznie. Ta informacja, jak wszystkie dane statystyczne, jest wynikiem dzielenia: wiadomo, ile odpadów rocznie trafia łącznie na wysypiska, do recyklingu, tę ilość dzieli się przez liczbę mieszkańców kraju i mamy wynik.



201

Odwróć metodę i od szczegółu (wiesz, ile każdy z nas wyrzuca odpadów rocznie) do ogółu oblicz, ile ton (przypomnijmy, że tona to 1000 kilogramów) odpadów komunalnych rocznie produkujemy wszyscy razem (jest nas 38 milionów).



Mała część większej całości

Dużo zer, ale to dopiero początek. Obliczone przez ciebie miliony ton stanowią zaledwie około 10 proc. odpadów produkowanych rocznie na naszej polskiej ziemi, pozostałe około 90 proc. to odpady przemysłowe (według danych GUS za 2020 rok).

Oblicz:

- ile ton odpadów przemysłowych produkujemy rocznie:
- ile ton odpadów łącznie (przemysłowych i komunalnych) produkujemy rocznie:

Trochę się w głowie nie mieści?

Im gęściej, tym ciężiej

Odpady ważą dużo, ale problemem jest też ich objętość. Transport czegokolwiek zostawia ślad węglowy, więc lepiej przewieźć wyłącznie to, co trzeba z miejsca A do miejsca B, a nie wozić powietrza. Chcąc ustalić, ile ważą odpady, trzeba uściślić, w jakiej są postaci. W domowej praktyce mamy ograniczone możliwości zagęszczania odpadów, ale na kolejnych etapach, gdy trafiają do belownic, zagęszczarek, zostają zagęszczone nawet kilkunastokrotnie.

Zobacz, jak kształtuje się ciężar objętościowy – czyli masa 1 metra sześciennego odpadów wyrażona w kilogramach – w zależności od postaci odpadów:

POJEMNIK CZARNY

- Odpady zmieszane zbierane w domu – 130-250 kg/m³
- Odpady zmieszane zagęszczone – 250-400 kg/m³
- Odpady zmieszane zagęszczone na składowisku odpadów – do 1200 kg/m³



202



POJEMNIK ŻÓŁTY

- Butelki PET luzem – 17-23 kg/m³
- Butelki PET zbelowane – 220-360 kg/m³
- Folie zbierane w domu – 20 kg/m³
- Folie zagęszczone ręcznie – 80 kg/m³
- Folie zbelowane – 500 kg/m³

POJEMNIK NIEBIESKI

- Makulatura zbierana w domu – 60 kg/m³
- Makulatura zbelowana – 400-600 kg/m³



Sprawdź, który z surowców daje się zagęścić najmocniej.

Zauważ, że są spore rozbieżności nawet między odpadami tej samej grupy – np. według podanych wyżej informacji jeden metr sześcienny odpadów zmieszanych zbieranych w domu może ważyć od 130 do 250 kg.

Zapamiętaj, że zakres od-do potocznie jest nazywany widełkami, nie raz spotkasz się z takim określeniem.



Ile waży powietrze?

Przy okazji wożenia powietrza: mówi się, że coś jest lekkie jak piórko lub jak powietrze, w domyśle – prawie nic nie waży. Może nam się wydawać, że powietrze nic nie waży, ale to nieprawda. Powietrze waży: 1 m^3 powietrza to około 1,2 kg.

Jesteś ciekawa/ciekawy, ile waży powietrze w twoim pokoju? Nic prostszego:

- **zmierd długość, szerokość i wysokość pomieszczenia:**

$$\text{--- m} \times \text{--- m} \times \text{--- m} = \text{--- m}^3$$

- **pomnóż objętość pokoju, zwaną też kubaturą przez gęstość powietrza:**

$$\text{--- m}^3 \times 1,2 \text{ kg/m}^3 = \text{--- kg}$$

I już wiesz. Zaskoczona? Zaskoczony?

Dwie skrajne możliwości

Przestrzeń można zagospodarować efektywnie lub niefrasobliwie. Załóżmy, że niebieski kontener na papier stoi na osiedlu, do którego właśnie wprowadzili się nowi mieszkańcy, dużo nowych mieszkańców. Każdy kupił nową lodówko-zamrażarkę zapakowaną w karton. Sprzęt rozpakowany, karton trzeba wyrzucić. Wyobraź sobie dwie różne sytuacje:

1. Ktoś wrzuca niezgnieciony karton. Karton szczelnie blokuje pojemnik. Czy coś jeszcze zmieści się do tego kontenera? Ile ważą odpady, a właściwie jeden odpad, w tym pojemniku? Pewnie niewiele.
2. Wszyscy nowi lokatorzy są świadomi i odpowiedzialni, każdy wyrzucił odpad starannie złożony na płasko. Do pojemnika zmieściło się, powiedzmy 20 takich kartonów. Ile w tej sytuacji ważą odpady w tym pojemniku? 20 razy „niewiele”, czyli 20 razy więcej.

Zastanów się, czy obie sytuacje są prawdopodobne? Która postawa jest bardziej odpowiedzialna?



JAK OGRANICZYĆ ILOŚĆ ODPADÓW?

Pomysłów są tysiące: wybierać produkty bez opakowań, nie używać jednorazówek, zjadać wszystko z lodówki, wykorzystywać resztki, dawać drugie życie niepotrzebnym rzeczom, zgniatać wszystkie odpady, które się da. I przede wszystkim starać się kupować mniej, bo najlepsze są te odpady, których nie ma.

Redukcja, czyli minus

Po pierwsze trzeba zacząć od zmiany sposobu myślenia, korekty modelu konsumpcji, przyzwyczajęń. Konieczny jest krok wstecz, czyli rewizja podejścia do zakupów (i towarzyszących im opakowań) – od zachwyty nieograniczonymi możliwościami, bogactwem oferty, od ulegania niezliczonym pokusom, by mieć więcej i więcej – do powściągliwości.

Zrób bilans własnych/rodzinnych zakupów, stanu posiadania, wykorzystania nabywanej żywności, ilości przynoszonych do domu odpadów. Zastanów się, co zmienić od dziś, z czego zrezygnować, jakie wyrzeczenia/wysiłki jesteś w stanie ponieść zgodnie z zasadą 5R (skrót pochodzi od angielskich nazw pięciu działań):

	REFUSE Odmawiam sobie	
	REDUCE Redukuję	
	REUSE Używam ponownie (naprawiam)	
	RECYCLE Przetwarzam i przerabiam	
	ROT Kompostuję	

Optymalizacja minimalizacji

Nawet po świadomym ograniczeniu ilości odpadów zawsze jakieś i tak trafią do kosza. Ważne, by były dobrze posegregowane, a ich objętość zminimalizowana. Przygotowanie odpadów do oddania na pewno zalicza się do kategorii: powtarzalne, bo odpady pojawiają się codziennie. Niekończąca się praca do wykonania w trybie ciągłym. Dlatego warto wypracować ekonomiczny i niezawodny domowy system segregacji i minimalizacji. Przygotowując odpady do wyrzucenia/oddania, można korzystać z co najmniej dwóch rozwiązań:

1. minimalizować objętość opakowań od razu po zużyciu/wykorzystaniu i wrzucać „gotowe” do odpowiedniego pojemnika na odpady,
- albo
2. wrzucać, jak leci, a przed wyniesieniem z domu przeglądać zawartość i hurtem minimalizować
 - rozkładać, zgniatać, upakować, pozbawiać niepasujących elementów (np. odkręcać nakrętki)
 - szykując do oddania.

Który sposób wybierasz? Jeśli nie wiesz, przetestuj, oceń, przemyśl. Wybierz ten, który ci bardziej odpowiada, jest zgodny z twoim temperamentem. Zoptymalizuj proces i trzymaj się tego.

Minimalizacja

Większość dóbr, które kupujemy, przynosimy do domu i zużywamy, ma opakowanie. Z reguły żyją one krótko, od razu szybko trafiają do kosza. Trudno negować konieczność opakowania niektórych produktów wymagających ochrony, ale pytanie: czy opakowania muszą robić wrażenie wielkością?

Przy okazji zakupów zwróć uwagę na adekwatność opakowań.

Przeanalizuj wielkość opakowań kupowanych produktów w stosunku do zawartości. Przykłady można mnożyć: słoiczek z suplementem diety wypełniony do połowy, cztery torebki ryżu zmieściłyby się w pudełku o połowę mniejszym, kostek do zmywarki do pojemnika weszłoby trzy razy tyle, bombonierka robi wrażenie, ale w środku jest głównie powietrze, suszarka do włosów w wieloelementowym opakowaniu...

Zastanów się:

- co mogłoby trafić do sprzedaży w skromniejszym opakowaniu?
- czy podejmując decyzję o zakupie, kierujesz się „wypasionym” opakowaniem?
- o ile mniejszej objętości worków z kartonowymi i plastikowymi odpadami z waszego gospodarstwa trafiłoby miesięcznie do odpowiednich pojemników, gdyby opakowania produktów spożywanych były racjonalnej wielkości?
- czy gra w minimalizację odpadów warta jest świeczki?



205



Nowe hasło

Producenci nierzadko, a na pewno za często, stosują zabiegi marketingowe, które mają dać kupującemu poczucie, że płaci za więcej. Czy to odpowiedzialna metoda kuszenia? Mamy coraz większą świadomość kosztu opakowań, transportu, na koniec sami po zużyciu musimy wyrzucić te nadmiarowe opakowania, więc może pora na nową modę i komunikację producentów: NASZE OPAKOWANIA SĄ MAKSYMALNIE MINIMALNE. Ciekawe, czy takie hasło chwyci?



Decyzje na każdym kroku

Warto myśleć o minimalizacji wybierając produkty, rozważać sens decyzji. Co wybrać:

- litrowe opakowanie kefiru zamiast 4 opakowań po 250 ml? Tak, pod warunkiem, że zdążymy zużyć większą ilość produktu przed rekomendowanym terminem przydatności do spożycia. Inaczej „zaoszczędzimy” opakowania, ale zmarnujemy jedzenie.
- opakowanie 12 rolek papieru toaletowego czy zawierające 4 rolki? Na pewno lepszym wyborem będzie większe opakowanie, bo papier zawsze się przyda, nigdy się nie przeterminuje.

Gra w odpady

Segregacja odpadów zmusza zwykłych zjadaczy chleba do udziału w grze: co wyrzucić do jakiego pojemnika. Nie zawsze uda się trafić, bywa różnie. Wydaje się, że bardziej skupiamy się na usuwaniu odpadów z pola widzenia, a mniej albo wcale na ograniczaniu ich ilości. Gdyby to była gra komputerowa z nagrodami wszyscy szybciej i sprawniej ograniczaliby odpady.

Zagraj w rodzinną grę „MNIEJ”. Im mniej odpadów, tym większa szansa na wygraną. Wprawdzie nagrody nie są przewidziane, ale może wystarczy satysfakcja?

Proponowane konkurencje:

- Kto wymyśli lepszy patent na minimalizację?
- Kto opracuje nowy sposób rezygnacji ze zbędnych opakowań?
- Komu przyjdzie do głowy najlepszy pomysł na „drugie życie” czegoś niepotrzebnego?
- Kto zaproponuje ponowne, ba wielokrotne użycie czegoś?
- Kto wypatrzy ciekawy projekt na niemnożenie opakowań (inspiracji możesz poszukać np. na stronie raportu „Ziemianie projektują”)?

206

Waga i objętość

Ciężarówki, śmieciarki zbierają odpady z pojemników i wiozą do odpowiednich zakładów recyklingu. Pojazdy służące do przewożenia towarów mają podaną ładowność (ile kilogramów, a raczej ton są w stanie przewieźć) i/lub pojemność podawaną w m³ przestrzeni ładunkowej.

Zapomnij na chwilę o nowoczesnych, wielokomorowych śmieciarkach do przewożenia posegregowanych odpadów i wyobraź sobie zwykłą ciężarówkę z prostopadłościenną paką. Uruchom wyobraźnię i zwizualizuj sobie: ile napompowanych balonów zmieściłoby się pod plandeką ciężarówki? W sumie niewiele. A nienapompowanych? Całe mnóstwo. Różnica jest zasadnicza. Porównanie nie jest przypadkowe: dobrze zawiązane worki na odpady są szczelne, więc jeśli nie wypuścimy z nich powietrza, będą napompowane, niczym balony.



Zawsze pamiętaj, by przed wystawieniem worków przed dom, przed wyrzuceniem do większego pojemnika:

- maksymalnie zminimalizować objętość odpadów (ugnieć, rozdepcz, spłaszcz, rozłóż kartony, spakuj jedno naczynie w drugie),
- maksymalnie zmniejszyć objętość każdego worka przed zamknięciem – upakuj i wypuść powietrze... w powietrze przed zawiązaniem.

Pomyśl, jak ważne jest, by wszyscy minimalizowali objętość wystawianych odpadów. Wiesz, że powietrze nie waży dużo, więc nie o ciężar tu chodzi, a o objętość. Niech powietrze nie zajmuje przestrzeni ładownej, bo transport kosztuje.

Większa skala

Robimy zakupy detalicznie, czyli do naszych koszyków trafiają pojedyncze sztuki towarów. Do sklepów produkty docierają zapakowane zbiorczo, w większe paczki, kartony, na paletach. Pracownicy rozpakowują towar i wykładają na półki. Opakowania zbiorcze znikają na zapleczu. Kartony są rozkładane, układane na płasko w stosy, pozostałe odpady są gromadzone zgodnie z wytycznymi selektywnej zbiórki odpadów. W największych marketach pracownikom pomagają zgniatarki, prasy (tak zwane belownice zmniejszające objętość odpadów). Dzień po dniu, po niezliczonych dostawach, w milionach sklepów rosną góry odpadów. Odpady odbierają ciężarówki, które zawożą je do zakładów, gdzie są poddawane recyklingowi. Będą przetworzone i wykorzystane kolejny raz, dzięki czemu przyczynią się do oszczędzania zasobów. Liczy się też jak najlepsze wykorzystanie ładowności ciężarówki, by nie transportować powietrza. Transport przecież kosztuje i zatrafuwa środowisko.

Gdy będziesz robić zakupy, rozejrzyj się, może zobaczysz przygotowane do odbioru opakowania.

Wyobraź sobie, co by było, gdyby w sklepach nie minimalizowano objętości odpadów.



NAPRAWIAĆ CZY WYRZUCAĆ SPRZĘTY DOMOWE?

Jeśli jest taka możliwość, naprawiać. Wiadomo, sprzęty się psują. Przez lata urządzenia były tak projektowane, aby nie opłacało się ich reperować, więc często, nie z własnego wyboru tylko z konieczności, wyrzucaliśmy i zamienialiśmy je na nowszy model. Efekt: niebotyczne góry elektroodpadów, które po naprawie mogłyby jeszcze służyć latami. Pojawiła się jednak nadzieja – w 2021 roku weszły w życie nowe unijne regulacje gwarantujące klientom „PRAWO DO NAPRAWY” sprzętu RTV i AGD. Niniejszym producenci sprzętu zostali zobowiązani, by produkowane dobra były łatwe do naprawy przy użyciu powszechnie dostępnych narzędzi i miały wymienne części.

Zmęczenie nietrwałością

Jak nazwać pralkę, która psuje się tydzień po okresie gwarancji i nie da się jej naprawić? Gabaryt jednorazowy? Elektrobubel? W ciągu ostatnich kilkunastu lat producenci wypuszczali na rynek sprzęty zaprojektowane do pierwszej usterki. Ale klienci powiedzieli VETO! STOP! Dość tej bezsensownej praktyki!

Według badania Eurobarometru z 2020 roku wynika, że:

- ☐ 77 proc. Europejczyków wolałoby naprawiać swoje urządzenia przed zakupem nowych.
- ☐ Około 79 proc. obywateli UE twierdzi, że od producentów powinno się wymagać, aby ułatwiali naprawę urządzeń cyfrowych lub wymianę poszczególnych części.
- ☐ Konsumenci są trzykrotnie bardziej skłonni do zakupu produktu, jeżeli jest on oznaczony jako trwały i łatwiejszy do naprawy.

Zaznacz w powyższych kratkach, czy zgadzasz się z większością Europejczyków w podejściu do trwałości sprzętów.

Zauważ, jak wielu przebadanych – blisko 80 proc., czyli ośmiu na dziesięciu – rozumie i wykazuje proekologiczne postawy. Najwyraźniej zdajemy sobie sprawę, że nieustanne wymienianie sprzętów, dokładanie ręki do produkowania odpadów na masową skalę jest szkodliwe. I chętnie odstąpimy od tego modelu, jeśli tylko będzie możliwość naprawy. Ludzie generalnie myślą racjonalnie.



Lepszy model

Nieopłacalność i/lub trudność naprawy – to jeden problem. Drugim jest pokusa, by mieć nowe dobro, lepsze, z kolejnymi funkcjami, choćby nie były niezbędne. Potęga marketingu działa. Producenci reklamują swoje produkty, zachęcając klientów na wszelkie możliwe sposoby.

Biorąc pod uwagę obie okoliczności, porównaj dwie sytuacje pod kątem różnicy w wykorzystaniu surowców, energii, ilości odpadów:

MODEL 1: Jedna rodzina kupuje jedną pralkę, która spełnia oczekiwania. Pralka służy, powiedzmy 10 lat. Nie psuje się albo daje się łatwo naprawić.

MODEL 2: Inna rodzina wymienia pralkę co trzy lata. Bo poprzednia przestała działać i nikt nie chciał jej naprawić albo koszt naprawy przekraczał lub zbliżał się do kosztu zakupu nowej, albo rodzina uległa pokusie wymiany sprzętu na nowy, z nowymi funkcjami.

Który model jest lepszy dla planety i kieszeni?

Zastanów się, co dzieje się z niechcianymi już sprzętami, zastępowanymi przez kolejne.



Wszystko już było

Pomysł produkowania nietrwałych sprzętów nie jest nowy. Podobno już w latach 20. XX wieku kartel producentów żarówek uzgodnił, że ich produkty nie powinny działać dłużej niż 1000 godzin, a na firmy, które produkowały takie o średniej trwałości powyżej 1500 godzin, były nakładane kary.

209

Audyt

Zanim zaczniemy kupować sprzęty produkowane zgodnie z nowym prawem do naprawy, korzystamy z urządzeń, które mamy. Żelazna reguła działa tak: im mniej kupujemy/wymieniamy na nowsze, tym mniej obciążamy świat odpadami, tym mniejsze zapotrzebowanie na nowe-lepsze, czyli mniej nowych sprzętów wchodzi na rynek. Działa zasada win-win, czyli każdy wygrywa. No... prawie każdy. Na pewno skorzysta planeta (mniej odpadów) oraz właściciele sprzętów (dłuższe życie urządzeń, mniejsze wydatki), stracą producenci (mniejsza produkcja, mniejsza sprzedaż, mniejszy zysk).

Rozejrzyj się po domu. Zrób audyt: co ma swoje lata, co już popracowało, co warto byłoby wymienić na nowy model. A potem zaproponuj rodzinną naradę: może spróbować naprawić urządzenie i poczekać z zakupem nowego?

Pamiętaj: stare nie musi być złe, wystarczy zapytać serwisantów :)



Kiedyś to było lepiej?

Gdy dzisiejsi dziadkowie byli nastolatkami, nie było takiego wyboru dóbr jak obecnie – żeby coś kupić, trzeba było się natrudzić. O pralkę czy żelazko troskliwie dbano, bo były luksusem, rzadkim dobrem. Były niezniszczalne, a gdy jednak coś się psuło, łatwo było je naprawić, ponieważ sprzęty miały prostszą budowę, nie były naszpikowane elektroniką.

Spytaj starszych, jakie mieli sprzęty domowe, jak je kupili, jak używali, jakie miały funkcje, co robili, gdy się zepsuły. Wspólnie wyliczcie jak najwięcej różnic między kiedyś, a dziś. Znajdźcie plusy i minusy obu rzeczywistości – w skali domowej i globalnie.



Podróż do przyszłości

Świat nie stoi w miejscu, postęp technologiczny przyspiesza.

Gdy już międzypokoleniowo podsumujecie czasy dobrze znane, pomyślcie o sprzętach domowych za 20, 30, 50 lat. Ciekawe, jaką wizję stworzycie wspólnymi siłami. Nie zapomnijcie o sztucznej inteligencji, o internecie rzeczy. Pomyślcie nad zaletami i zagrożeniami postępu, gdy sprzęty domowe będą „rozmawiały”, „wymieniały” się danymi ze sobą i z całym światem ponad głowami użytkowników. Zastanówcie się, czy inteligentne sprzęty będą bardziej, czy mniej trwałe od dzisiejszych. Czy będą mniej awaryjne? Czy skomputeryzowane i połączone w sieć urządzenia będą służyły dłużej, czy krócej niż dziś?

Mądrość ludowa

210

Proste zasady sprawdzają się od pokoleń. Jedną z nich jest powiedzenie, że biednego nie stać na tanie. Niby to jest jasne, że za wyższą ceną powinna iść wyższa jakość i trwałość. A im coś jest tańsze, tym większe szanse, że szybko się zepsuje i trafi na śmietnik. Ale w dzisiejszym świecie nadmiaru dóbr i agresywnej reklamy takie rozumowanie wcale nie musi być słuszne.

Wyobraź sobie (albo odwołaj się do doświadczenia) dwie skrajne oferty na przykładzie dowolnie wybranego sprzętu AGD czy RTV:

- tańszy wyprodukowany przez mało znaną markę, ma maksymalnie prostą budowę, bez skomplikowanych układów, dodatkowych opcji, ale spełnia podstawowe wymagania.
- droższy przeciwnie: szczyci się światowym logo, wykonany został zgodnie z najnowocześniejszą technologią, oferuje nieznane wcześniej funkcjonalności, kusi elektronicznymi gadżetami, może nawet wbudowaną sztuczną inteligencją.



Odpowiedz sobie, czy cena i opis ofert coś gwarantują? Trudno powiedzieć, bo może być różnie. Tańsze urządzenie może służyć przez lata, droższe być awaryjne, ale równie dobrze tańszy sprzęt szybko może odmówić posłuszeństwa, a droższy służyć kilkanaście lat bez usterek.

Czy znasz jakiś sposób, by kupować – z głową i myślą o ekologii – trwałe dobra na lata?

Rozszerz pole myślenia na inne produkty, na przykład ubrania.

CZY MOŻNA BAWIĆ SIĘ ODPADAMI?

Jasne! Dostają wtedy drugie życie. Ci, którzy się nimi bawią, mają frajdę oraz szansę na twórczy rozwój. W dodatku można to robić wszędzie: w wyobraźni, na wakacjach, przy stole w domu, na podwórku, na specjalnych placach zabaw. Wyczarowane „nowe stare” może okazać się całkiem przydatne albo... zaskakujące. Stare nie musi być gorsze od nowego, przerobione mniej wartościowe niż to kupione w sklepie. Zresztą, kto powiedział, że gotowe, przeważnie plastikowe i bajecznie kolorowe zabawki ze sklepu są fajniejsze niż te zrobione własnoręcznie? Może ciekawiej jest coś stworzyć z niczego, używając wyobraźni i współpracując z innymi? Jeden warunek: nie wolno bawić się odpadami niebezpiecznymi!

Ogród z odpadami

Idzie nowe. Zaczęło się w Wielkiej Brytanii, a od kilku lat i u nas pojawiają się odpadowe place zabaw. Bazą są kontenery z przeróżnymi odpadami – budulcem dla dziecięcej wyobraźni. Znajdują się w nich m.in.: opony, kartony, rury wszelakie, płachty, beczki, narzędzia... Tylko brać, kombinować, łączyć, budować – tworzyć. Potem należy wszystko odnieść na miejsce, ale pozostaje doświadczenie sprawcze i integracyjne. Zero nudy. Bezcenne.

1. Poczytaj o gdańskim projekcie GratoSfera.
2. Obejrzyj filmy pokazujące, jak to działa w Wielkiej Brytanii, np. Scrapstore Playpods in Action.
3. Jeżeli spodoba ci się inicjatywa, pomyśl, czy dałoby się zainicjować podobne przedsięwzięcie w twojej okolicy? Miasta coraz częściej wydzielają budżety obywatelskie, z których można sfinansować różne NOWOŚCI. Wystarczy zebrać ambasadorków pomysłu, złożyć wnioski i, trzymając kciuki, czekać na decyzję.
4. Puść wodze fantazji i wyobraź sobie, jakie elementy mogłyby znaleźć się w twoim wymarzonym Ogródku z Odpadami.
5. **Może zaprojektujesz taką przestrzeń? Przygotujesz budżet przedsięwzięcia? Od czegoś trzeba zacząć.**



Morze inspiracji

Kiedyś do zabawy przydawało się wszystko: patyk, guzik, szpulka, sznurek, pudełko po butach. Z nich wyczarowywało się niepowtarzalne cuda. Poprzednie pokolenia musiały sobie radzić i obowiązkowo przechodzić ćwiczenia z kreatywności. Chyba to była dobra lekcja? Nie ma przeszkód, by nadal podążać tym tropem, mimo że oferta gotowych zabawek jest oszałamiająco bogata.

Zajrzyj na stronę arvindguptatoys.com/toys.html. Znajdziesz tam niezliczone pomysły – bez wyjątku edukacyjne, angażujące i z sensem – na twórcze zabawy „z byle czego”. Szybko zorientujesz się, że wszystko, czego potrzeba do wyczarowania cudów, masz pod ręką. Wszak motto strony brzmi: ZABAWKI Z KOSZA.



Ciekawe, ile pomysłów „kupisz” i wykonasz własnoręcznie? Może zaczniesz od działu „Magia matematyki”?

Pomyśl, że dla wielu dzieci żyjących na świecie zabawki z odpadów, to jedyne dostępne zabawki.

Domowe konstrukcje

Konstruowanie pobudza wyobraźnię przestrzenną (kompetencja przyda się na lekcjach geometrii), pozwala tworzyć wizje, panować nad grawitacją.

WARIANT A: Jeśli budowanie z klocków jest twoją pasją, zbuduj coś spektakularnego z domowych odpadów. Niech to będzie projekt z prawdziwego zdarzenia, zaangażuj się i zbuduj np.:

- osiedle domów jednorodzinnych,
- wysokościowiec,
- kuchnię z wyposażeniem,
-

Wybór projektowanego obiektu zależy od formatów i liczby zgromadzonych pudeł, pojemników itp.

WARIANT B: Jeśli już wyrostaś/wyrosteś z budowania z klocków, wróć do przeszłości i pomyśl: co ty sprzed lat chętnie zbudowałeś/zbudowałaś z pudeł, puszek, pojemników? Wykonałeś/wykonałaś kiedyś jakiś obiekt? Został udokumentowany fotograficznie? Zajrzyj do albumu, może się wzruszysz.

WARIANT C: Jeżeli masz młodszego rodzeństwo, przejmij rolę inspiratorki/inspiratora i wspólnie zbudujcie coś z odpadów.

Gabaryty z odpadów

212

Pojęcia gabaryt, czyli zewnętrzny wymiar przedmiotu, używamy, by określić jego rozmiar czy wielkość. W harmonogramie odbioru odpadów od mieszkańców widnieje pozycja „odbiór odpadów wielkogabarytowych”, czyli niepotrzebnych kanap, foteli, materaców, regałów i innych dużych, nieelektrycznych sprzętów. Stare gabaryty wyrzucamy, kupujemy nowe, ale można też spróbować zrobić coś samemu. Inspiracji, jak zawsze, dostarczają internauci:

- dom z pustych butelek PET,
- ławka z puszek po napojach,
- krzesło z tektury falistej,
- ozdobna doniczka z opony,
- stoły, łóżka z palet i skrzynek,
- fotel z makulatury...
-
-
-



Wymyśl coś dużego i praktycznego – gabaryt – z niczego. Wybierz funkcję: co to będzie? Do czego posłuży? Zaprojektuj kształt. Dobierz najlepsze tworzywo wtórne. Zbierz surowiec i działaj.

Nie zapomnij o matematyce (konstrukcja musi być w miarę możliwości trwała, pewna i bezpieczna) ani o estetyce (lepiej, żeby twoje dzieło cieszyło oczy, a nie straszło).



Pomysły na drugie życie

W domu też można wykorzystać niepotrzebne przedmioty. Minimalizowanie odpadów polega między innymi na ponownym używaniu, zmianie funkcji, stworzeniu ozdoby. Nie chodzi o wtórne zaśmiecanie, bo trudno przyozdobić wnętrze setką najpiękniej nawet pomalowanych puszek czy kartonów, ale o otworzenie się na różne możliwości.

Zrób to sama/zrób to sam. Internet kipi od pomysłów. Sama/sam ocenisz, które są warte uwagi, które śmieszne, które absurdalne. Każda zabawa z odpadem jest kreatywna i praktycznie uczy matematyki – coś trzeba obliczyć, wyciąć, złożyć, rozłożyć, dopasować...

Kreatywność na medal

Ćwiczenie wyobraźni rozwija pomysłowość. Jednym z klasycznych zadań jest na przykład wymyślanie jak najwięcej oczywistych i nieoczywistych zastosowań widelca. Ciekawe, jaki jest rekord kreatywności?

Pójdź tą drogą, uruchom kreatywność i wymyśl jak najwięcej drugich/kolejnych (im więcej, tym lepiej) zastosowań dla:

- rolki po papierze toaletowym,
- pudełka po butach,
- kartonu po soku,
- plastikowej butelki po wodzie,
- opakowaniu po kaszy,
- pudełka po chusteczkach do nosa,
- plastikowej doniczki,
- puszki po napoju,
- baneru wyborczego,
- wytłoczki po jajkach,
- kartonu po lodówce,
- zużytej opony,
- ...



213

Będzie ciekawiej, gdy zorganizujesz grę towarzyską z nagrodami lub bez: kto wymyśli więcej?

Jak było kiedyś?

Jeszcze pokolenie wcześniej nikt nie zawracał sobie głowy odpadami. Po okresie niedoboru wszyscy rzucali się na kolorowe plastikowe dobra, nowoczesne sprzęty AGD i RTV. Spragnieni nowego wyrzucali stare meble i urządzenia. Każdy chciał jak najszybciej skorzystać z bogactwa oferty „jak na Zachodzie”.

Rozmowa też może być zabawą. Porozmawiaj ze starszymi członkami rodziny o starych sprzętach, śmieciach i odpadach w ich czasach. Na pewno chętnie podzielę się wspomnieniami.

Zorganizuj tematyczne spotkanie i przepytaj dziadków:

- jakie sprzęty AGD i RTV mieli w domu?
- które meble pamiętają stare czasy?
- czy dziś żałują jakichś nieprzemyślanych decyzji o rozstaniu się z czymś starym?
- czy pamiętają pierwszą wypitą puszkę coca-coli? Co z nią/z niej zrobili?
- czy zbierali kartony, słoiki i inne opakowania z nadzieją, że mogą się do czegoś przydać?
- kiedy dowiedzieli się, że za granicą ludzie pakują śmieci do plastikowych worków, a nie do kubłów wykładanych przeczytanymi gazetami?
- czy pamiętają, co oddawało się do naprawy, zamiast wyrzucać i wymieniać na nowszy model?
- czy przypominają sobie fachowców, tak zwane „złote ręczki”, rzemieślników i ich warsztaty, gdzie naprawiali buty, zegarki, telewizory, żelazka, meble, aparaty fotograficzne?



Moda z odpadów

Kiedyś wydawałaby się absurdalnym pomysłem, ale... Dziś to nowy trend i efektowny sposób, by zwrócić uwagę na kilka problemów związanych z rynkiem odzieżowym. Miliony ludzi na świecie bawią się, tworząc modę z odpadów, co dowodzi, że to może być fajne zajęcie. **Konstruowanie klasycznych strojów jest sztuką i matematyką. Naprawdę! Bez matematyki, geometrii nie powstałby żaden wyrzół. A co dopiero, gdy trzeba zaprojektować strój z nieoczywistych materiałów. To jest dopiero matematyczne i konstrukcyjne wyzwanie!** Przecież wszystkie elementy muszą pasować do siebie i jednocześnie pięknie się prezentować. Prowokacja i kreacja w jednym. Z ekologią w tle.

214

Jeżeli ten temat cię zainteresuje:

- zajrzyj do internetu. Znajdziesz tam kreacje na różnych poziomach wykonania: od konkursu dla przedszkolaków po pokazy mody najwyższej światowej klasy. Docień wysiłki twórców. Niektóre stroje są odlotowe, nie z tej Ziemi.
- być może nabierzesz ochoty, by zabawić się i wyczarować coś z niepotrzebnych materiałów? Jak pokazują przykłady, przydaje się wszystko: worek na śmieci, folia bąbelkowa, płyty CD, kable, puszki, kubeczki po jogurcie, siatki, przeczytane gazety...
- zorganizuj konkurs na recyklingowe stylizacje. Może być śmiesznie, ciekawie, pięknie, a na pewno kształcząco.



Czy to możliwe?

Jeżeli interesujesz się modą, jesteś ciekawa/ciekawy zjawiskowych form, obejrzyj kolekcje Isabelle de Borchgrave, belgijskiej malarki i rzeźbiarki, wyczarowującej nieziemskie stroje z... papieru. Trudno uwierzyć. Trudno się nie zachwycić.

CZY TWORZYWA SZTUCZNE POCHODZĄ Z NATURY?

Czerpiemy gigantyczne ilości ropy naftowej z głębi Ziemi, przetwarzamy ją na miliony sposobów, produkujemy miliardy plastikowych dóbr. A te, jak wiadomo, będą rozkładać się setki, albo tysiące lat, albo nie rozłożą się nigdy. Jeżeli nie trafią do zamkniętego obiegu przetwórstwa (wiele zależy od każdego z nas i naszej dyscypliny w selektywnej zbiórce odpadów), jeżeli nie zostaną poddane skutecznemu recyklingowi, będą przekleństwem dla środowiska, dla organizmów żywych, dla planety. Podsumowując: pochodzą z Natury, ale lepiej, by nie wracały do Natury w postaci odpadów.

Sztuczne i naturalne

Tworzywa sztuczne powstają głównie z ropy naftowej, czyli nieodnawialnego, naturalnego paliwa kopalnego w wyniku przemiany chemicznej. Określenie „sztuczne” odnosi się więc do procesu przetwarzania i produkcji zupełnie nowych materiałów, a nie do pochodzenia surowca, bo ten jest naturalny.

Wyjątkowo odwołaj się nie do matematyki, ale do fizyki i chemii (choć ani fizyka, ani chemia nie poradziłyby sobie bez matematycznego opisu zjawisk). Czy wiesz, czym różnią się przemiany fizyczne od chemicznych? Najprostsze przykłady z węglem w roli głównej:

- przemiana fizyczna: bryłę węgla można pokruszyć na małe kawałki, rozetrzeć na pył – nadal węgiel będzie węglem. W tych procesach nie powstają nowe substancje, przemienia się tylko postać fizyczna pierwiastka.
- przemiana chemiczna: gdy spalamy węgiel (niezbędny jest tlen), w procesie uwalnia się dwutlenek węgla (CO_2) – powstaje zupełnie nowa substancja.

Skorzystaj z doświadczenia, znajdź i wypisz jak najwięcej przykładów produktów wytworzonych z naturalnych materiałów przemienionych fizycznie i sztucznych będących efektem procesów chemicznych.

Tworzywa naturalne:

- stołek z surowego drewna
- słomka z łodygi zbóż

-
-
-
-
-
-
-
-

Tworzywa sztuczne:

- plastikowy taboret
- słomka z plastiku

-
-
-
-
-
-
-
-



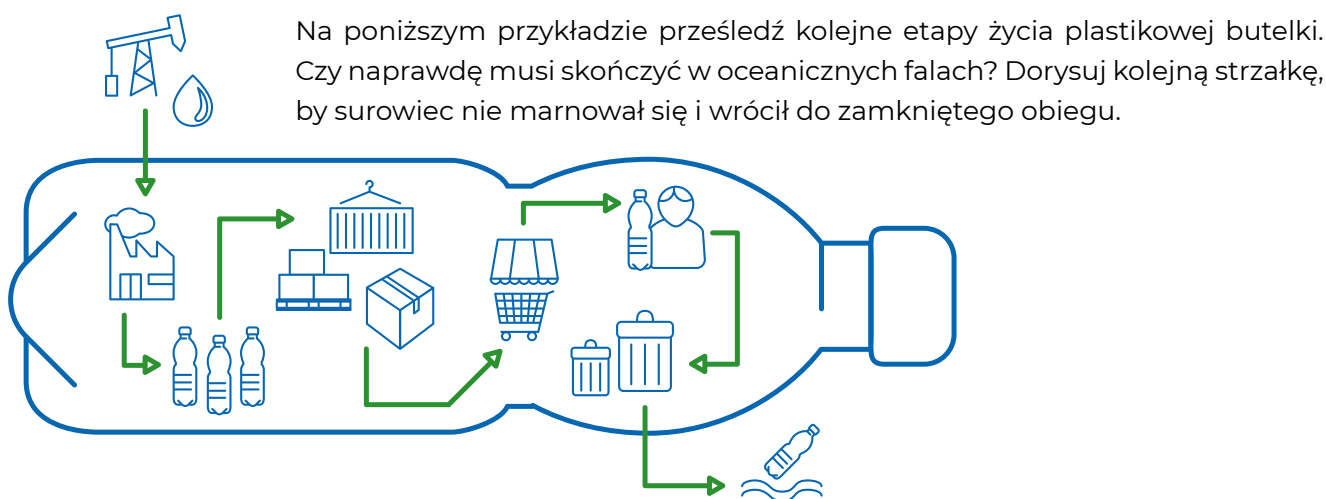
Zastanów się nad różnicami pomiędzy tymi tworzywami – od pozyskania surowców, przez proces produkcji, zastosowanie i wykorzystanie, po możliwości recyklingu i zdolność do naturalnego rozkładu.

Kilka globalnych faktów

O co chodzi z tym plastikiem? Dlaczego jest groźny dla naszej planety? Dlaczego cudowne odkrycie sprzed kilkudziesięciu lat może stać się zmurą Ziemi? Przyczyn jest wiele, wśród nich:

1. tworzywa sztuczne powstają z ropy naftowej (wydobycie nieodnawialnych zasobów powstających setki milionów lat);
2. proces produkcji plastików obciąża środowisko (spalanie paliwa kopalnego i emisja CO₂);
3. plastikowe odpady zaśmiecają świat.

Poszukaj ciekawych (przerażających?) wielkich liczb opisujących skalę zanieczyszczenia świata plastikiem, a lepiej zrozumiesz skalę problemu.

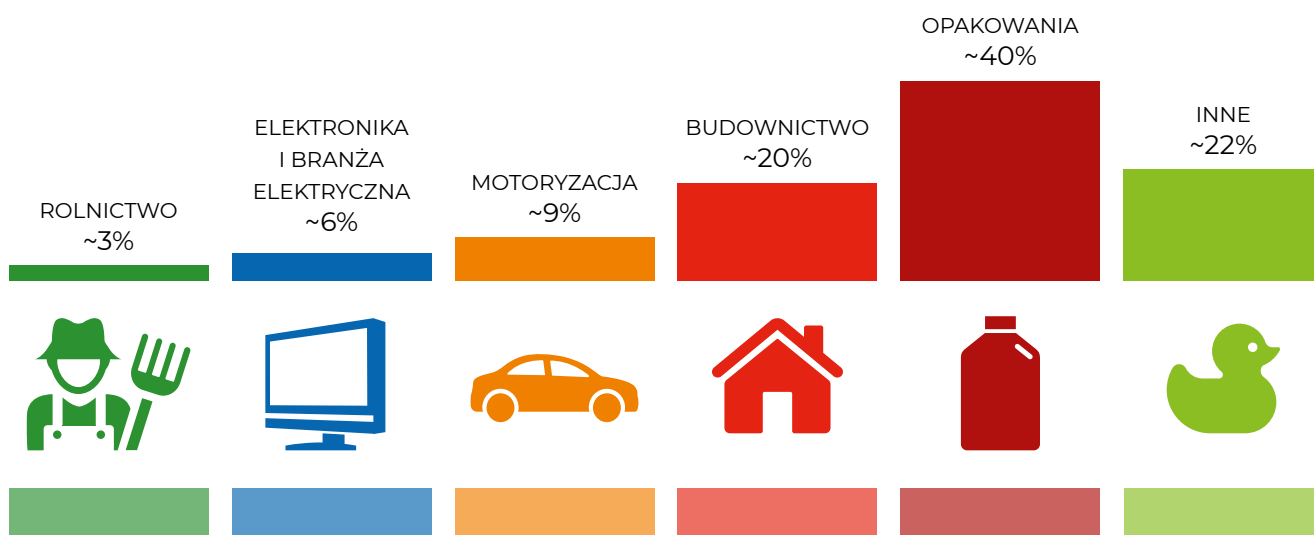


216

Druga strona medalu

Nadmiar plastiku jest problemem, ale bez niego trudno wyobrazić sobie postęp. Nie chodzi o to, byśmy mieli zapomnieć o plastiku. Nie zrezygnujemy z niego całkowicie, nawet nie ma co wyliczać, do czego tworzywa sztuczne są niezbędne. Chodzi o to, by minimalizować ilość plastiku, szczególnie tego, którego jest najwięcej, jego przydatność jest jednorazowa, za to żywot wieczny (jeśli nie trafi do recyklingu).

Spójrz, w jakich dziedzinach życia wykorzystuje się najwięcej tworzyw sztucznych. Pomyśl o produktach każdej branży. Dane opisują zapotrzebowanie na tworzywa sztuczne w Europie (według raportu Plastics Europe „Tworzywa – Fakty 2021”).



Wielka beczka

Kontakt z ropą naftową najczęściej mamy na stacjach benzynowych podczas tankowania samochodów. Kierowcy interesują się zmianami cen paliwa i tyle. W plastiku nie widać ropy naftowej. Wiele osób nie wie, że kubeczek na jogurt czy oprawka okularów mają coś wspólnego z wydobywaniem ropy.

Czy masz wyobrażenie, ile dziennie ropy naftowej zużywa się na całym świecie do różnych celów? Do amatorskich rachunków możesz przyjąć, że 90 milionów baryłek na dobę. W baryłce mieści się 159 litrów ropy.

Oblicz:

Ile litrów ropy wydobywa się średnio dziennie, w godzinę, minutę, sekundę?

Dziennie: _____

W godzinę: _____

W minutę: _____

W sekundę: _____

Jakiej średnicy i wysokości (wysokość będzie oczywiście zależała od średnicy) walec trzeba byłoby przygotować, by zmieściła się dzienna porcja wydobywanej na świecie ropy? Możesz próbować obliczać na różne sposoby – wszystko w twoich rękach. Wskazówka: zacznij od przeliczenia dziennego wydobycia ropy z litrów na metry sześciennne.

Zadanie dla chętnych i bardzo ciekawych: skoro wiesz, ile ropy wypływa z ziemi w każdej sekundzie, spróbuj porównać tę wielkość z przepływem wody w jakiejś polskiej rzece (dane o przepływie w m^3/s znajdziesz w internecie).



217

Część w całości

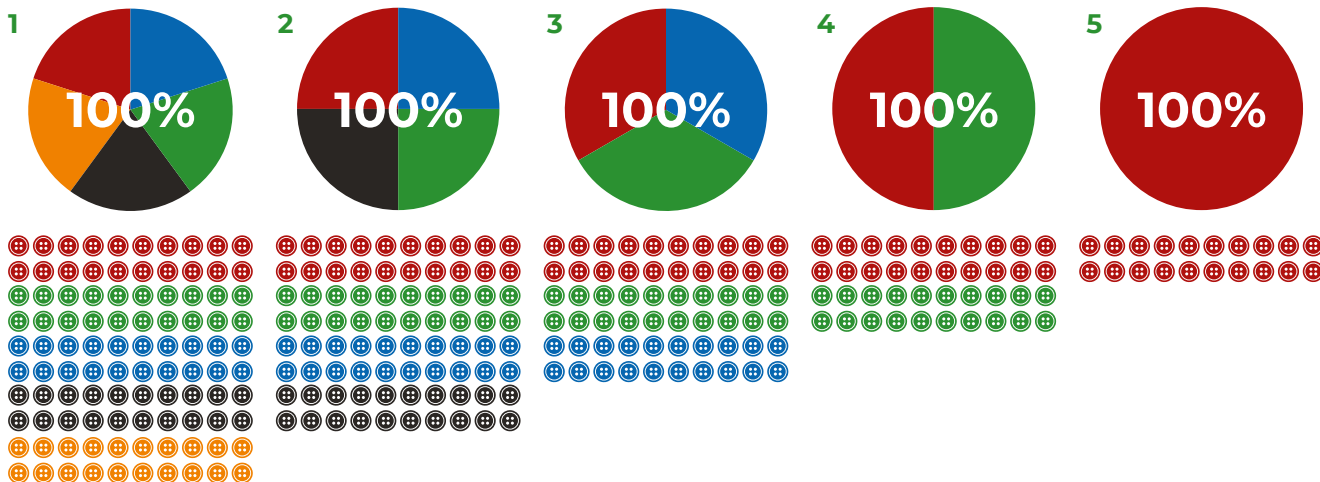
Czym innym jest ilość (wielkość bezwzględna) – czegoś jest, ile jest, a czym innym udział (wielkość względna) w całości. Gdy podajemy udział procentowy, to znaczy, że pewną wielkość traktujemy jako część innej wielkości, stanowiącej całość.

Pomyśl o relacji udziału procentowego do całości. Na początek spójrz na poniższy, prosty przykład z guzikami.

Jak to działa? Dajmy na to:

1. masz 100 kolorowych guzików, po 20 czerwonych, zielonych, niebieskich, czarnych i pomarańczowych – każdy kolor stanowi 20 procent.
2. usuwasz pomarańczowe – pozostało 80 guzików, więc każdy pozostały kolor w nowopowstałym zbiorze stanowi już 25 procent,
3. wycofujesz również czarne – pozostają tylko trzy kolory, po 33,3 proc. każdego,
4. w kolejnym kroku zabierasz niebieskie – teraz czerwone i zielone mają po 50 procent,
5. gdy usuniesz też zielone, w zbiorze zostaną wyłącznie czerwone – będzie ich 100 proc.





Mimo że liczba czerwonych guzików nie zmieniła się, ich udział procentowy wzrósł, bo ubyło guzików w innych kolorach. Tak to działa.

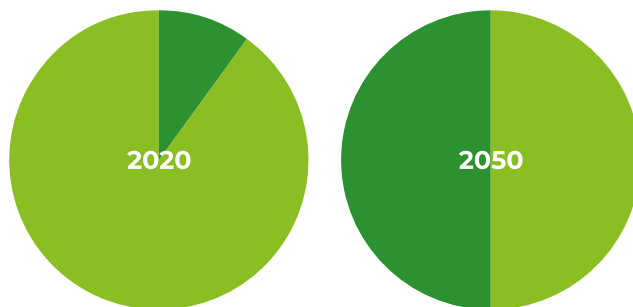
Przenosząc się do krainy ropy naftowej, założmy roboczo, tylko dla przykładu, że dziś około 10 proc. wydobywanego surowca wykorzystuje się do produkcji tworzyw sztucznych. Pozostała ropa spalana jest w transporcie i do produkcji energii. W najbliższych dziesięcioleciach spadnie zapotrzebowanie na ropę wykorzystywaną w transporcie i energetyce – dążenie do zeroemisyjności – więc zapewne wydobywanie tego surowca będzie mniejsze. Nikt nie wie, jak zmieni się udział procentowy ropy wykorzystywanej do produkcji tworzyw sztucznych w nowych realiach, choć pewne, że się zmieni, zapewne wzrośnie. Może za pół wieku będzie wyglądać tak?

2020

- TWORZYWA SZTUCZNE – 10%
- TRANSPORT I ENERGETYKA – 90%

2050

- TWORZYWA SZTUCZNE – 50%
- TRANSPORT I ENERGETYKA – 50%



Szukaj różnych przykładów obrazujących tę matematyczną prawidłowość. Pamiętaj o zależności między wielkościami, które ze sobą zestawiasz.

Jak nie plastik, to co?

W powyższym przykładzie czerwonymi guzikami jest ropa wykorzystywana do produkcji tworzyw sztucznych. Światowe Forum Ekonomiczne zwraca uwagę, że w następnym dwudziestoleciu produkcja tworzyw sztucznych może się podwoić. Być może w przyszłości ropa będzie służyła wyłącznie temu celowi? Choć prawdopodobne, że zostaną wynalezione i upowszechnione inne, zeroemisyjne i ekologiczne metody produkcji zastępników tworzyw sztucznych – biotworzywa. Są dwie drogi:

1. Biodegradowalne tworzywa sztuczne, które będą ulegać biodegradacji, np. przy udziale mikroorganizmów, w środowisku wodnym...
2. Tworzywa biopochodne z organicznych surowców odnawialnych: kukurydzy, zbóż, ziemniaków, trzciny cukrowej, bambusa, a nawet skórek od jabłek czy ananasów, łusek ryżu... Wszystko może się przydać.

Postęp dzieje się w laboratoriach. Możesz obserwować, kibicować, a gdy będzie wybór, wybieraj świadomie najbardziej przyjazne dla środowiska rozwiązania. Nie zapominaj o głównej zasadzie: im mniej dóbr, tym lepiej.

CZY ŻYCIE BEZ PLASTIKU JEST MOŻLIWE?

Zdecydowanie tak. Gdyby było inaczej, ludzkość nie przetrwałaby do naszych czasów. Nie możliwe jest życie bez wody, pożywienia, powietrza, a tworzywa sztuczne, zdobycz cywilizacji, są tylko ułatwieniem. Plastik to tani luksus, choć kosztowny dla środowiska. Teraz powoli do ludzi dociera, że te wytworzone sztucznie, niewystępujące w Naturze materiały, które nie rozkładają się w naturalny sposób, zaśmiecają planetę. I powoli zaczynamy mówić plastikowi stanowcze NIE. Trzeba globalnie ograniczyć produkcję i zużycie plastiku, wynaleźć i upowszechnić naturalne zamienniki (zachowując racjonalność), nauczyć się w 100 proc. zagospodarowywać odpady z tworzyw sztucznych, usunąć plastik ze środowiska. Plastik sam z siebie nie zniknie.



Jak to się zaczęło?

Od około siedemdziesięciu lat tworzywa sztuczne władają światem. Prawdziwą rewolucję rozpoczęło pojawienie się w 1940 roku w USA... pończoch z nylonu, pierwszego wyłącznie syntetycznego włókna.

Kalkulacja korzyści

Samodzielnie trudno policzyć, ile plastikowych odpadów produkujemy. Z pomocą przychodzi kalkulator, dostępny na stronie internetowej omnicalculator.com/ecology/plastikowe-smieci.

Zaledwie chwilę zajmie ci wypełnienie rubryczek. Wystarczy oszacować liczbę zużywanych torebek, plastikowych butelek, opakowań... Kalkulator policzy wasze roczne zużycie plastikowych odpadów i oceni: zużywacie więcej czy mniej niż średnia.

Ważne, żeby w miarę rzetelnie podawać liczby i ilości, wtedy wynik będzie miarodajny i wiarygodny, bliski rzeczywistości.

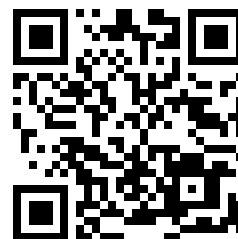
W zależności od wyniku autorzy pochwalą was lub zawstydzą, zachęcając do zmiany zwyczajów. Zawsze jest dobry moment na refleksję, ale lepiej wcześniej niż później.

Portret rodzinny z plastikiem

Słynne zdjęcie National Geographic Stock przedstawia amerykańską rodzinę, która wystawiła przed dom wszystkie sprzęty, przedmioty wytworzone z plastiku. Zabawki, kalosze, miski, basen, krzeselka, piłki... – patrzymy i czujemy się jak w sklepie z plastikiem.

Policz, ile plastikowych dóbr uzbiera się w waszym domu. W którym pomieszczeniu jest ich najwięcej? Do czego służą? Czy dałoby się zastąpić je w przyszłości (lub hipotetycznie) produktami pochodzenia naturalnego?

Może na wzór amerykańskiej rodziny zrobicie sobie rodzinny portret z plastikowymi ruchomościami?



Spis plastiku w szerszym horyzoncie

Nie mamy pojęcia, ile rzeczy wokół nas jest wykonanych z tworzyw sztucznych. Rzadko (albo nigdy) to analizujemy.

Usiądź wygodnie w dowolnym miejscu: na środku pokoju, w galerii handlowej, w autobusie, gdziekolwiek, byle nie na łonie dzikiej przyrody. Rozejrzyj się uważnie i zeskanuj wzrokiem, a jak trzeba, zweryfikuj poprzez dotyk, które przedmioty zostały wykonane z materiałów sztucznych, powstały w procesach chemicznych. Zwróć uwagę na nieoczywiste elementy, takie jak farba na ścianie, lakier na podłodze, fugi, uszczelki w oknach, podkładki pod meble...

Policz, ile takich elementów masz w zasięgu wzroku, dotyku. Ciekawe, jak długa będzie twoja lista.

Jeśli spodoba ci się zadanie, możesz prowadzić audyt w kolejnych miejscach albo po prostu zacznij zwracać uwagę na plastikowy świat.

Międzypokoleniowa wymiana doświadczeń

Wszzechobecność i nadmiar plastiku to plaga naszych czasów. Kiedyś było inaczej – plastik, tworzywa sztuczne nie były tak popularne, a rzeczy wykonane z plastiku były uznawane raczej za luksus, coś wyjątkowego. W okresie PRL-u, gdy panowała gospodarka niedoboru, wszystkiego brakowało, nikt nie zwracał uwagi na opakowanie. Towar był zdobyczą, liczyło się, CO się zdobyło, a nie jak wygląda, jak jest opakowane. Smutne i szare czasy, ale niezwykle przychylne zasobom Ziemi.

Porozmawiaj z dziadkami, wymieńcie doświadczenia. Pewnie z chęcią opowiedzą ci o odpowiednikach, a raczej pre-zastępnikach dzisiejszych plastikowych materiałów/sprzętów sprzed lat. Posłuchaj, jak starsze pokolenia radziły sobie bez plastiku. Jakie materiały zastępowały plastik używany dziś powszechnie w domach? Tematów wam nie zabraknie, wystarczy się rozejrzeć. Kilka propozycji do omówienia na rozgrzewkę:

- torby na śmieci
- reklamówki na zakupy
- pojemniki, wiaderka, doniczki
- opakowania produktów spożywczych
- ubrania, tkaniny
- słomki (już wycofane, ale na pewno jeszcze pamiętasz)
- meble ogrodowe
- szczotki
- beczki na kapustę, skrzynki na owoce
- ...

Jak myślisz, może choć częściowo możliwy jest powrót do starych praktyk i materiałów, nie z konieczności i braku, ale ze świadomego wyboru, rezygnacji?



Nieziemiennik w czasie

Co ciekawe, chyba jedynym plastikowym produktem, który nie przyjął się masowo, są łubianki na truskawki, one nadal są z wiórów drzewnych.

Świąteczny wybór

W naszej tradycji, w czasie Bożego Narodzenia, w domach pojawiają się choinki. Do wyboru: choinka sztuczna, cięta lub żywa w doniczce. Każda opcja ma zwolenników i przeciwników. Miłośnicy choinek z tworzyw sztucznych przekonują, że to ekologiczne rozwiązanie: raz kupiona choinka może służyć latami i nie trzeba wycinać drzewka z lasu. Amatorzy zielonych ciętych drzewek mówią, że kupują takie ze specjalnych plantacji, a nie z lasu. Coraz więcej osób kupuje choinki w donicach, z myślą o przedłużeniu ich życia w Naturze po skończeniu świątecznej misji.



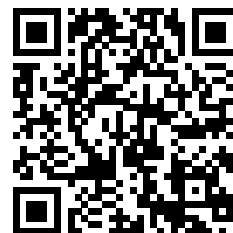
Spisz argumenty: ekologiczne, estetyczne, finansowe i inne:

CHOINKA SZTUCZNA	CHOINKA NATURALNA CIĘTA	ŻYWE DRZEWKO W DONICY
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		

Jak wypadł bilans? Jaką choinkę zaprosisz na najbliższe święta?

Twój wybór:

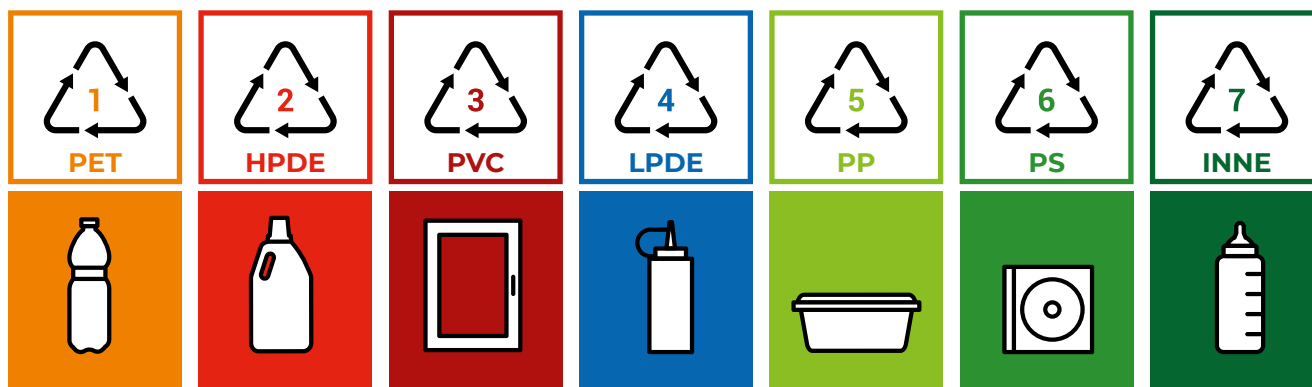
Brakuje ci argumentów? Wejdź na stronę greenpeace.org/poland/poradnik-swiateczny-jaka-choinka-jest-eko/ i poszerz horyzonty. Wprawdzie autorzy uprzedzają, że nie ma jednoznacznej rekomendacji, ale twój wybór będzie bardziej świadomy.



221

Przewodnik po numerkach

Niewprawne oko może mieć kłopot z rozróżnieniem rodzaju plastiku, a tych jest sporo. Jedną z zalet tworzyw sztucznych jest możliwość dostosowania składu i technologii produkcji do potrzeb. Są plastiki twarde i miękkie, nadające się do recyklingu i trudne do ponownego przetworzenia, dopuszczone do kontaktu z żywnością i niedopuszczone... By ułatwić rozróżnianie, skatalogowano rodzaje plastiku i oznaczono numerkami od 1 do 7. Na każdym opakowaniu, na każdym przedmiocie wykonanym z tworzywa sztucznego znajduje się oznaczenie: charakterystyczny trójkąt z cyfrą w środku (czasami ze skrótem literowym nazwy tworzywa).



Wybierz losowo na przykład 10 przedmiotów w różnych opakowaniach. Poszukaj wytłoczonych oznaczeń. Stwórz roboczo wykres kołowy uwzględniający reprezentację numerków. Czego było najwięcej?

CZY MOŻNA SIĘ OBEJŚĆ BEZ JEDNORAZÓWEK?

Można. Jednorazówki żyją chwilę, a do ich produkcji są potrzebne ropa naftowa (paliwo kopalne!), woda i energia. Zaśmiecają planetę i bywają śmiertelną pułapką dla dziko żyjących zwierząt. Są kraje, które pod względem świadomości ekologicznej wyprzedzają Polskę o lata świetlne. Finowie czy Duńczycy zużywają na osobę średnio po cztery torebki foliowe rocznie, a my, Polacy (wliczając niemowlaki) po prawie 500. Dużo. Dużo za dużo. Ale... jednorazowe torebki to tylko wycinek szerszego problemu z jednorazówkami w roli głównej, bo ostatnio do gry masowo weszły maseczki i rękawiczki.

Przymiarka do zmiany

Ludzkość od zarania dziejów jakoś sobie radziła, funkcjonowała bez foliowych torebek, które my dziś znamy z supermarketów i urywamy na metry. Fakt, że łatwiej obejść się bez czegoś, o czym nie ma się pojęcia, niż świadomie rezygnować z ułatwienia, które ma się pod ręką.

Wyobraź sobie, że nie ma jednorazowych torebek. Co to zmieniłoby w twoim życiu?

Czym zastąpisz torebki? Czy są niezbędne do spakowania jednego banana, główki czosnku lub kilograma kartofli?

Gdybyś z nich rezygnowała/rezygnował, jak myślisz, w co zapakować „trudniejsze” produkty, takie jak kapusta kiszona, świeże ryby lub wątróbka na wagę?

Spytaj dziadków, jak radzili sobie w czasach przedfoliówkowych. Może skorzystasz z ich doświadczeń?

222

Każda podróż zaczyna się od pierwszego kroku

Podobno przeciętny czas życia plastikowej torebki wynosi... 12 minut. Pewne zmiany prowadzące do systemowego ograniczenia plastiku już obowiązują. (Od 2019 roku unijna dyrektywa ogranicza produkcję i używanie artykułów jednorazowego użytku wykonanych z plastiku). Wprowadzono opłaty za każdą torbę foliową (oprócz tych najcieńszych). Głośno mówi się, ile jednorazówki wyrządzają szkód Naturze, ale na targowiskach wciąż przeraża ilość fruwającego plastiku i chmary ptaków poszukujących resztek jedzenia, które nierzadko stają się ofiarami porzuconych torebek.

A co ty już robisz z myślą o Naturze? Czy jesteś na dobrej drodze do minimalizacji zużycia jednorazówek z plastiku? Czy zrobiłaś/zrobiłeś już pierwsze kroki? Na początek:



- ograniczaj zużycie foliowych jednorazówek, a najlepiej – zrezygnuj z nich całkowicie,
- zaopatr się w zestaw wielorazowych toreb na zakupy, koszyków i siatek do pakowania warzyw lub owoców,
- jeśli są ci niezbędne sztuczce i naczynia, słomki do napojów (nazwa pochodzi z dawnych czasów, kiedy słomki wytwarzane były... ze słomy, czyli z pustych w środku kawałków łodyg zbóż), możesz kupić takie z naturalnych, ekologicznych i biodegradowalnych materiałów,

- zabieraj ze sobą wielorazowy bidon lub butelkę z wodą z kranu albo ulubionym napojem – w razie pragnienia unikniesz kupowania soków w kartonikach, wody w butelkach PET,
- włącz się w modny nurt: do kawiarni chodzi się z własnym kubkiem zamiast brać na wynos jednorazowy kubek z jednorazową przykrywką (być może ten zwyczaj musi poczekać na koniec pandemii),
- szukaj sposobów na uwolnienie siebie i planety od jednorazówek.



Samokontrola

Trudno przebija się moda na rezygnację z jednorazowych torebek. Wystarczy poobserwować kupujących – torebki rwane są na potęgę i przydają się do wszystkiego. Co bardziej ekologiczne sieci handlowe proponują zestawy wielorazowych siatek na owoce i warzywa, ale mało kto z nich korzysta. Podobnie na lokalnych targach, bazarach, w warzywniakach – można pójść tam z koszem, ale można też do każdego pęczka koperku dostać foliówkę za darmo. Zdarza się, że ktoś prosi o niepakowanie w torebkę, czym wzbudza zdziwienie: „Nie pakować? Na pewno nie?”.

A jak w waszej rodzinie wygląda korzystanie z jednorazowych torebek?

Jeśli macie stałe miejsce (raczej w każdym domu jest), gdzie zbiera się i przechowuje torebki (jak już są, to się jeszcze przydadzą), policz stan na dziś: ile ich jest?

Przy najbliższych zakupach zwróć uwagę, z ilu foliówek skorzystaliście. Czy były niezbędne? Czy można było się bez nich obejść?

Zakupy inaczej

Torby foliowe to jedno, firmowe opakowania plastikowe to drugie. We Francji od 2022 roku będzie obowiązywać zakaz sprzedaży surowych owoców i warzyw w plastikowych opakowaniach. Na początek zakaz obejmie 30 gatunków, między innymi w plastik nie będzie można pakować: porów, bakłażanów, pomidorów, kalafiorów, papryki... Od 2026 roku już żaden owoc ani warzywo nie będą mogły być sprzedawane w plastiku, co pozwoli zrezygnować z ponad miliarda opakowań rocznie. Stawka jest wysoka.

Przy najbliższych zakupach rozejrzyj się i ustal: jakie warzywa i owoce sprzedawane są w plastikowych opakowaniach?

Zastanów się, czy te opakowania są niezbędne? Czym można byłoby je zastąpić?

Już od dziś staraj się unikać kupowania warzyw i owoców pakowanych w pancerne, bywa że skomplikowane, wieloelementowe opakowania z plastiku.

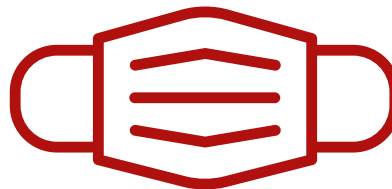


Mniejsze zło

Nie z własnego wyboru, jako ludzkość, zrobiliśmy krok wstecz w zaśmiecaniu otoczenia. Nadeszła pandemia i obok innych skutków społecznych, pojawiło się kolejne, masowe zagrożenie dla środowiska: jednorazowe rękawiczki i maseczki, zwane koronaśmieciami. W czasie pandemii wszyscy musieliśmy chronić zdrowie i życie swoje i innych – priorytet bez dyskusji.

Nie wiadomo, czy i kiedy będziemy wolni od myślenia o niebezpieczeństwie zarażenia się koronawirusem, ale bez uszczerbku dla zdrowia możemy wybierać mniejsze zło:

- maseczkę jednorazową zamień na bawełnianą, wielorazowego użytku, którą można często prać, a nawet wygotować w płatkach mydlanych. Jednak musisz pamiętać, że wielorazowa maseczka z materiału nie chroni tak skutecznie jak profesjonalna np. typu FFP2, więc nie zawsze da się zrezygnować z jednorazówki.
- jeżeli chcesz się dowiedzieć, wykonana z jakiego materiału maseczka jest najskuteczniejsza i daje najlepsze zabezpieczenie przed rozprzestrzenianiem się koronawirusa, zajrzyj do internetu i poszukaj wiarygodnego poradnika. Polegaj na odpowiedzialnych źródłach, bo bez badań, na oko nie da się ocenić jakości.
- zamiast jednorazowych rękawiczek używaj płynów dezynfekujących do rąk po każdym kontakcie z powierzchniami, których mogli dotykać inni.



Efekt skali

Przez ponad rok noszenie maseczek zasłaniających nos i usta było obowiązkowe. Wiele osób wybierało jednorazowe maseczki chirurgiczne, które trzeba często zmieniać, by były skuteczne. W większości sklepów pojawiły się darmowe rękawiczki jednorazowe. Potem widać było porzucone jednorazówki w koszach na zakupy (to niedopuszczalne ze względów higienicznych!), walające się po parkingach, chodnikach, w parkach.

Zrób eksperyment myślowo-obliczeniowy, pobudzający wyobraźnię. Potraktuj te obliczenia z przymrużeniem oka, bo założenia są z sufitu, choć odnoszą się do modelowego zachowania w szczycie pandemii.

1. Przyjmij, że każdy klient po wizycie w sklepie wyrzuca jedną parę rękawiczek, czyli dwie sztuki. Codziennie do sklepu idzie połowa z nas, czyli z grubsza licząc 20 milionów. Prosty rachunek – każdego dnia w Polsce zużywamy 40 milionów sztuk rękawiczek. Ile to będzie w ciągu 12 miesięcy pandemii?

$40\,000\,000 \text{ rękawiczek} \times 365 \text{ dni} = \text{-----} \text{ sztuk przez rok}$

Mało? Dużo?

2. Załóż, że wszyscy noszą maseczki jednorazowe. Maseczkę trzeba zmienić po trzech godzinach używania. Połowa z nas, czyli jakieś 20 milionów, spędza na zewnątrz lub wśród obcych średnio 4 godziny dziennie, czyli każdy codziennie zużywa co najmniej 2 maseczki.

$20\,000\,000 \text{ osób} \times 2 \text{ maseczki} \times 365 \text{ dni} = \text{-----} \text{ sztuk przez rok}$

Mało? Dużo?

Czego zużylibyśmy więcej: rękawiczek czy maseczek?

Pomyśl poważnie o skali problemu.

CZY ZBIERACTWO NOBILITUJE?

Byłoby miło. Nobilitowanie oznacza podnoszenie znaczenia czegoś. Zbieranie surowców nadających się do recyklingu powinno nobilitować, niezbieranie – być powodem do wstydu. Zbieractwo surowców nadających się do wtórnego przetworzenia mogłoby być naszym zbiorowym powodem do dumy i jednocześnie wielkim narodowym dowodem troski o środowisko. Żeby tak się stało, potrzebne są: poczucie sensu, nieustająca edukacja i pozytywna mobilizacja idąca z góry. Przydałby się osobisty zysk, niekoniecznie wymierny finansowo, bo satysfakcja mogłaby mobilizować skuteczniej niż grosze.

Wielki wysiłek za prawie darmo

Pewnie każdy brał kiedyś udział w akcji mającej na celu uzbieranie zakrętek na wózek dla koleżanki lub na turnus rehabilitacyjny dla kolegi. Zwykle bardziej jesteśmy zmotywowani, gdy robimy coś dla kogoś, kogo znamy, lubimy, komu chcemy pomóc. W przedszkolach, szkołach, miejscach pracy i instytucjach piętrzą się więc worki wielobarwnych nakrętek gromadzonych w szlachetnym celu – by pomóc*. Gorzej to się przedstawia, gdy przyjrzeć się szczegółom.

Garść danych:

- cena 1 kilograma nakrętek w skupie – 80 gr (średnio w 2021 roku).
- jeden kilogram nakrętek to 300-500 sztuk, zależnie od gatunku, czyli ich wielkości i ciężaru. Czyli, gdyby ktoś codziennie pił jedną butelkę napoju i zebrał wszystkie zakrętki, po roku, według obowiązującej stawki, dostałby za nie 80 groszy. Słabo.
- metr sześcienny nakrętek waży około 100 kilogramów, czyli łatwo policzyć, że zmieści 30 000–50 000 sztuk, a jest wart... aż 80 zł.



225

A tymczasem, gdyby przyjąć, że:

- turnus rehabilitacyjny kosztuje 5000 zł – żeby pokryć jego koszt, trzeba zebrać 62,5 m³ nakrętek, czyli ponad 6 ton surowca.
- specjalistyczny wózek inwalidzki to wydatek rzędu 8000 zł – żeby móc go kupić, trzeba by było nazbierać 100 m³ nakrętek, czyli 10 ton surowca.

Wszystko policzone, nic nie musisz dodawać ani mnożyć.

Ile to będzie?

Czasami w głowie się nie mieści, co w czym się zmieści. Taka historia:

Wyobraź sobie miasto, w którym mieszka milion mieszkańców. Władze miasta organizują referendum. Każdy mieszkaniec obowiązkowo musi zagłosować, wrzucając do urny kulkę w jednym z dwóch kolorów (jedne na TAK, drugie na NIE, ale nie ma znaczenia). Każda kulka ma średnicę 1 cm.

Jak myślisz, niech podpowie ci wyobraźnia, jak duża powinna być SZEŚCIENNA urna, by zmieściło się w niej 1 000 000 takich kulek? (Uwaga! To tylko eksperyment myślowy, więc załóż, upraszczając, że kulki szczelnie wypełniają przestrzeń, jedna przy drugiej, jedna przy drugiej. Od ściany do ściany.).

* zawsze warto upewnić się, czy akcja prowadzona jest przez sprawdzoną organizację, w konkretnym celu. Niestety zdarzają się zbiórki, które są oszustwem.

Oblicz samodzielnie, wyobrażając sobie zbiór upakowanych kulek (zastanów się, jakiej objętości sześcian, zajmie każda kulka o średnicy 1 cm), wezwij na pomoc posiłki (starsze rodzeństwo, dorosłych może pomogą) albo skorzystaj z jednej funkcji na kalkulatorze (jeden ruch – korzystasz z przycisku funkcyjnego $\sqrt[3]{x}$ i masz wynik. Przy okazji być może rozpracujesz nowy temat: pierwiastkowanie).

$$_\text{ m } \times _\text{ m } \times _\text{ m } = _\text{ m}^3$$

Zaskakujące? Ale to fakt.

Rozpracowanie zbioru nakrętek

Wracając do nakrętek: są większe od centymetrowych kulek użytych w referendum i nie mają jednakowych kształtów. Poza tym zadanie z kulkami było teoretyczne, nakrętki mają praktyczny wymiar – nie układają się idealnie, ale jak chcą, często jedna częściowo wchodzi w drugą. W metrze sześciennym mieści się ich przeciętnie 30 000 – 50 000 sztuk. Też dużo.

Zbierz pulę plastikowych nakrętek i zbadaj: czy wszystkie są takie same (czy mają takie same wymiary, bo nie kolory tu chodzi), ile ważą, jaką objętość zajmują. Testuj, korzystając z wagi kuchennej, wypełnij nakrętkami naczynie o znanej objętości i sprawdź, ile się zmieści.

Trzy w jednym

Nakrętki – czy wystarczyłoby nieustająco edukować, że to nie śmieci, a materiał do ponownego wykorzystania/odzyskania, więc ich zbiórka i oddawanie do specjalnych punktów nie tylko może komuś pomóc (1), służy ekologii (2), ale daje też satysfakcję (3)?

Pomyśl chwilę, co można byłoby zrobić systemowo, żeby dać satysfakcję zbieraczom i efektywnie odzyskiwać cenny materiał? Kilka pytań/pomysłów:

- czy za ich zbieranie powinno się płacić?
- jeżeli tak, to ile? Kto? Komu?



226

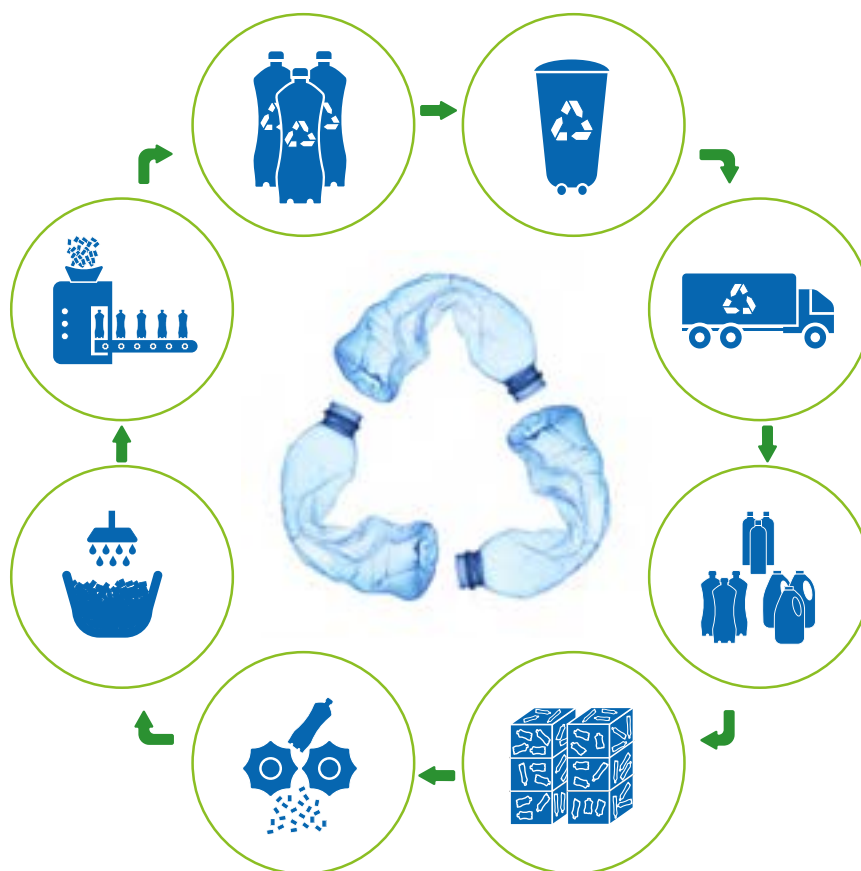
Kaucja

Jeszcze 40 lat temu kaucja za opakowania szklane (innych nie było) po napojach była normą – ze sklepu targało się butelki, np. z wodą mineralną, a potem puste odnosiło do punktów skupu. Różne systemy nie działały za PRL-u, ale obieg szkła był opanowany. Po 1989 roku bywało różnie, a teraz idzie nowe-stare. Dobra wiadomość – znów ma obowiązywać powszechny system kaucji. Czy się przyjmie i pomoże rozwiązać problem niezliczonych butelek walających się w lasach, pozostawionych po konsumpcji różnych napojów?

Zrób praktyczną, choć hipotetyczną, osobistą kalkulację matematyczno-motywacyjną:

1. Kupujesz sok w szklanej butelce (twój wybór), płacisz 8 złotych za sok + 3 złote (roboczo założmy taką wartość) za butelkę. 3 złote piechotą nie chodzi, więc jak sądzisz, czy zwrócisz ją do sklepu przy następnych zakupach?
2. Pijesz sok codziennie, czyli po tygodniu masz 21 złotych (7 x 3 zł) „zamrożone” w butelkach. Czy twoja motywacja do zwrotu rośnie?

Nie wiadomo, jaka będzie kaucja za butelki, raczej nie 3 złote. Potraktuj to jako punkt wyjścia do przemyśleń. Zastanów się, czy jest jakaś minimalna kwota, za którą chciałoby ci się oddać szklaną butelkę do sklepu? Kilkaście groszy wystarczy?



Ankieta konsumencka

Ministerstwo Klimatu i Środowiska pracuje nad wprowadzeniem kaucji za butelki szklane i plastikowe (na początku 2022 roku szczegóły były jeszcze nieustalone). Co ważne, puste butelki można byłoby oddawać we wszystkich sklepach, bez potrzeby okazywania dowodu zakupu, zwanego potocznie paragonem.

Kilka pytań w ramach badania postaw klientów:

Czy według ciebie, system kaucji może być skuteczny w odniesieniu do butelek plastikowych?

☐ TAK ☐ NIE ☐ TO ZALEŻY ☐ NIE WIEM

Czy według ciebie, system kaucji może być skuteczny w odniesieniu do butelek szklanych?

☐ TAK ☐ NIE ☐ TO ZALEŻY ☐ NIE WIEM

Czy cena za zwrot plastikowej butelki powinna być wyższa niż za szklaną o tej samej pojemności? Jaka?

☐ TAK ☐ NIE ☐ TO ZALEŻY ☐ NIE WIEM ☐ PROPOZYCJA CENY

Czy mobilizowałaby cię do zwrotu kaucja na inne opakowania nadające się do recyklingu, np. aluminiowe puszki, kartony po sokach, słoiki po majonezie? Zbierasz, zginiatasz, co się da i odnosisz do pobliskiego sklepu czy automatu-kaucjomatu, który wypłaca należność?

☐ TAK ☐ NIE ☐ TO ZALEŻY ☐ NIE WIEM

A co powiesz na system premiowy: kupujesz coś, płacisz kaucję za opakowanie, a gdy je zwracasz, wypłacana jest premia motywacyjna i odbierasz np. 25 proc. więcej? Jesteś „ZA”?

☐ TAK ☐ NIE ☐ TO ZALEŻY ☐ NIE WIEM

Przeanalizuj swoje nawyki, przyzwyczajenia, motywacje. Może wymyślisz system idealny?

Może przeprowadzisz badanie postaw konsumenckich wśród bliskich i znajomych? Wykorzystaj powyższe pytania albo zaproponuj inne. Po zakończeniu przedsięwzięcia koniecznie podsumuj i przeanalizuj wyniki. A potem przedstaw badanym i podyskutujcie.

Reprezentatywna próba

Badanie świata jest kluczem do jego poznania, zrozumienia. Badać można coś metodą naukową, tym zajmują się naukowcy, bada się też opinię publiczną. Codziennie, na różne tematy, różnymi metodami firmy badawcze przepytują respondentów, czyli osoby ankietowane. Pytania są niezliczone: o ocenę rzeczywistości, o pomysły na przyszłość, o decyzje, wybory... Podstawowym warunkiem wiarygodności wyników jest wybór osób badanych. W poważnych badaniach próba musi być reprezentatywna, czyli dobór musi odzwierciedlać badaną populację.

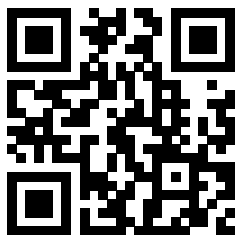
Profesjonalne badania nie wykluczają badań amatorskich. Jeśli spodoba ci się pomysł domowej badaczki/domowego badacza możesz przeprowadzać badania na dowolny temat, w dowolnej formie. Twoje wyniki będą na pewno ciekawe, ale pamiętaj o zastrzeżeniu: nie będą reprezentatywne.

Badania i matematyka

W każdych badaniach, na każdym etapie matematyka jest bardzo ważna. Pytania muszą być logiczne! Do analiz przydadzą się podstawowe działania. Do prezentacji wyników trzeba dobrać odpowiednie wykresy, grafy. Bez procentów się nie obejdzie! Dobra matematyczna zabawa gwarantowana.

Zawsze musisz zacząć od celu, ustalić, co chcesz zbadać, czego się dowiedzieć. Potem wybierasz formę: wywiady osobiste, telefoniczne lub za pośrednictwem internetu, rozmowa czy wypełnienie ankiety przez uczestników badania. Na końcu zestawiasz wyniki

i je analizujesz. Być może zaprezentujesz wyniki szerszemu gronu i podyskutujecie na ich temat.



Wiele pomysłów na domowe badania znajdziesz w książce „Matematyka jest wszędzie”, wyd. Fundacja mBanku, dostępnej w internecie na stronie www.mjakmatematyka.pl.



Zbiórka ulotna

Dopadła nas plaga kolorowych druków ulotnych, czyli nietrwałych, niosących informacje aktualne przez moment. Ulotki, gazetki, ogłoszenia zaśmiecają skrzynki pocztowe, walają się w sklepowych wózkach na zakupy, w publicznym koszu zdarza się zobaczyć pliki nawet kilkudziesięciu nierozdanych kartek. Mar-notrawstwo w czystej postaci: ściętych drzew, wykorzystanej energii, farby drukarskiej, pracy ludzkiej... Ciekawe, czy ktoś wie, jaki odsetek drukowanych nakładów trafia bezpośrednio do koszy na śmieci?

Masz swoje obserwacje, refleksje? Poświęć drukom ulotnym chwilę, pomyśl o nich nie jak o mniej lub bardziej pożytecznych czy atrakcyjnych ofertach, ale o lasach (aby wyprodukować tonę papieru potrzeba około 20 drzew, choć prawdopodobnie większość papieru wykorzystywanego w tym celu pochodzi z odzysku), „ulotnionej” energii każdego rodzaju.

Zbiórka praktyczna

Ulotki masowo trafiają do naszych domów. Informują, kuszą. Bywa, że przed przeczytaniem trafiają do kosza.



Po pierwsze: Zrób domową zbiórkę ulotek w celu zbada-
nia ich wagi. Wyjmuj je cierpliwie ze skrzynki na listy, zbieraj z wycieraczki. Wstrzymaj się z wyrzucaniem. Gromadź je w określonym miejscu (świetnie sprawdzi się pudełko po butach). Gdy będzie już solidny plik, zważ je na wadze kuchennej. Ile nazbierałaś/nazbierałeś? W jakim czasie?

Po drugie: Pomyśl nie tylko o swoim zbiorze, ale pomnóż jego wagę przez liczbę mieszkańców bloku, osiedla, miasta... Wyprodukowanie 200 gramów ulotek (tyle waży nie najgrubsza gazeta codzienna) pochłania 2 kWh energii.

Wykonałaś/wykonałeś zadanie badawcze. Wiesz więcej. Brawo, ale ta zbiórka raczej nie nobilituje :)

A jeśli szukasz okazji, promocji, zajrzyj do internetu (znajdziesz tam aktualne gazetki promocyjne w wersji elektronicznej) i nie sięgaj po te papierowe dostępne w dystrybutorach, nie przykładaj ręki do ich drukowania. Im mniej ludzi je weźmie, tym szybciej znikną z powodu braku zainteresowania.

Skup makulatury

Czasy się zmieniają, dziś jest inaczej niż w latach młodości twoich dziadków.

Spytaj dziadków, a odpowiedzą, że kiedy chodzili do szkoły, zajęciem każdego ucznia było zbieranie makulatury, czyli przeczytanej w domu prasy, zapisanych zeszytów, i zanoszenie jej do szkoły. Za dostarczenie ustalonej ilości (chodziło o kilogramy) można było dostać wyższy stopień ze sprawowania, ale największą zachętą była możliwość wymiany makulatury na papier toaletowy lub inne deficytowe produkty. A teraz:

1. wszystko jest w zasięgu ręki, nie trzeba makulatury na nic wymieniać,
2. nawet gdyby ktoś chciał, średnio się opłaca jazda na drugi koniec miasta, by oddać papier, teksturę, kartony za 15 do 40 groszy za kilogram,
3. zachowując czyste sumienie, wyrzucamy papier do niebieskich pojemników, a kiedyś nie było selektywnej zbiórki śmieci.

Jednak pomyśl o potencjalnym sensie zbiórki makulatury. Siła tkwi w ilości, we wspólnocie celów. Zastanów się, gdyby twoja szkoła podjęła akcję i uczniowie, zamiast korzystać z niebieskich pojemników, masowo i z zaangażowaniem włączyli się w taką zbiórkę, to być może uzbierałoby się, np. na nowe książki do biblioteki? Przekalkulujcie. Przedyskutujcie z samorządem szkolnym. Uzgodnijcie, czy gra jest warta świeczki.

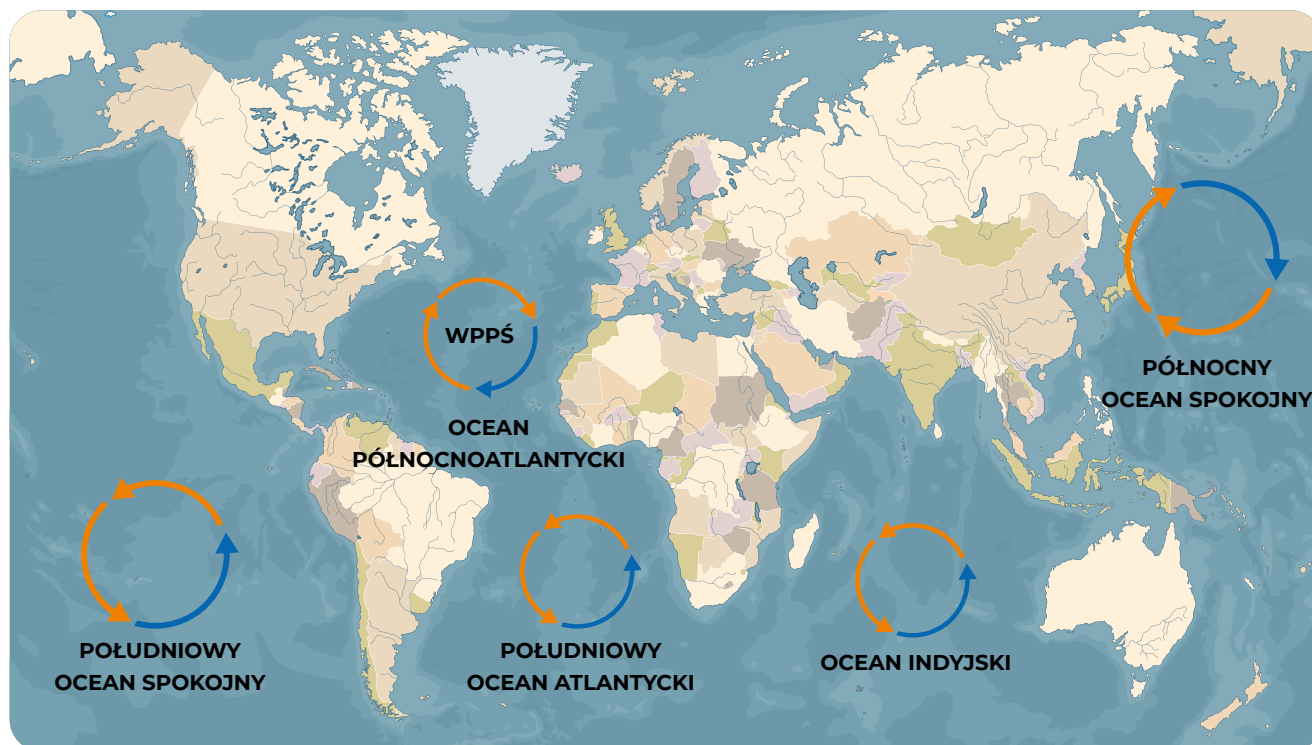


CZY POWSTANIE NOWE PLASTIKOWE PAŃSTWO NA OCEANIE SPOKOJNYM?

Niewykluczone. Na razie Wielka Pacyficzna Plama Śmieci (po raz pierwszy opisana przez ekspertów w 1988 r.) nie ma osobowości prawnej, nie jest państwem, do nikogo nie należy. Jest wspólna, ogólnoświatowa. By przestrzec przed ekologiczną katastrofą, organizacja zajmująca się ochroną środowiska – Plastic Oceans Foundation postanowiła nagłośnić problem. Wystosowała petycję do Organizacji Narodów Zjednoczonych, w której postuluje, by wyspa została uznana za samodzielne państwo. Ciekawe, kto chciałby być jej prezydentem, premierem albo królem? To żart, ale żartem nie jest, że takich skupisk plastiku, wysp czy plam, jest więcej (znane są jeszcze co najmniej cztery). Zapewne to nie koniec i raczej szybko nie znikną.

Nic nie ginie w przyrodzie

Ponura sprawa na wielką skalę, bo plaga plastiku – nomen omen – zalewa naszą planetę. Czym jest Wielka Pacyficzna Plama Śmieci (WPPŚ), zwana też wyspą? Co o niej wiadomo?



230

Poszukaj i poznaj podstawowe fakty. Znajdziesz je w różnych źródłach. Poniższe są zaledwie sygnałem zwracającym uwagę na problem.

1. WPPŚ nie jest mała, bo zajmuje obszar ponad 1,5 miliona kilometrów kwadratowych. Jej wielkość trzykrotnie przewyższa powierzchnię Francji, jest pięciokrotnie większa od terytorium naszego kraju.
2. Obszar zanieczyszczeń ciągle się powiększa, bo co roku około ośmiu milionów ton „nowego” plastiku trafia do oceanów.

3. Nie jest to powierzchnia, po której można chodzić. Nie są to pływające fotele ogrodowe ani bożonarodzeniowe choinki, nawet nie torby jednorazowego użytku. O jej brzegi nie rozbija się żaden statek. Nowy byt tworzą skupiska cząstek plastiku.
4. Unoszące się na falach plastikowe elementy mają różną wielkość, od mikrocząsteczek (mniejsze niż pięć milimetrów) po zauważalne gołym okiem (tych jest przeważająca większość, stanowią nawet ponad 90 proc. masy plamy).
5. Drobinki plastiku być może rozłożą się za kilkaset lat, może proces rozkładu potrwa tysiąclecie. Do tego czasu będą zagrożeniem dla wszelkich organizmów żyjących w oceanicznym środowisku – ryb, ptaków, ssaków.
6. Plastik nie nadaje się do jedzenia, ale staje się pożywieniem morskich zwierząt. Zabija je lub przenika do łańcucha żywieniowego człowieka (obecność plastiku w organizmach łowionych w oceanach ryb, skorupiaków potwierdzają badania).

Przeczytaj powyższe informacje ze zrozumieniem i podkreśl czerwoną kredką (to żart nawiązujący do instrukcji w niektórych szkolnych podręcznikach) wszystkie mrozące krew w żyłach fakty.

Bez żartów zastanów się nad poważnym problemem. Mimo że za 60 proc. odpadów z tworzyw sztucznych dostających się do oceanu odpowiada zaledwie kilka krajów azjatyckich, zagrożenie jest globalne.

Wyobraź sobie, jak wielki – obszarowo, technologicznie, ekologicznie – jest ten problem.

Poszukaj informacji, dowiedz się więcej. Potraktuj zagadnienie jako pretekst do codziennego myślenia o szkodliwym wpływie plastiku na środowisko, ekosystemy, na życie na kuli ziemskiej.

A przede wszystkim nie zapominaj o minimalizacji zużycia plastiku w każdej postaci, by nie dokładać choćby jednej plastikowej torby do tej masy, która już istnieje.

Przeliczenie daje wyobrażenie

Jeśli prawdą jest, że co roku do oceanów trafia **8 milionów ton plastikowych śmieci** (a ich ilość stale rośnie), pytanie, kto jest w stanie wyobrazić sobie taką masę? Raczej trudno. Ale jest metoda.

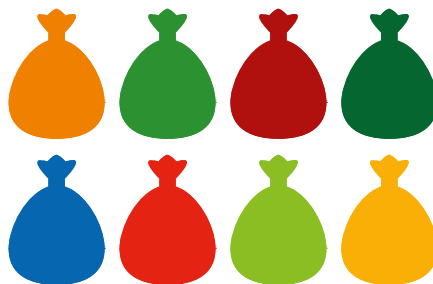
Oblicz, ile ich średnio w przybliżeniu trafia do oceanów:

8 000 000 ton : 365 dni = ____ ton rocznie

____ ton : 24 godzin = ____ ton na dobę

____ ton : 60 minut = ____ ton na minutę

____ ton : 60 sekund = 0,25 tony na sekundę



Dodatkowo możesz wyobrazić sobie średnią, standardową wywrotkę, na którą można załadować od 3 do 5 ton czegośkolwiek. Z ilu takich umownych ciężarówek plastikowy ładunek trafia do oceanów w ciągu roku?



Houston, mamy problem

Gdy załoga Apollo 13 w drodze na Księżyc (1970 rok) zorientowała się, że ma poważny problem techniczny, tymi słowami poinformowała centrum kontroli lotu w Houston właśnie. Zwrot „Houston, mamy problem” wszedł do mowy potocznej i używamy go, gdy wydarza się jakaś dramatyczna sytuacja, trzeba ratować życie. Mamy kryzys klimatyczny i mamy krytyczny problem z plastikiem. Problemem są skupiska plastiku groźne dla oceanicznego ekosystemu, groźne jest też to, że nie wiadomo, jak rozwiązać problem, choć próby są podejmowane.

Znak nierówności

Jak przewidują naukowcy (dowiadujemy się o tym choćby ze strony Parlamentu Europejskiego europarl.europa.eu/news/pl/headlines/society/20181005STO15110/plastik-w-oceanach-fakty-skutki-oraz-nowe-przepisy-ue), jeżeli ilość trafiających do mórz odpadów plastikowych utrzyma się na obecnym poziomie, to w roku 2050 w morzach i oceanach będzie wagowo więcej plastiku, niż pływających w nich ryb.

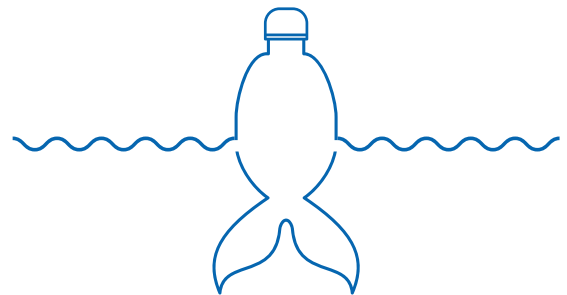
Czy wiesz, jakie znaki matematyczne służą do symbolicznego oznaczania, że coś jest większe albo mniejsze od czegoś? Najkrótsze przypomnienie:

Jeżeli **a** jest **większe** od **b**, to relację zapiszemy jako:

$a > b$ (na przykład $10 > 3$).

Jeżeli **a** jest **mniejsze** od **b**, to relację zapiszemy jako:

$a < b$ (na przykład $10 < 17$).



MASA PLASTIKU __ MASA RYB

Wybierz odpowiedni znak i wstaw go pomiędzy symbole masy ryb i masy odpadów, by zilustrować nierówną relację między tymi dwiema wartościami przewidywaną przez naukowców w nieodległej perspektywie.

Własne morskie podwórko

Siedzimy sobie na wygodnej kanapie albo na nadbałtyckiej plaży, oceany są gdzieś daleko, a w nich ponad milion zwierząt ginie rocznie z powodu plastikowych śmieci. W naszym bałtyckim morzu skala dramatu jest nieporównywalnie mniejsza, ale jest. W Bałtyku też mamy problem z pułapkami z plastiku, które są zagrożeniem dla zwierząt.

Kiedy będziesz na plaży nad Bałtykiem i:

- zobaczysz fokę na brzegu – postępuj zgodnie z wytycznymi WWF: poinformuj o tym **BŁĘKITNY PATROL WWF**, dzwoniąc pod numer telefonu **795 536 009** lub **STACJĘ MORSKĄ w Helu** – **601 889 940**.
- skończysz plażowanie – odwróć się i sprawdź, czy w twoim grajdołku nie zostały przypadkiem żadne odpady.
- potkniesz się o pozostawiony przez kogoś śmieć – podnieś i wyrzuć do najbliższego kosza.





Fauna i flora

*Nadszedł czas, aby zrozumieć, że przyroda bez człowieka będzie istniała,
ale człowiek bez przyrody nie*

Arystoteles



CO MA TYGRYS DO PARASOLA?

Okazuje się, że ma :) Jednym z pojęć z zakresu ochrony przyrody jest gatunek parasolowy (ang. umbrella species). Za taki gatunek uznaje się łatwo rozpoznawalne rośliny i zwierzęta, które mają „dobrą prasę”. Nie dziwi więc, że do tej grupy należą tygrysy azjatyckie. Objęcie ich ochroną parasolową pociąga za sobą ochronę wielu innych, współwystępujących gatunków, a także wspólnych siedlisk, ekosystemów. Ogólnie rzecz ujmując: chroniąc gatunki parasolowe, niejako automatycznie ochroną są obejmowane inne byty współistniejące z nimi, żyjące w jednym środowisku. Dzięki temu łatwiej zdobyć społeczne poparcie i fundusze na ochronę całych siedlisk i występujących w nich gatunków także tych niepozornych i mało znanych, które często pełnią istotne funkcje w ekosystemie.



A skąd skojarzenie z parasolem?

Parasol nie tylko zgodnie ze źródłosłowem służy do ochrony przed słońcem (z włoskiego – parasole, czyli w dosłownym tłumaczeniu: słońcochron), a w praktyce raczej częściej przed deszczem, ale jest też uniwersalną metaforą wszelkiej ochrony. Gdy mówimy, że ktoś komuś zapewnia parasol ochronny, mamy na myśli wsparcie, poparcie, pomoc.

Coraz mniej...

234

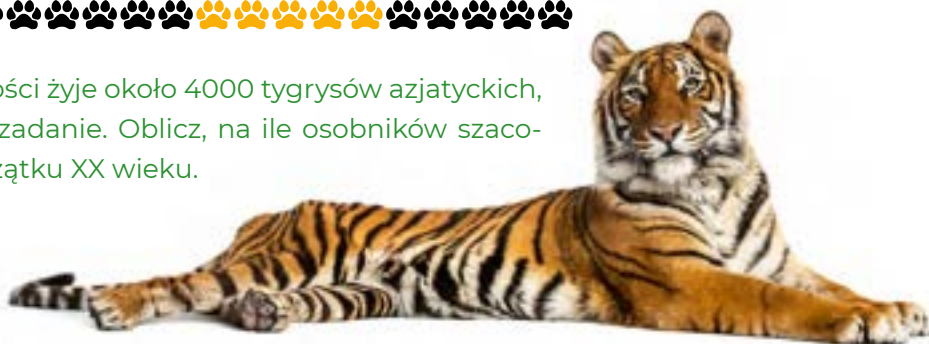
Ochrona tygrysów jest ważnym i poważnym wyzwaniem. Jak podaje WWF w ostatnim stuleciu populacja, czyli liczba tych dziko żyjących drapieżników, zmniejszyła się o ponad 95 proc.!



Przyjmując, że dziś na wolności żyje około 4000 tygrysów azjatyckich, masz proste arytmetyczne zadanie. Oblicz, na ile osobników szacowana była ich liczba na początku XX wieku.

około _____

Smutno?



Smutna lista

W mediach można usłyszeć o czerwonej księdze gatunków zagrożonych, która jest wszechstronnym źródłem informacji o globalnym stanie ochrony gatunków zwierząt, roślin i grzybów. Księga, a raczej lista, została utworzona w 1964 roku przez IUCN, czyli Międzynarodową Unię Ochrony Przyrody (ang. International Union for Conservation of Nature). Aktualizowana jest dwa razy w roku – zagrożonych gatunków przybywa.

Tygrys geometryczny

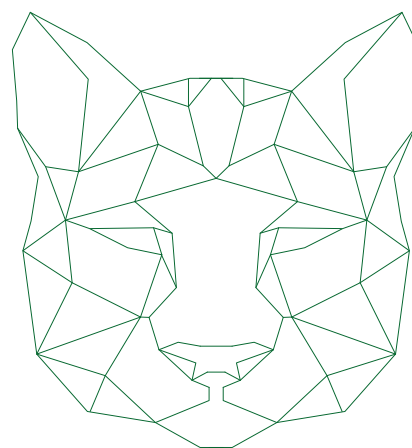
Największe koty świata są jednym z gatunków, którym grozi szybkie wyginięcie. Wymarły już cztery z dziewięciu gatunków tygrysów. Trzeba pamiętać o tygrysach, nie tylko 29 lipca, kiedy przypada Światowy Dzień Tygrysa.

I ty o nich nie zapominaj. Od ręki możesz narysować geometrycznego tygrysa i ozdobić nim ścianę. Przy okazji poćwiczysz rysowanie figur geometrycznych. Jak to zrobić?

1. Znajdź w sieci lub w albumie zdjęcie tygrysa. Lepiej, gdy będzie sportretowany en face (oko w oko, z przodu) albo z boku (nie pod kątem, nie w perspektywie).
2. Wybierz papier – liczy się rozmiar, faktura, kolor – na którym ma powstać portret.
3. Narysuj kontur zwierzęcia – możesz wyciąć sylwetkę i odrysować (jeśli masz dostęp do drukarki, możesz odpowiednio zwiększyć lub zmniejszyć skalę) albo, inspirując się ilustracją, narysować kontur cienką linią. Coś wymyślisz, technika dowolna.
4. Wyprostuj kontur – zarys muszą tworzyć łamane odcinki linii prostych.
5. Zaznacz mocno przy linijce wszystkie linie. Kreska musi być odpowiednio gruba (wybierz pisak, który się nie rozmazuje).
6. Wewnątrz konturu zaznacz punkty – co najmniej pięć, ale może być ich więcej, ile chcesz. Łącz wewnętrzne punkty z punktami, w których łączą się sąsiadujące odcinki konturu tak, by powstawały trójkąty albo inne wielokąty.
7. Już prawie gotowe, teraz możesz dowolnie pokolorować geometrycznego tygrysa. Pomyśl, jak wyeksponujesz swoje dzieło.

LIPIEC

29



A to ciekawe...

...konstrukcja czaszy każdego tradycyjnego w kształcie parasola jako żywo też jest... geometryczna.

...modele trójwymiarowych postaci występujących w animacjach, grach 3D powstają dzięki trójkątom.

Gdy opanujesz podstawową technikę geometrycznych rysunków/portretów, możesz dalej rozwijać umiejętności, rysując inne postaci. Kolejnym stopniem wtajemniczenia są rysunki składające się z samych trójkątów, a naprawdę wysoki poziom to rysunek symetryczny (przyda się przy rysowaniu twarzy, sylwetek en face). Powodzenia!

Znani i nieznani

W efekcie zmian na naszej planecie cierpi wiele zwierząt. O losie niektórych, mniej spektakularnych czy mniej medialnych, nigdy się nie dowiemy. Do większości z nas docierają przede wszystkim tragiczne historie o zagrożonych i ginących tygrysach, rysiach, słońiach, niedźwiedziach polarnych czy pingwinach cesarskich.

Poczytaj, pooglądaj filmy, poszukaj informacji o skali zagrożenia różnych gatunków zwierząt. Może wstrząsną tobą informacje, że w ostatnim półwieczu liczba pingwinów cesarskich zmniejszyła się drastycznie (ubywa lądolodów, gdzie mogą bezpiecznie składać i wysiadywać jaja), a niedźwiedzie polarne giną z głodu, bo na dryfujących krach nie mają dostępu do pożywienia. Te gatunki giną akurat z powodu globalnego ocieplenia i topnienia czap lodowych, ale na inne czyha zagrożeń bez liku.

Im więcej wiesz, tym lepiej zrozumiesz sytuację.

Miejsca ubywa

Na świecie dla dzikiej flory i fauny zaczyna brakować miejsca, robi się ciasno. Świat nie jest z gumy. Kolejne dzikie przestrzenie są zajmowane pod pola uprawne, drogi, przemysł, miasta... Mało gdzie znajdują się jeszcze miejsca, na które człowiek nie zdążył choć trochę wpłynąć. Jak podaje raport IPBES z 2019 roku:

- ludzkość w znaczący sposób przetworzyła $\frac{3}{4}$ środowiska lądowego i $\frac{2}{3}$ środowiska morskiego,
- zniknęło ponad 85 proc. światowych mokradeł,
- niemal $\frac{1}{3}$ lądów to tereny uprawne,
- $\frac{3}{4}$ zasobów słodkiej wody jest wykorzystywanych do uprawy roślin lub hodowli zwierząt,
- rozrost miast postępuje w tempie iście ekspresowym, od 1992 r. ich łączna powierzchnia podwoiła się,
- zanieczyszczenie środowiska tworzywami sztucznymi wzrosło w porównaniu do 1980 r. ponad 10-krotnie.

236

To tylko wybrane informacje. Wyobraź sobie każdą z powyższych proporcji, zwizualizuj sobie skalę danych. Temat jest ważny, bo jak prognozują badacze, zagrożonych wyginięciem jest nawet milion gatunków roślin i zwierząt. Tysiące z nich znikną bez wątpienia w najbliższych dekadach.

Pomyśl szerzej – my, ludzie, musimy przestać się rozpychać. Musimy się posunąć i dać Naturze żyć.

Krąg życia

Kochany przez wszystkich animowany filmowy bohater – Król Lew – mówił:

"Wszystko, co widzisz, żyje ze sobą w doskonałej harmonii. Musisz pojąć istotę tej harmonii i nauczyć się szanować każde stworzenie: od mrówki po antylopę. [...] Kiedyś, po śmierci, wyrośnie na nas trawa, którą zjedzą antylopy. Wszyscy jesteśmy w wielkim kręgu życia."



Pamiętaj o mądrych słowach – patrz na środowisko wokół ciebie jak na koło powiązań, krąg życia. Każdy gatunek, każda istota żywa ma znaczenie, ma swoje miejsce w ekosystemie. Gdyby nie zagrożenia ze strony człowieka, gatunki mogłyby trwać w harmonii, zgodnie z Naturą.

Pomyśl o bilansie Ziemi: przybywa ludzi – ubywa dziko żyjących zwierząt i roślin, przybywa miast – ubywa dzikich terenów. Zawsze jest coś za coś, coś kosztem czegoś. A przestrzeń to zasób i jak większość zasobów jest ograniczona.

Dwie trzecie

W 2020 roku WWF opublikował raport Wskaźnik Żyjącej Planety (Living Planet Index – LPI). Z jego danych wynikają smutne fakty: w związku z działalnością człowieka liczba żyjących gatunków kręgowców (ryby, płazy, gady, ptaki i ssaki) od 1970 roku zmniejszyła się już... o 68 proc. O ponad $\frac{2}{3}$. Dwa na trzy gatunki wymarły. Trudno sobie wyobrazić skalę strat.

Łatwiej wyobrazić sobie zbiór liczb naturalnych, dodatnich, który symbolicznie zapiszemy tak:

$$N = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots\}$$

Przyjmij roboczo, że każda liczba to jeden gatunek. Wyobraź sobie, co by było, gdyby z tego zbioru została zaledwie co trzecia liczba? Czegoś brakuje?

To tylko przykład, matematyce nic nie grozi, ale gatunki znikają nie na żarty.

Sześć kapeluszy

Edward de Bono, maltański psycholog i lekarz, wymyślił i opisał metodę patrzenia na świat pod różnymi kątami (**matematyka!**). Metoda 6 kapeluszy – każdy ma symbolicznie inny kolor – polega na tym, że zakładając wybrany kapelusz, koncentruje się uwagę na jednym aspekcie i odgrywa przypisaną mu rolę z odpowiedniego punktu widzenia. Ta ciekawa technika może przydać się do szerszego spojrzenia na każde skomplikowane zagadnienie, na każdy problem.

Znajdź materiały przybliżające tę metodę. Poczytaj, poznaj, poćwicz różne punkty widzenia.



kapelusz czerwony
– emocjonalnie



kapelusz biały
– obiektywnie



kapelusz czarny
– pesymistycznie



kapelusz żółty
– optymistycznie



kapelusz zielony
– kreatywnie



kapelusz niebieski
– organizacyjnie

Rozpracuj pod sześcioma kątami – z sześciu punktów widzenia – temat związany z ekologią, np.: „Ginące gatunki” lub „Kryzys klimatyczny”. Zakładaj po kolei każdy kapelusz i rozważaj problem:

Będzie ciekawiej, gdy do tej rozwijającej, poszerzającej horyzonty zabawy zaprosisz pięć osób. Każdy założy inny kapelusz i będzie się działało.

Nawiązując do motywu tego rozdziału, możesz zamienić 6 kapeluszy na 6 kolorowych parasoli.

Technikę możesz stosować do rozpracowywania dowolnych złożonych kwestii.

Mądrości ludowe

Każdy, kto ma psa, wie doskonale jak wiele określeń, powiedzeń, metafor używanych w potocznym języku zaczerpnięto z obserwacji: jak psu z gardła, gonić za własnym ogonem, chodzić za kimś jak pies... Nie tylko psy, inne zwierzęta też są bohaterami wielu mądrości ludowych, zwanych inaczej paremiami (stare słowo pochodzące z języka greckiego, oznacza znane każdemu przysłowia, porzekadła o pochodzeniu ludowym). Od wieków (od zawsze) ludzie, obserwując zwierzęta, przypisywali im cechy ludzkie, ludzkie motywy postępowania, czyli personifikowali zwierzęta.

Znasz te powiedzenia? Wiesz, co oznaczają?

1. Czuć się jak ryba w wodzie
2. Zapuszczać żurawia
3. Wylewać krokodyle łzy
4. I wilk syty, i owca cała
5. Nie wywołuj wilka z lasu
6. Wybierać się jak sójka za morze
7. Jedna jaskółka wiosny nie czyni
8. Tu leży pies pogrzebany

Poszukaj kolejnych w pamięci i w zewnętrznych źródłach. Powiedzenia odwołujące się do zachowania zwierząt mogą być świetnym materiałem do rodzinnej zabawy. A przy okazji twój język wzbogaci się o nieznane uosobienia.

Może spróbujesz odnieść powyższe (i/lub dowolne inne) powiedzenia do kwestii ekologicznych? Gdy podejmiesz ten pomysł, przekonasz się, jak łatwo znaleźć kontekst.

Szukanie podobieństw

Mówi się: „co ma piernik do wiatraka”. Niby nic (właśnie w takim znaczeniu używamy tego powiedzenia), a jednak ma całkiem sporo. Zawsze da się znaleźć wspólne elementy łączące dwie rzeczy pozornie „od czapy”. Te podobieństwa stają się kryteriami zbioru wspólnego. W wypadku piernika i wiatraka można stworzyć wiele zbiorów, jednym z nich może być np.: „kojarzy się z mąką”.

Utwórz jak najwięcej zbiorów wspólnych, skojarzeń dla dwóch par:

PIERNIK – WIATRAK

- - kojarzy się z mąką
-
-
-
-

TYGRYS – PARASOL

-
-
-
-
-

Gdy spodoba ci się zabawa, kolejne wybrane pary pojęć możesz kojarzyć dowolnie, „od czapy” albo z jakąś myślą przewodnią, najlepiej ekologiczną i/lub matematyczną.



CZY ŚWIAT BY SIĘ ZMIENIŁ, GDYBY WYGINEŁY PSZCZOŁY?

Doszłoby do tragedii, bo zapanowałby głód. Karol Darwin, twórca teorii ewolucji, przewidywał: „Kiedy pszczoła zniknie z powierzchni Ziemi, człowiekowi pozostaną już tylko cztery lata życia. Skoro nie będzie pszczół, nie będzie też zapylania. Zabraknie więc roślin, potem zwierząt, wreszcie przyjdzie kolej na człowieka”. Gdyby autor tych słów (przypisywanych też Albertowi Einsteinowi) miał rację, byłoby z nami krucho. Przy okazji trzeba wiedzieć, że nie chodzi wyłącznie o pszczoły miodne (symbol), ale o wszystkie owady zapylające, które po cichu i niezauważalnie wykonują gigantyczną robotę. Świat bez pszczół i innych zapylaczy oznacza katastrofę dlatego, że te pożyteczne owady, przy okazji zbierania pożywienia dla siebie zapylają ogromną większość roślin kwiatowych. A te stanowią ważny element światowej produkcji rolnej i naszego pożywienia.

Podium

Obiektywnie ochrona pszczół i innych zapylaczy należy do czołowych wyzwań ludzkości. Naukowcy wiedzą, że ich populacja może ulec znacznemu zmniejszeniu ze względu na postępującą degradację środowiska i głośno apelują, żeby traktować je jako „strategiczny zasób przyrodniczy” i należycie chronić. A przyczyn masowego wymierania pszczół miodnych i innych owadów zapylających jest wiele:

- ocieplenie klimatu zaburzające dotychczasowy rytm pór roku,
- zmniejszająca się różnorodność biologiczna gatunków kwitnących roślin, których nektar i pyłek jest jedynym źródłem pożywienia pszczół,
- niszczenie i ubożenie naturalnych siedlisk,
- a przede wszystkim stosowanie zabójczych dla owadów pestycydów w rolnictwie.



239

Ułokuj pszczołę (i inne zapylacze) na podium, nie zapominaj o ochronie kluczowego dla naszego świata gatunku.



Zastanów się, jakie problemy do rozwiązania w skali światowej postawisz na pozostałych miejscach podium?

Dobry, mądry obowiązek

Chyba nikt nie lubi przymusu, obowiązków. Zaskoczeniem dla wielu może być fakt, że na świecie istnieją nakazy, które są dobre i mądre. Na przykład nieopodal Polski, w Danii rolnicy muszą przeznaczyć pod uprawę miododajnych kwiatów 5 proc. ziemi uprawnej. Takie prawo, nie ma dyskusji. Brawo!

Przyjmij, że podobne prawo działa w twojej okolicy, w ulubionym parku, na osiedlu, w pobliskich chaszcach, na boisku szkolnym.



Zamknij oczy i wyobraź sobie: wszędzie, gdzie okolica i warunki pozwalają, powstają mniejsze i większe łąki kwietne, są zakładane klomby z miododajnymi bylinami, pojawiają się sadzonki wrzosów, szpalery lawendy, sadi się kwitnące drzewa owocowe i nie tylko, kwitnące krzewy (tuje i inne iglaki odpadają w tej konkurencji), warzywniki.

Od wczesnej wiosny do późnej jesieni kolejno zakwitają kwiaty różnych gatunków. Dzięki temu pszczoły i inne zapylacze, uwijając się wokół nich, korzystają z obfitości pożywienia przez cały sezon.

Otwórz oczy: podoba ci się taki obrazek? Byłoby miło wyłącznie pszczołom, czy nam wszystkim wkoło też?

Jak oceniasz: w kontekście tworzenia środowiska przyjaznego dla zapylaczy 5 proc. powierzchni to dużo? Mało?

Jak podoba ci się taki obowiązek?

W sezonie letnim rozejrzyj się po okolicy, zeskanuj wzrokiem wszystkie tereny obsadzone kwitnącą roślinnością. Jest ich mniej, czy też więcej niż 5 proc.?

Poszerzanie bazy wiedzy

Trudniej przejść się losem czegoś/kogoś, czego/kogo się nie zna. Więc logiczny jest pierwszy krok – trzeba i warto poznać pszczoły (nie zapominając o innych zapylaczach). Te owady nie tylko są pożyteczne i niezbędne, ale są fascynujące i ciekawe. Kto ma okazję, może obserwować ich życie na żywo. Każdy może szukać wiedzy, poznawać tajemnicze życie pszczoł i innych bezcennych dla ludzkości pomocników-zapylaczy, korzystając z różnych źródeł.



Na przykład:

- O matematyczno-architektonicznym geniuszu pszczół przeczytasz w książce „Matematyka jest wszędzie” dostępnej na stronie www.mjakmatematyka.pl. Dowiesz się, że są genialnymi architektami stosującymi optymalną metodę układania wosku w sześciokąty foremne, by szczelnie pokryć dostępną powierzchnię ula i umieścić w nich jak najwięcej miodu.
- Powinna spodobać ci się książka Piotra Sochy „Pszczoły”, wyd. Dwie Siostry, rok wydania 2015, opowiadająca tekstem i ilustracjami o wielu aspektach życia pszczół.
- Sporo ciekawostek, wykraczających poza standard znany z przedszkola, że pszczoły produkują miód i żądlą, odkryjesz w internecie.
- W sieci dostępnych jest wiele filmików z pszczołami w roli głównej (ale nie chodzi o przygody sympatycznej Pszczółki Mai i jej przyjaciół). Poszukaj dokumentów przedstawiających ich życie i talenty.
- Inne polecane przez ciebie źródła:
-
-

Pszczeli quiz

Życie pszczół jest niezmiernie wdzięcznym tematem do zgłębiania. Zaskakująco wiele faktów ich dotyczących jest powiązanych z matematycznym światem wielkich liczb.

Na początek zmierz się z liczbowymi danymi z pszczelego życia. Podpowiedzi poszukaj w różnych źródłach.

241

1. W lecie w jednym ulu żyje do:

- a) 100 000 pszczół
- b) 1 000 000 pszczół
- c) 24 pszczół



2. Pszczoła porusza skrzydłami nawet:

- a) 100 razy na sekundę
- b) 12 000 razy na minutę
- c) 36 razy na sekundę



3. By wyprodukować kilogram miodu, pszczoły muszą zebrać pyłek z:

- a) kilku milionów kwiatów
- b) 500 kwiatów
- c) 100 kwiatów



4. W bałtyckim bursztynie odkryto ślady pszczół sprzed:

- a) 2 tysięcy lat
- b) 10 tysięcy lat
- c) 40 milionów lat



5. Ze 100 gatunków roślin dających około 90 proc. pożywienia ludziom pszczoły i inne owady zapylają:

- a) 98
- b) 17
- c) ponad 70



6. Jedna pszczoła po całym dniu pracy może mieć na ciele nawet:

- a) kilkanaście tysięcy ziarenek pyłku kwiatowego
- b) od kilku do kilkudziesięciu ziarenek pyłku kwiatowego
- c) ponad pół miliona ziarenek pyłku kwiatowego



7. Naukowcy obliczyli, że roczna praca wszystkich zapylaczy na świecie, nie tylko pszczół, warta jest nawet:

- a) 100 milionów dolarów
- b) 400 miliardów dolarów
- c) ponad 60 000 dolarów



Uwaga! Szukając w różnych źródłach, możesz natknąć się na rozbieżne informacje. Widocznie autorzy korzystali z różnych danych, być może badacze mieli do czynienia z różnymi społecznościami zapylaczy, z różnymi metodami wnioskowania/szacowania. Przyczyn rozbieżności może być wiele. Uniwersalna rada: **krytycznie oceniaj, weryfikuj źródła.**

Zaproponuj rodzinie i znajomym quiz swojego autorstwa. Im więcej znajdziesz przeróżnych ciekawostek i faktów idealnie nadających się do przygotowania inspirującej i rozwijającej zabawy towarzyskiej, tym będzie ciekawiej.

Na ratunek zapylaczom

Pszczoły i inne zapylacze potrzebują ochrony, pomocy, bez nas mogą nie przetrwać.

NIE ZABIJAJ PSZCZÓŁ!

Zrób to, co możesz, a możesz wiele:

- adoptuj pszczołę (informacje o akcjach znajdziesz w internecie),
- jeśli masz możliwość, urządz łąkę, choćby na balkonie, z miododajnymi kwiatami gatunków rodzimych (takie najbardziej smakują pszczołom i innym zapylaczom). Będziesz mieć realny wpływ na sytuację poprzez dobór roślin balkonowych,
- zadbaj o różnorodność kwiatów i roślin kwitnących w twoim otoczeniu, bo to podstawowy pokarm pszczoł – liczy się różnorodność gatunkowa, by rośliny kwitły przez cały sezon,
- nie stosuj chemicznych oprysków do zwalczania komarów, w ogrodzie zrezygnuj z chemicznych środków ochrony roślin – chemia zabija owady,
- stawiaj domki dla zapylaczy, zwane też hotelami (o tym zadaniu przeczytasz poniżej).



242

Zbuduj domek dla owadów

W dzień różne zapylacze kręcą się wokół kwiatów, po pracy muszą gdzieś mieszkać. Pszczoły hodowlane, czyli miodne potrzebują uli, a dla pozostałych owadów, żyjących samotnie, trzeba stawiać domki i hotele, jak w grze w Monopoly.

Zobacz, jak wygląda przykładowy domek/hotel. Bez trudu znajdziesz jakiś w internecie. Zwróć uwagę, że każdy jest konstrukcją na wskroś geometryczną – kształty, kształty i jeszcze raz kształty. Bardziej geometrycznie już się nie da, bez geometrii ani rusz. Mimo to nie trzeba mieć matury z matematyki, by dać radę.



Masz dwie drogi:

1. Łatwiejszą, ale wymagającą inwestycji, bo trzeba wybrać i zamówić model dostępny w sprzedaży. Stawiasz w odpowiednim miejscu i dyskretnie obserwujesz lokatorów, lub
1. Trudniejszą, szykując domek/hotel własnoręcznie. Koszty będą minimalne, ale konieczne jest zaangażowanie. Musisz uruchomić wyobraźnię, by go zaprojektować – wielkość, kształt, konstrukcję. Potem poświęcić czas na zebranie naturalnych, atrakcyjnych dla przyszłych lokatorów materiałów budowlanych. I nie poprzestawaj na chęciach czy projekcie, ale zrób to!

Niezależnie od wybranej drogi: powodzenia! Satysfakcja własna i wdzięczność zapylaczy gwarantowane na 100 proc.



A to ciekawe!

W różnych źródłach powtarza się historia o setkach tysięcy ludzi z pędzelkami w ręku zapylających ręcznie kwiaty drzew owocowych w chińskiej prowincji Sichuan, gdzie wyginęły pszczoły. Jeśli to fakt, trudno wyobrazić sobie ogrom pracy, nie do pozazdroszczenia. Licząc się z zagrożeniem wyginięcia pszczół i mając świadomość tragicznych tego konsekwencji, na całym świecie naukowcy tworzą interdyscyplinarne zespoły i pracują nad wynalezieniem sztucznej pszczoły, czyli elektronicznego latającego robota, który będzie zapylał kwiaty. Na Politechnice Warszawskiej studenci i naukowcy też zajmują się ideą alternatywnej pszczoły, wykorzystując cyfrowe (matematyka!) technologie.

243

Logiczne wyjaśnienie ekspertów

Ostatnio, na fali proekologicznych działań, kierowani dobrymi intencjami aktywiści w wielu miastach zaczęli masowo stawiać ule. Wydawałoby się, że WOW!, super inicjatywa – wspieramy pszczoły! A tu zdziwienie, bo stanowczo zaprotestowali eksperci: „Nie! Tak nie można, to działanie przeciwnie skuteczne”. Dlaczego? Bo w ulach żyją tylko pszczoły miodne, charakteryzujące się rozwiniętym życiem społecznym. Gdy pojawiają się ule, stwarza się konkurencję dla tych samotnych owadów, wypieranych z okolicznych terenów przez zorganizowaną społeczność.

Wniosek?

Trzeba dostosować działanie do okoliczności, by pomóc, a nie pogorszyć sprawę. Czyli:

- W miastach stawiać domki i hotele dla dziko żyjących, samotniczych gatunków zapylaczy: trzmieli, pszczół dzikich, pszczół samotnic stanowiących większość – aż 90 proc. – gatunków pszczół występujących w Polsce. To one najbardziej potrzebują wsparcia.
- Na terenach podmiejskich, na wsi, w okolicy dużych skupisk kwitnących polaci – przy polach rzepaku, w okolicach sadów, pól, gdzie uprawia się warzywa i owoce, przy plantacjach truskawek, borówek – stawiać ule i zakładać pasieki.



CZY KORALOWCE MAJĄ SZANSĘ PRZEŻYĆ?

Oceanografowie dają im nikłe szanse. Ich los jest mocno zagrożony. W zakamarkach i szczelinach raf koralowych od milionów lat toczyło się bujne, rajskie życie. Teraz piękne, barwne, bajkowe rafy obumierają, ich intensywne kolory blakną. Według licznych źródeł w ostatnim ćwierćwieczu największa na świecie rafa koralowa straciła ponad połowę tworzących ją organizmów, w niektórych obszarach jest martwa w 90 proc. Za ten stan odpowiadają przede wszystkim cztery przyczyny: coraz cieplejsza woda, wzrastający poziom wód w oceanach, zakwaszenie oceanów i połowy włokiem dennym. Koralowce mają niezwykłą moc wracania do życia, gdy katastrofalne czynniki przestają oddziaływać, ale mogą nie doczekać zmian na swoją korzyść i wymrą. Czy jest ratunek dla jednego z przyrodniczych cudów na naszej planecie? Czas pokaże.



Podwodny skarb

Rafy koralowe to jeden z najbardziej zróżnicowanych biologicznie, najbardziej złożonych ekosystemów. Wielka Rafa Koralowa, którą budują szkielety kwiatozwerzy, tworzy środowisko porównywalne pod względem różnorodności biologicznej do tropikalnych lasów deszczowych. Podwodny bezcenny skarb, podobnie jak lasy tropikalne na lądzie, ulega zagładzie. Mimo że rafy zajmują zaledwie promile powierzchni dna wszystkich mórz, od ich trwania podobno zależy egzystencja co czwartego morskiego gatunku!

244

Kształty, formy, struktury

Koralowce, zwane też kwiatozwierzami, to niewielkie bezkręgowce żyjące w grupach (koloniach) przytwierdzonych do dna morskiego. Na pierwszy rzut oka przypominają rośliny. Jednak, podobnie jak człowiek, należą do królestwa zwierząt. Przybierają różnorodne, zachwycające formy, tworząc fantastyczne struktury. Rafy powstają ze szkieletów zewnętrznych koralowców zbudowanych z węglanu wapnia. Oprócz koralowców rafotwórczych są też koralowce, które nie tworzą takich szkieletów i pozostają miękkie. W Wielkiej Rafie Koralowej żyje ponad 600 gatunków koralowców, a także ogromna liczba gatunków innych istot.

Zobacz w internecie, jakie kształty mają przedstawiciele różnych gatunków kwiatozwerzy. Jak je określisz, nazwiesz? Co ci przypominają? Prześledź, jakie mają rozmiary (od małych do gigantów), poszukaj rekordzistów.

Zajrzyj do internetu, znajdź filmy dokumentujące podwodne życie rafy koralowej, obejrzyj (mają wartość poznawczą i relaksującą). Podziwiaj piękno podwodnego świata i jednocześnie pomyśl o niszczącym wpływie naszej cywilizacji na Naturę.



Wyobrażenie wielkości

Wielka Rafa Koralowa, która należy do Australii jest widoczna z kosmosu. Zajmuje powierzchnię blisko 350 tysięcy kilometrów kwadratowych, jej długość liczona jest na 2000-2300 kilometrów.

Dla wyobrażenia skali wielkości sprawdź i ustal:

1. Czy obszar zajmowany przez Wielką Rafę Koralową jest mniejszy czy większy od terytorium Polski?
☐ Większy ☐ Mniejszy Jaka jest różnica?km²
2. Może znajdziesz kraj, który ma powierzchnię zbliżoną do największej rafy?
Wielka Rafa Koralowa zajmuje prawie tyle km² co
(kraj)
3. Wielka Rafa Koralowa ma długość porównywalną do dystansu między Warszawą a Madrytem.
Sprawdź na papierowej mapie – przyda się cyrkiel lub linijka – które miasto w Europie od twojego miejsca zamieszkania dzieli podobna odległość.
4. Znajdź zdjęcia satelitarne i zobacz, jak Wielka Rafa Koralowa wygląda z kosmosu.



Złe wiadomości

Wielka Rafa Koralowa to jeden z siedmiu cudów Natury, skarb przyrody. Jej urok i tajemniczość przyciągają miliony turystów, jest rajem dla podwodnych fotografów, pletwonurków. Czterdzieści lat temu została wpisana na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO, być może wkrótce obumierająca wskutek zmian klimatu Rafa, zostanie przesunięta na Listę Zagrożonego Światowego Dziedzictwa. Wygląda to groźnie, bo w ciągu ostatnich pięciu lat aż trzy razy nastąpiło blaknięcie i brak jej sił. Eksperci mówią, że Wielka Rafa Koralowa znika szybciej, niż sądzono.

W tej książce ekologia łączy się z matematyką. Wymyśl więc zadanie dotyczące raf i ich znikania, albo przynajmniej... narysuj rafę lub „wydrukuj” koralowca, jeśli masz długopis-drukarke 3D. I trzymaj kciuki za trwanie raf.



Trudno uwierzyć

Rafy giną, a tymczasem... celnicy z warszawskiego lotniska na Okęciu udaremniili przemyt na światową skalę: z Indonezji, ze skrajnie zagrożonej rafy koralowej, do Polski przyleciało... 900 żywych koralowców. 1,5 tony. Trudno uwierzyć! Na ratunek przemyconym zwierzętom, które przeżyły transport, pospieszyły ogrody zoologiczne, które zapewnią im odpowiednią opiekę w akwariach.

Koralowe puzzle

Trzeba trzymać kciuki za przetrwanie raf i ich mieszkańców oraz za efekty ratowania ekosystemu na wszelkie możliwe sposoby.

Znajdź w internecie ilustrację rafy koralowej (oczywiście możesz też ją narysować dowolną techniką), wydrukuj i zrób samodzielnie puzzle. Zastanów się, jakiej techniki użyjesz, aby elementy były wystarczająco trwałe i mogły posłużyć do zabawy więcej niż raz. Możesz układać puzzle z rodzicami, rodzeństwem, kolegami i przy okazji... myśleć o rafie.



Suma znaczeń

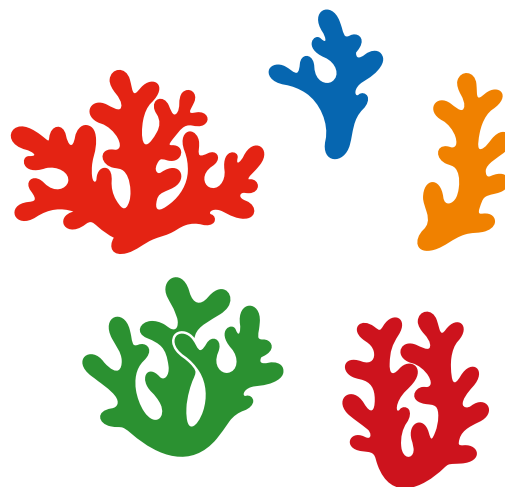
Gromadę koralowców, które są zwierzętami, a wyglądem przypominają kwiaty:

kwiat + zwierz = kwiatozwierz

Nazwa dokładnie odpowiada greckiemu źródłosłowu:

anthos (kwiat) + zoon (zwierzę) = anthozoa

Jeden człon plus drugi człon daje sumę. Spróbuj znaleźć inne nazwy biologiczne gromad, gatunków, które są „sumami” znaczeń.



246

A tymczasem...

Statystycznie mało kto z nas zobaczy Wielką Rafę Koralową na własne oczy (może to i lepiej, bo ślad węglowy podróży na antypody nie jest mały). Więcej z nas wybiera wczasy nad Bałtykiem, a tam czasem naci z pluskania się w morzu, bo... zakwitły sinice. Czerwona flaga, zakaz kąpieli, nieprzyjemny zapach morskiej wody, na jej powierzchni zielony kożuch. Czyli nie mamy rafy, ale też mamy kłopoty. Narzekamy, że woda w Bałtyku zimna, ale tak powinno być. Im wyższa temperatura wody, tym paradoksalnie gorzej dla kąpiących się, bo pojawiają się sinice, więc lepiej nie kibicować „ciepłemu” Bałtykowi.

Wybierasz się latem nad Bałtyk? Monitoruj sytuację. Możesz na bieżąco śledzić dostępne w internecie mapy czystości kąpielisk nad Bałtykiem. I nie narzekaj, że woda zimna :)

CZY OGRODY ZOOLOGICZNE SĄ POTRZEBNE?

Jedni odpowiedzą: potrzebne. Inni będą zdecydowanie przeciwni: powinny być zabronione! Może właściwa odpowiedź brzmi: to zależy? Ogrody zoologiczne raczej nie przejdą do historii – istnieją i nadal będą. Niewątpliwie są atrakcją, przyciągają zachwycone dzieci (i nie tylko) na całym świecie. A jeśli tak, to najważniejsze, by tworzyły i zapewniały jak najlepsze warunki życia swoim podopiecznym. Pod wspólnym pojęciem „zoo” kryje się gama nieporównywalnych obiektów: od placówek naukowych o światowej renomie po amatorskie „rancza”, „zagrody”, „farmy” czy „polskie safari” służące rozrywce i biznesowi.

Certyfikat zaufania

W Polsce mamy jedenaście zoo zrzeszonych w EAZA, czyli w Europejskim Stowarzyszeniu Ogródów Zoologicznych i Akwariów: w Chorzowie, Gdańsku, Krakowie, Łodzi, Opolu, Płocku, Poznaniu, Toruniu, Warszawie, Wrocławiu i w Zamościu. Akredytację otrzymują ogrody, które spełniają wysokie wymagania naukowe, etyczne i edukacyjne. Akredytacja ważnej instytucji jest gwarancją jakości, certyfikatem zaufania i zobowiązuje.

Czy byłeś/byłaś w którymś z nich?

☐ TAK ☐ NIE

Jak oceniasz, czy była to pożyteczna, edukacyjna wyprawa?

☐ TAK ☐ NIE ☐ NIE MAM ZDANIA

Jeżeli jeszcze nie odwiedziłeś/odwiedziłaś zwierząt w zoo, czy masz taki plan?

☐ TAK ☐ NIE ☐ NIE MAM ZDANIA



Zwierzęta to nie biznes!

Jednym z podstawowych zadań ogrodów zoologicznych jest podtrzymywanie ginących gatunków. Gdy z powierzchni Ziemi znikną kolejne gatunki żyjące w naturalnym środowisku, te z zoo pozostaną jedynymi żywymi dowodami na ich istnienie. Geny gromadzone w bankach w ogrodach zoologicznych będą mogły być wykorzystane do odtworzenia stad na wolności. Kiedyś do ogrodów trafiały zwierzęta pojmane w naturalnym środowisku. Dziś takie praktyki są zabronione. Ogrody należące do stowarzyszenia EAZA wymieniają się zwierzętami, które urodziły się już w niewoli. Co ważne, robią to za darmo, nie wolno handlować zwierzętami, bo celem jest ochrona, nie biznes.

Zoo bilans

Można wypowiedzieć się na każdy temat bez podstaw, przemyśleń, wiedzy, jednak lepiej zabierać głos w dyskusji, gdy ma się zebrane informacje z pewnych źródeł. W każdej rozmowie/analizie liczy się nie tylko liczba argumentów, ale i ich waga (jakość). W porządkowaniu myśli może pomóc zestawienie argumentów „ZA” i „PRZECIW”.

Przy okazji szukania odpowiedzi na pytanie: „Czy zoo mają rację bytu we współczesnym świecie, czy też nie?” zrób analizę – wypisz jak najwięcej argumentów „za” i „przeciw” z trzech perspektyw:

	ZA	PRZECIW
odwiedzające tłumy		
zwierzęta w nich żyjące		
badania naukowe, ochrona bioróżnorodności, ratowanie ginących gatunków		

Czy znalazłaś/znalazłeś więcej argumentów „za”, czy przeważają „przeciw”? Podsumuj bilans.

248

Poćwicz technikę do rozważania innych, być może bliższych ci tematów. Na przykład:

- Czy wyrabianie umiejętności myślenia matematycznego jest ważne, czy też nie?
- Czy zaangażowanie się w działania na rzecz ekologii ma sens, czy też nie?
- Czy łączenie zainteresowania ekologią i matematycznego spojrzenia na świat jest uzasadnione, czy też nie?

Rozważaj zagadnienia z własnej perspektywy, ale myśl szerzej (nawet globalnie).

Budowanie bazy

Łatwiej przejść się losem jakichś istot, zaangażować w ich ochronę, gdy wie się o ich życiu więcej. Dla każdego będą ciekawe inne gromady, rodziny, gatunki zwierząt. Natura oferuje bogactwo bohaterów, bogactwo informacji, jest z czego wybierać.

Zawęż pole dociekań, skupiając się na wybranym gatunku (np. żyrafa) i:

- poznawaj łacińskie nazwy,
- szukaj ciekawostek w albumach, w internecie (oczywiście im więcej, tym lepiej),
- śledź rekordy,
- **rób matematyczne monografie wybranego/ulubionego gatunku,**
- sprawdzaj na mapie lub globusie występowanie zwierząt w naturalnym środowisku,
- analizuj zagrożenie gatunków wyginięciem,
- oglądaj filmy przyrodnicze, jeśli będzie okazja, odwiedź zoo i zobacz zwierzęta na własne oczy.

Rodzinne zabawy

Fakty i ciekawostki o zwierzętach pozwalają pogłębiać wiedzę, ćwiczyć pamięć, rozszerzać horyzonty i zainteresowania. Jak łatwo się zorientować, bez względu na obiekt zgłębiania, wiele danych zawsze odnosi się do matematyki.

Gdy zdobędziesz informacje, możesz tworzyć quizy wiedzy (lub skorzystać z gotowych, dostępnych w sieci) dla rodziny i przyjaciół.

Trochę szacunku!

Wizyta w ogrodzie zoologicznym może być okazją do zainteresowania się przyrodą, różnorodnością gatunków i ich losem we współczesnym świecie, uwrażliwienia na potrzeby żywych istot, wyrobienia postawy szacunku wobec nich. Niestety dla wielu zoo to witryna, gablota ze zwierzętami. One nie są pluszakami, a czującymi, przeżywającymi emocje, cierpiącymi jak my istotami. We wszystkich ogrodach nie bez powodu wiszą niezliczone tabliczki z pozornie oczywistymi prośbami:



249

Będziesz w zoo, pamiętaj, że wszystkim zwierzętom, małym i dużym, należy się szacunek. Wykorzystaj wyprawę jako ważną lekcję.



Przestroga

Przykładem dramatu z ludzką głupotą w tle była śmierć foki Krysi z helskiego fokarium – w jej żołądku znaleziono ponad półtora kilograma monet i innych przedmiotów wrzucanych do basenu „na pamiątkę” przez odwiedzających. Tak nie wolno! To my, ludzie jesteśmy odpowiedzialni za zwierzęta żyjące w niewoli. Nie możemy bezmyślnie narażać ich na niebezpieczeństwo, stwarzać zagrożenia.

Żyrafa? Takich zwierząt nie ma!

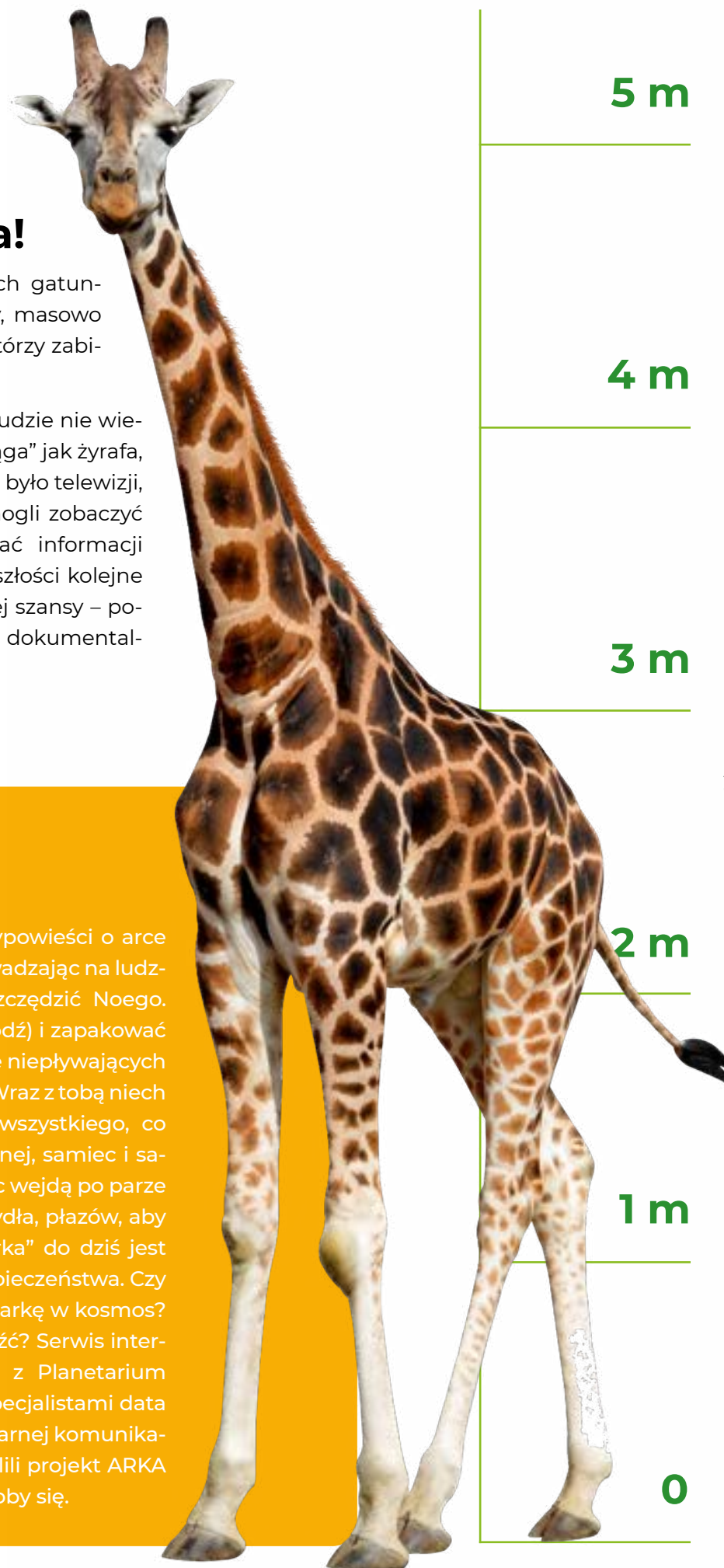
Na liście krytycznie zagrożonych gatunków właśnie pojawiły się żyrafy, masowo padające ofiarą kłusowników, którzy zabijają je dla skóry i mięsa.

Pomyśl, jeszcze nie tak dawno ludzie nie wierzyli w istnienie takiego „dziwoląga” jak żyrafa, bo nigdy jej nie widzieli. Gdy nie było telewizji, internetu, tylko w zoo ludzie mogli zobaczyć egzotyczne gatunki, lub szukać informacji w księgach. W niedalekiej przyszłości kolejne pokolenia też mogą nie mieć tej szansy – pozostanie im oglądanie filmów dokumentalnych i... wizyty w zoo.



Genotypy w kosmos

Ze starotestamentowej przypowieści o arce Noego wiemy, że Bóg, sprowadzając na ludzkość potop, postanowił oszczędzić Noego. Kazał mu zbudować arkę (łódź) i zapakować do niej rodzinę oraz po parze niepełających zwierząt każdego rodzaju („Wraz z tobą niech wejdzie do arki po parze wszystkiego, co żyje, z wszelkiej istoty cielesnej, samiec i samica, aby ocalały. Niech więc wejdą po parze wszelkie gatunki ptaków, bydła, płazów, aby ocalały”). Tyle Biblia, ale „arka” do dziś jest symbolem schronienia, bezpieczeństwa. Czy można wysłać współczesną arkę w kosmos? Co miałyby się na niej znaleźć? Serwis internetowy www.noizz.pl wraz z Planetarium Centrum Nauki Kopernik, specjalistami data science i pasjonatami satelitarnej komunikacji radiowej zrobili to – odpalili projekt ARKA 2.0. Bez matematyki nie dałoby się.



CZY PIES/KOT W DOMU MA WPŁYW NA ŚRODOWISKO?

Tak. Mało kto o tym myśli, bo zwykle do trzymania zwierzęcia w domu podchodzi się emocjonalnie. Kochamy zwierzęta, są członkami rodziny. Życie z czworonogiem pod jednym dachem to bezcenny pakiet obustronnych korzyści, ale też... ślad ekologiczny, a właściwie odcisk łapy. Trzeba o tym wiedzieć i starać się go minimalizować.



Ekologiczny ślad łapy

Ludzie odciskają ślady ekologiczne na Ziemi: wodny, węglowy. Średni roczny ślad węglowy mieszkańca Polski wynosi 8,2 tony CO₂. Zwierzęta domowe, choć nie korzystają z internetu, nie latają samolotami (albo rzadko), nie potrzebują prądu w gniazdku ani ciepłej wody w kranie, z reguły nie noszą ubrań (chyba że potrzebują ochrony przed zimnem), a także nie jedzą czekolady ani awokado (przede wszystkim dlatego, że są szkodliwe), to ślad zostawiają:



Średniej wielkości kot (3-6 kg):

310 kg CO₂/rocznie



Średniej wielkości pies (10-20 kg):

770 kg CO₂/rocznie



Wielki pies:

2500 kg CO₂/rocznie

Wniosek oczywisty: im mniejszy zwierzątko, tym odcisk łapy niższy.

251

Globalne liczby

Na kuli ziemskiej w 2018 roku żyło 7,6 miliardów ludzi. Portal www.statista.com podaje, że w tym samym roku na całym świecie psów trzymany w domach było 470 milionów, kotów 370 milionów, łącznie 840 milionów. Jaki z tego wniosek? Jedenaście osób na sto ma swojego futrzaka pod opieką, czyli w przybliżeniu co dziesiąty mieszkaniec Ziemi żyje pod jednym dachem z czworonogiem. W Polsce co piąta osoba ma psa, co szósta kota.

Przeprowadź lokalne badanie. Znasz sąsiadów, wiesz, kto codziennie wychodzi z psem na spacer. Kota trudniej zidentyfikować, ale można choćby rozpocząć rozmowę w windzie, przy płocie. Sprawdź, policz, czy w twoim bezpośrednim sąsiedztwie ten szacunek odpowiada rzeczywistości.

A jak jest w twojej klasie, wśród znajomych i przyjaciół spoza szkoły?



Zyski niewymierne

Pies czy kot są do kochania. Najwierniejsi i najlojalniejsi przyjaciele, za opiekę i bezpieczne miejsce odwzajemniają się bezwarunkowym przywiązaniem i miłością. Ich obecność jest remedium na samotność. Dzieci uczą się przy nich odpowiedzialności za drugą istotę, rozwijają empatię, ćwiczą odczytywanie i okazywanie emocji. Ludzie żyjący ze zwierzętami domowymi pod jednym dachem są zdrowsi i szczęśliwsi.

Zgadzasz się? Wypisz kolejne niewymierne korzyści wynikające z posiadania zwierzaka.

Czy są twoim zdaniem bezcenne?

Jak ograniczać ślad łap?

Co właściciele zwierzaków mogą robić, by ograniczać ich ślady ekologiczne?

Masz zwierzaka, miej zawsze w pamięci, że wiele zależy od twoich wyborów. Każdy opiekun odpowiada za zrównoważoną dietę, rozwój, zdrowie podopiecznego. Bezdyskusyjnie najważniejszy jest dobrostan czworonoga, ale podobnie jak w przypadku ludzi, można i warto świadomie rezygnować z niepotrzebnych, nadmiarowych „luksusów”.

Kilka pomysłów, co robić i czego nie robić:

1. Karmić zgodnie z zapotrzebowaniem, ale niekoniecznie mięsem pierwszej klasy (premium). Gotowe karmy produkowane są z ubocznych produktów pochodzenia zwierzęcego, których ludzie nie jedzą, co zapobiega marnotrawstwu.
2. Zrezygnować z wołowiny, której produkcja zostawia największy ślad węglowy, na rzecz karmy z ryb ze zrównoważonych połowów, kurczaków hodowanych ekologicznie.
3. Nie przekarmiać – niech zwierzaki jedzą, ile trzeba i nie więcej, a będą zdrowsze.
4. Zamawiać większe opakowania karmy (mniej opakowań), unikać małych, jednorazowych porcji.
5. Kupować ekologiczny żwirek dla kota, niekoniecznie z naturalnych surowców mineralnych.
6. Nie kupować w nadmiarze nowych akcesoriów, a nieużywane, które są w dobrym stanie, oddawać potrzebującym, np. do schroniska.
7. Zrezygnować z plastikowych misek na rzecz trwałych metalowych.
8. Szarpaki można zrobić domowym sposobem z niepotrzebnych już sznurków, skrawków materiału. Do zabawy doskonale nadają się zwykłe patyki, niepotrzebne kartony czy kłębek wełny.



Ach te kupy!

Psy żyjące w mieście załatwiają swoje potrzeby fizjologiczne na spacerze: na osiedlowych trawnikach, na miejskich skwerach, w parkach, z braku laku nawet pod zabetonowanymi drzewami. Ogromna większość właścicieli na szczęście zbiera odchody zostawione w przestrzeni publicznej przez podopiecznych. Ale do czego zbieramy psie odchody? Najczęściej... do plastikowych torebek, z którymi walczymy na wszystkich innych frontach, bo są zdecydowanie nieekologiczne.

Masz psa? Masz zadanie. Wymyśl patent: w co i jak zbierać psie kupy, by nie dokładać planecie śmieci. W każdym domu znajdzie się wiele pomocnych rzeczy, których nie szkoda wyrzucić, a nie są nową, jednorazową torebką do powyższego celu. Średnio licząc, rocznie uratujesz świat od ponad 700 kolejnych woreczków.

Pamiętaj, by zebrane kupy wyrzucać do specjalnych publicznych koszy (zwykle z rysunkiem pieska) albo do zmieszanych (czarny kosz).

Masz kota? Nie wyrzucaj kociego żwirku do toalety (nawet jeśli na opakowaniu jest informacja, że można). Tego nie powinno się robić, choćby dlatego, że może zatkać odpływ. Zużyty żwirek niech trafi do kosza na odpady zmieszane.

Nigdy nie wyrzucaj zwierzęcych odchodów do kompostu. Psy i koty są mięsożerne, a takie odpady nie nadają się do kompostowania!



Odpowiedzialna decyzja

Smutny fakt: nie wszyscy biorą, a nawet kupują zwierzęta odpowiedzialnie. Niestety zdarza się, że zwierzę trafia do schroniska, gdzie czeka na lepszy los.

Jeżeli jesteś pewna/pewny, że chcesz, możesz, masz warunki, wiedzę, czas, rozważ wzięcie czworonożnego kumpla ze schroniska. One potrzebują miłości i opieki. Na pewno któreś stworzenie skradnie ci serce: spojrzysz prosto w oczy i... zakochasz się. Odwdzięczy się swoim przywiązaniem z nawiązką.

Co powiesz na to, by w domu były zawsze co najmniej dwa zwierzęta? Może rozważysz? Argumenty są co najmniej dwa: (1) zwierzęta będą szczęśliwsze, bo nie będą się nigdy nudzić w swoim towarzystwie, a (2) gdyby każdy, kto ma zwierzę, wziął drugie do pary, schroniska by opustoszały. Drugi argument jest wprost matematyczny.

253



WAŻNE!

Masz psa, koniecznie wszczep mu czip i zarejestruj w bazie. Mało kto wie, że większość psów w schroniskach to niezaczipowane zwierzęta, które uciekły, zgubiły się (wiele trafia tam po hucznych sylwestrach!). W domu płacz i rozpacz, w schronisku czeka, tęskni i cierpi zwierzę. Krótki, bezbolesny dla psa zabieg może zapobiec nieszczęściu. Dobrze jest też przypiąć psu zawieszkę z twoim numerem telefonu.

Podatek, ale na co?

Płacenie podatków jest oczywistym obowiązkiem. Dorośli płacą podatki bezpośrednie od zarabianych pieniędzy, wszyscy płacą podatki pośrednie, kupując cokolwiek (VAT doliczony do ceny). Jednym z podatków jest podatek od posiadania psa. Szacuje się, że w polskich domach żyje około 7 milionów psów. Podatek wynosi 135 złotych rocznie.

Oblicz, jaka kwota powinna zbierać się łącznie z tego podatku.

7 000 000 x 135 zł = _____ zł

Czy twoim zdaniem te pieniądze powinny lądować w ogólnej puli, czy też być zbierane na osobnym rachunku i służyć wyłącznie poprawie losu zwierząt?

Na co przeznaczyłabyś/przeznaczyłbyś tę kwotę?

.....

.....

.....

.....

.....

Solidarność międzygatunkowa

Gdyby wszyscy właściciele psów płacili podatek, moglibyśmy mieć prawie miliard złotych w skali kraju na pomoc wszystkim potrzebującym zwierzętom i właścicielom, których nie stać (np. niska emerytura) na zapewnienie opieki weterynaryjnej swoim pupilom. Byłyby pieniądze na sterylizację i kastrację dziko żyjących zwierząt, na dokarmianie wolno żyjących kotów (wymaga tego prawo!), na zapewnienie godnych warunków w schroniskach, na czipowanie psów... Potrzeb jest wiele. Prawdopodobnie miliard wystarczyłby na wszystko.

254

Jak sądzisz, czy:

- motywacja i chęć oddania daniny – około 10 złotych miesięcznie – okazałaby się silniejsza, gdyby było jasne, oficjalnie raportowane, a może i konsultowane z lokalną społecznością: na co gmina wydaje zebrane środki?
- ściągalność podatku od posiadania psa byłaby skuteczniejsza, gdyby z właścicieli czworonogów (wszyscy kochają zwierzęta i chcą dla nich jak najlepiej) utworzyć ogromną, sprawczą wspólnotę zaangażowaną w opiekę nad zwierzętami, nie tylko nad swoim czworonogiem?
- może przy takim scenariuszu wspólny świat zwierząt i ludzi byłby lepszy, bardziej solidarny?



JAK MOŻEMY POMÓC PTAKOM?

Zawsze, gdy to możliwe pomagajmy, byle mądrze, odpowiedzialnie. Przede wszystkim warto zainteresować się ptasim życiem, myśleć o skrzydlatych mieszkańcach planety, nazywanych przez kogoś z wyobraźnią wykrzyknikami Natury. Przede wszystkim nie przeszkadzajmy, minimalizujmy zagrożenia. Naprawdę ptaki nie mają lekko w cywilizowanym świecie. Cywilizacja bez pardonu wkracza na dzikie tereny, odbierając ptakom naturalną, bezpieczną przestrzeń. Ptaki muszą adaptować się do nowych warunków, coraz trudniej znaleźć im odpowiednie siedliska zapewniające miejsca lęgowe i pożywienie.

Pierwsza pomoc

Szyby domów jednorodzinnych, bloków mieszkalnych okazują się szklaną pułapką dla ptaków. Stanowią zagrożenie, bo działają jak lustro – odbijają atrakcyjny dla nich krajobraz, zieleni, niebo. Ptak nie wie, że to szyba, uderza z impetem w szklaną taflę i tragedia gotowa.

Czy w szybie twojego mieszkania, domu uderzył kiedyś ptak? Co było dalej? Na przyszłość: w razie kolizji zwróć się do kogoś dorosłego i wspólnie poszukajcie wskazówek na wyspecjalizowanych stronach internetowych. Zawsze przede wszystkim pamiętaj o swoim bezpieczeństwie.



Uwaga, szyba!

Najważniejsze: zawsze lepiej zapobiegać, niż leczyć. Każdy powinien zabezpieczyć ptaki przed zderzeniem z własnym oknem. Wystarczy 5 minut, by na stałe uchronić ptaki od nieszczęśliwego spotkania z szybą we własnym domu/mieszkaniu. Wystarczy na każdej szybie umieścić czytelne dla ptaków ostrzeżenie: tu nie leć!

255

Dwa pomysły, każdy trochę matematyczny:

1. Naklejki w kształcie sylwetek ptaków – w sklepach internetowych znajdziesz bogaty wybór wzorów, ale możesz je wykonać domowym sumptem (wystarczy kartka, nożyczki, taśma klejąca). Na każdym oknie wieszasz/przyklejasz ostrzegający obiekt i gotowe. Przy okazji poćwiczysz wycinanie symetrycznych lub niesymetrycznych figur sylwetek różnych gatunków ptaków w locie.
2. Białe kropki – według specjalistów-praktyków najlepszym sposobem ostrzegania ptaków o zagrożeniu są białe kropki dość gęsto rozmieszczone na szybie. Gotowe do naklejenia kropki można zamówić na stronie www.szklanepulapki.pl. Znajdziesz tam precyzyjne, na wskroś matematyczne instrukcje pomagające rozmieścić kropki na szybie dowolnych rozmiarów. Przekonaj się, że rozmieszczenie kropek jest fajnym wyzwaniem w służbie ptakom.



Większa skala

Ptaki masowo padają ofiarą wieżowców-biurowców. Wiosną i latem, gdy masowo migrują, a ich trasa przebiega przez miasta, zdarza się, że oświetlony w nocy biurowiec, działając jak latarnia morska, zabija kilkadziesiąt zwabionych i zmylonych ptaków. W miastach zagrożenie jest wielokrotnie większe, ale ptaki giną też na terenach wiejskich, śródlęsnych, w teoretycznie bezpiecznym środowisku. Najczęściej, gdy przelatując z jednej strony drogi na drugą, zderzają się z wiatą przystankową.

Konstrukcja z deseczek

Ptaki muszą gdzieś mieszkać, czyli potrzebują miejsc, gdzie komfortowo założą gniazda, w których bezpiecznie wyklują się i wychowają pisklęta. Współczesne realia panujące w miastach nie ułatwiają ptakom zakładania gniazd: wycinka drzew, masowa termomodernizacja bloków, niepozostawiająca ptakom dostępu do zaułków, wnęk, strychów, budowa domów ze szkła i betonu, zabezpieczenia przeciwko osiedlaniu się ptaków (kolce na parapetach, gzymsach). Dlatego trzeba wychodzić z inicjatywą i gdzie się da (byle z sensem i za zgodą właścicieli terenów) wieszać budki lęgowe.

Może zaproponujesz, by na terenie należącym do twojej szkoły, osiedla powiesić budki lęgowe? Zbierz chętnych i wspólnie wykonajcie budkę lęgową (lub więcej niż jedną). Czeka was zadanie konstruktorskie: trzeba skompletować materiały, odpowiednio przyciąć, połączyć elementy, starannie wykończyć. Trochę cierpliwości, zaangażowania i budka gotowa. Potem z dumą i satysfakcją obserwujcie lokatorów i kibicujcie im.

Uwaga! Trzeba pamiętać, że każdy gatunek ptaków ma inne upodobania. Przed przystąpieniem do dzieła poszerzcie wiedzę, poczytajcie, dowiedzcie się więcej. Tylko tak naprawdę pomożecie ptakom.



Co ma dokarmianie ptaków do matematyki?

W miastach, gdy panują tęgie mrozy, a ziemia jest pokryta grubym kożuchem śniegu, naszym obowiązkiem jest dokarmianie ptaków. Bez pomocy, bez jedzenia mogłyby nie przetrwać srogiej zimy.



Ważne zastrzeżenia:

Nie dokarmiamy ptaków, zanim spadnie śnieg i przyjdzie mróz, bo wtedy niektóre gatunki mogłyby nie odlecieć do ciepłych krajów, chociaż powinny. Nie wolno podawać ptakom byle czego, jedzenia, które im szkodzi. Na zakazanej liście są: produkty z solą, z przyprawami, zepsute, spleśniałe. Trzeba stale dbać o czystość karmnika, inaczej możemy narazić ptaki na niebezpieczeństwo (psujące się resztki pożywienia i odchody to siedlisko bakterii i pasożytów). Jeśli zaczynasz dokarmiać ptaki, pamiętaj – rób to systematycznie, do końca zimy. Ptaki przyzwyczajają się do fajnej stołówki i przylatują do niej codziennie.

Zbierz dane, dowiedz się, co lubią poszczególne gatunki ptaków (nie wszystkie lubią to samo, a warto dogodzić różnym smakom). A gdy nadejdzie mróz, stwórz im bezpieczną stołówkę.

Możesz własnoręcznie zrobić karmnik albo skorzystać z gotowych ofert (w internecie i sklepach ogrodniczych jest mnóstwo niedrogich apartamentów dla ptaków wykonanych z naturalnych materiałów).

Gdy skrzydlaci biesiadnicy się zlecą, oddaj się matematycznym rozważaniom/badaniom:

- policz, ile ptaków naraz posila się w twoim karmniku,
- gdy nastąpi rekord frekwencji, odnotuj ten fakt i zastanów się, jakie czynniki sprawiły tę kumulację zainteresowania (może był rekordowo zimny dzień?),
- prowadź obserwacje dotyczące pory posiłków: czy są stałe, systematyczne i powtarzalne, czy też chaotyczne? O której godzinie najwcześniej, o której godzinie najpóźniej pojawiają się głodomory,

- rozpoznawaj gatunki (skorzystaj z atlasów, aplikacji),
- ustal procentowy udział stołujących się gatunków – choćby na oko (np. sikorki – 60 proc., jemiołuszki – 40 proc.),
- obserwuj taktykę podlatywania, porywania pożywienia i odlotu biesiadników,
- analizuj kierunki, tory lotu, kąty lądowania i startowania,
- obserwuj taktykę czekania na kolejną turę posiłku (przysiadają nieopodal czy odlatują w siną dal?),
- zadumaj się nad psychologią, kolejnością dziobania (czy hierarchia jest wprost proporcjonalna do wielkości ptaków?),
- obliczaj, jaka ilość pożywienia starcza na jak długo.

Podsumowując, podlicz ilość – wagę, objętość – wydanych posiłków w sezonie.

Możesz też obliczyć koszt działania swojej ptasiej stołówki. Na pewno była to doskonała inwestycja.



Uwaga!

Przez cały rok, nie tylko w upalne lato, szczególnie w mieście, koniecznie trzeba wystawiać ptakom świeżą wodę do picia. W lecie pojemnik stawiamy w cieniu.

257

Cena słonecznika

Ptaki lubią łuskane ziarna słonecznika, bo mają wysoką wartość energetyczną (około 600 kcal/100 g), są bogate w tłuszcze. Wybór ofert jest ogromny, jakość zapewne porównywalna. Ziarna są dostępne w różnych opakowaniach, o różnej wadze. Czasami jest podana cena za kilogram, często nie. Przeważnie większa ilość jest dostępna w lepszej cenie, ale nie jest to regułą. Przed zakupem warto sprawdzić, co opłaca się najbardziej.

Załóż, że zima jest długa, mroźna, śniegu po kolana, a ty masz duży karmnik i stado ptaków do wykarmienia. Którą ofertę łuskanych ziaren słonecznika wybierzesz spośród poniższych opcji dostępnych w internecie? Jaką metodę obliczeń wybierzesz?

1. 1,5 kg za 25,90 zł
2. 3 kg za 43,90 zł
3. 10 kg za 133,90 zł
4. 5 kg za 32,50 zł
5. 1 kg za 6,99 zł
6. 100 g za 2,49 zł
7. 4 kg za 22,54 zł



Przy okazji do zapamiętania masz uniwersalne, praktyczne rady, które sprawdzą się przy zamówieniach przez internet: by nie przepłacać za to samo i dbać o ekologię.

1. **OFERTA:** korzystaj z wyszukiwarek internetowych pomagających znaleźć najkorzystniejsze opcje zakupu.
2. **CENA:** sprawdzaj cenę za tę samą jednostkę (tu za 1 kg) i porównuj.
3. **POTRZEBY:** szacuj realne zapotrzebowanie, by zamówić raz a dobrze, a nie kilka razy mniejsze ilości (pamiętaj o śladzie węglowym transportu, opakowaniu).
4. **DOSTAWA:** uwzględniaj koszt dostawy (może okazać się, że droższy produkt dostarczany jest gratis albo taniej niż najtańszy).

Ptasi zegar

Każde dziecko wie, że koguty pieją skoro świt. Ale czy wiesz, że różne gatunki ptaków zaczynają swoje koncerty o odmiennych godzinach?

Znajdź w internecie ptasi zegar. Zobacz, o której godzinie „startują” poszczególne gatunki.

Posłuchaj ich głosów z profesjonalnych nagrań. Ptasi koncert, czy to na żywo, czy z nagrań, jest naprawdę wspaniały.

Gdy będziesz w lesie, wsłuchaj się w głosy ptaków. Ciekawe, czy rozpoznasz koncertujące gatunki.

Pamiętaj, że matematyka jest też w dźwiękach, muzyce. Więcej informacji o ciekawych związkach muzyki i matematyki znajdziesz w książce „Matematyka jest wszędzie”, wyd. Fundacja mBanku, dostępnej na stronie www.mjakmatematyka.pl.



Znaki drogowe

258

Zapewnienie swobodnego (w miarę możliwości) przemieszczania się zwierząt, migracji i wędrówek jest jednym z zadań ochrony gatunkowej. A zwierzęta są uczestnikami ruchu drogowego. To nie żart. Niby ptaki powinny mieć najłatwiej, bo fruwać, ale co ma zrobić matka-kaczka, matka-nurogęś, prowadząca stadko niedawno wyklutych piskląt do innego środowiska, gdy ich trasa z parku do rzeki prowadzi przez ruchliwą drogę? Bywa, że pomagają im... policjanci, eskortując, by bezpiecznie przeszły na drugą stronę szosy.



Uwaga! Piesi!

Każda droga szybkiego ruchu musi przewidywać specjalne, bezpieczne przejścia dla zwierząt – dla ssaków, płazów, gadów, a przy normalnych drogach stawiane są znaki ostrzegawcze (co ciekawe w Polsce legalne są tylko dwa znaki ostrzegające: z sylwetką krowy reprezentującej wszystkie zwierzęta gospodarskie i jelenia/sarny – uniwersalnego symbolu dzikich zwierząt).



Znaki drogowe, w zależności od przeznaczenia mają różne kształty. Wybierz odpowiedni i zaprojektuj jakiś ciekawy, potrzebny znak sygnalizujący kierowcom, by uważali na dzikie zwierzęta, zwracający uwagę na przechodzące przez jezdnię ptaki.

Liczenie bocianów

Bociany białe mają wyjątkowe miejsce w polskich sercach, uważane są za symbol narodowy. Fakt – rodzą się i uczą latać na polskiej ziemi, ale połowę życia spędzają na kontynencie afrykańskim.

Czy wiesz, że ptaki się liczy? Bociany, które przylatują do naszego kraju z dalekiej Afryki na lato, liczy się co 10 lat w ramach akcji Światowy Cenzus Gniazd Bociana Białego. Co ciekawe, sumuje się je parami: jedno gniazdo to jedna para, której wylęgają się bocianie pisklęta. Wyniki liczenia bocianich par lęgowych w poprzednich dziesięcioleciach wyglądały następująco:

1974 – 33 200 par

1984 – 30 500 par

1994 – 40 900 par

2004 – 52 500 par

2014 – 52 800 par

Kolejne liczenie odbędzie się w 2024 roku. Czy nastąpi zwiększenie liczebności bocianich gniazd? Ciekawe. Fakty są takie, że ich liczebność zależy od ilości i dostępności żerowisk. Te ptaki żywią się nie tylko żabami (to wersja z bajek dla dzieci). Zjadają też gryzonie, owady, krety, nie gardzą rzepakiem, kukurydzą. Wyjaławienie pól i łąk, zanikanie terenów podmokłych zmniejsza bioróżnorodność pożywienia i sprawia, że ptaków ubywa.

Będziesz poza miastem, wypatruj bocianów w locie i szukaj ich gniazd. Ciesz się na ich widok: „O! Bocian!” i licz.



259



Żywe tarcze

Szacunki mówią o milionach ofiar wśród ptaków (nie tylko bocianów) migrujących między Afryką i Europą. Bociany lecące do Polski przelatują nad Libanem, gdzie stają się żywymi tarczami, służąc za cel całym rodzinom lubującym się w strzelaniu do bezbronných ptaków dla zabawy.

Wspólne liczenie

Można policzyć ptaki przy własnym karmniku, ale można też wziąć udział w ogólnopolskich akcjach liczenia ptaków w najbliższym otoczeniu – latem i zimą. Każdy może włączyć się do akcji. Akcje społeczne mają ogromne znaczenie, bo dostarczają badaczom danych z różnych zakątków całego kraju. Im więcej ochotników, tym więcej informacji, tym większa wiedza.

Dwie propozycje: Zimowe Ptakoliczenie i Wielkie Ogrodowe Liczenie. Zorientuj się, być może w swojej okolicy znajdziesz inne akcje.



JAK ZAPRZYJAŹNIĆ SIĘ Z KOMARAMI?

Komary za jednymi osobami przepadają, a inne omijają z daleka. Bywają sezony, gdy atakują słabo i tylko w dzikich ostępach: w głębi lasu, nad jeziorem, na mokradłach. Kiedy indziej docierają do centrum miasta i potrafią bzyczeć złowrogo nawet na wysokich piętrach bloków. Gdy tych męczących owadów jest zauważalnie dużo, mówi się o pladze. Ten, kogo kąsają komary, może je odstraszać za pomocą różnych środków stosowanych na ubranie, świec czy spirali do spalania na świeżym powietrzu lub sadząc rośliny odstraszające zapachem. Choć spotkanie z komarem dla wielu kończy się swędzącymi bąblami na skórze, lepiej ich nie zabijać.

Komu smakują komary?

Natura w procesie ewolucji idealnie wymyśliła patenty na zachowanie równowagi. Zwierzęta żyją, bo zjadają mniejsze stworzenia, a same padają ofiarą większych. Łańcuch pokarmowy działa doskonale, gwarantuje obieg materii w przyrodzie, dopóki system równowagi nie zostanie zaburzony. Uciążliwe dla nas komary i, co ważne, ich larwy dojrzewające do wyklucia się w zbiornikach wodnych – są pożywieniem dla wielu gatunków małych zwierząt.

W zbiorze amatorów komarów (dorosłych osobników i/lub larw) są między innymi:

Ptaki – jerzyki, sikory i jaskółki

Ryby – karasie i liny

Płazy – żaby, ropuchy, traszki

Owady – ważki, pająki, biedronki

Ssaki – nietoperze i jeże

Wniosek z krainy bioróżnorodności i matematyki: im więcej gatunków ma szansę żyć komfortowo i bezpiecznie w naturalnym środowisku obok ludzi, tym mniej komarów będzie nas dręczyć. Prosty rachunek: dodawanie i odejmowanie.



260

Czy można najeść się komarami?

Naszymi naturalnymi sojusznikami w walce z komarami są jerzyki – małe, czarne ptaki wędrowne, które przylatują do Polski pod koniec kwietnia, a późnym latem odlatują do Afryki. Dlaczego są sojusznikami? Ich przysmakiem są komary. Niewykluczone, że swoim wyklutym pisklętom ptasi rodzice codziennie przynoszą do gniazda nawet 20 000 owadów (choć z jednej strony są wątpliwości, czy to nie przesadzone dane, z drugiej padają i większe liczby).



Przyjmując hipotetycznie dane wyjściowe (pamiętając o wątpliwościach dotyczących liczby zjadanych komarów):

2,6 mg
waży komar

około **40 g**
waży dorosły jerzyk

20 000
komarów dziennie
przynosi jerzyk pisklętom

2 500 000
może złapać jerzyk
w sezonie

Oblicz:

Jaką łączną masę komarów dziennie łapie jeden jerzyk?

_, _ dekagramów [dag]

Jaką masę komarów jerzyk odławia w całym sezonie?

_, _ kilograma [kg]

Ile razy cięższy jest jerzyk od komara?

Jaką część swojej masy ciała przenosi dziennie jerzyk, łapiąc komary dla piskląt?

__ proc.

Dalsze pytania i obliczenia możesz mnożyć dowolnie.



Mniejsze zło, większe dobro

Na większych obszarach, w miastach, na terenach rekreacyjnych, gdzie przebywa dużo ludzi, władze lokalne stosują chemiczne opryski. Fakt, te zabiegi pomagają skutecznie (przynajmniej na jakiś czas) zmniejszyć rozmiary plagi komarów, ale... Nie są obojętne, mogą być niebezpieczne dla innych stworzeń żyjących w tym samym środowisku, na przykład dla pszczoł i innych owadów. Z tego powodu coraz więcej społeczności lokalnych protestuje przeciwko chemicznym metodom walki. Chemia bywa pomocna, ale może też szkodzić naturalnemu środowisku. Zawsze warto kalkulować, co wybrać.

261

Ekometody

Nawet jeśli myślimy/mówimy: „Nie znoszę komarów!”, raczej nie jest to wyraz niechęci do gatunku, tylko skrót myślowy: „Nie lubię, jak mnie komary kąsają do krwi, bo potem miejsce ukłucia boli, swędzi, puchnie”. Tego nikt nie lubi. Warto wiedzieć, że krwiożercze są wyłącznie komarzyce. Samice potrzebują krwi, by jednorazowo złożyć około 300 jaj. Samce nie atakują, nie kąsają, bo nie potrzebują krwi, żywią się nektarem kwiatów.

Patrzysz na bzykającego owada i nie wiesz: komar czy komarzyca? Nie zabijaj! Nie używaj preparatów komarobójczych. Wypróbuj naturalne metody odstraszania agresorów. Niech polecą sobie bzyścić gdzie indziej.



Kilka pomysłów:

1. Napar z czystka

Parę łyżeczek czystka zaparzasz wrzątkiem (niech będzie to intensywny napar, bo komary nie lubią jego zapachu). Po ostygnięciu przelewasz płyn do atomizera wielokrotnego użytku. Gdy trzeba, spryskujesz się i otoczenie.



2. Mikstura z naturalnych olejków eterycznych

Mieszasz, zwracając uwagę na proporcje: 5 części olejku cytrynowego, 3 części olejku miętowego, 2 części olejku lawendowego (wszystkie dostaniesz w pobliskiej drogerii). Miksturę stosujesz w kominku zapachowym albo dolewasz w okolice płonącego płomienia zwykłej świecy (byle była w naczyniu, nie wolnostojąca, żeby płyn gromadził się na powierzchni stopionego wosku).



3. Orzechowo-octowa mikstura

Kluczem do sukcesu jest połączenie octu (tani i łatwo dostępny) z liśćmi orzecha włoskiego (trzeba namierzyć drzewo w sąsiedztwie). Wystarczy gotować przez 10 minut garść pogniecionych liści orzecha ze szklanką octu (uwaga – ocet szybko paruje). Studzisz, przecedzasz i smarujesz odsłonięte części ciała naparem.

4. Bioróżnorodna zaporą

Wystarczy, że na parapecie, na balkonie, tarasie, w ogrodzie skomponujesz bioróżnorodną zaporę z kompozycji roślin, których aromatu komary nie lubią. Doskonale sprawdzają się: mięta, geranium, pelargonie, kocimiętka, komarzyca, koper włoski...

Wiele sprawdzonych pomysłów na naturalne odstraszacze znajdziesz w internecie, w starych poradnikach babuni albo innej zaradnej gospodyni. Czasami proporcje są podane, zawsze możesz poeksperymentować. Wypróbuj skuteczność odstraszania.



CZY OBSERWOWANIE DRZEW JEST CIEKAWE?

To zależy od obserwującego. Drzewa są pożyteczne, ale też są ciekawym obiektem poznania, obserwacji. Drzewa – na szczęście – rosną wszędzie dookoła – w lesie, w parku, na skwerze pod domem. Jest drzewo – nie jest nudno, przynajmniej nie powinno być, bo zawsze jest coś do obserwacji, do pomyślenia, do porównania, do zbadania. Obserwacja drzew może doskonale połączyć matematykę z ekologią.

Galeria drzew

Drzewa są bezcennym zasobem, a przy tym urzekają swoim pięknem. Mijamy je codziennie, często nie zwracając na nie uwagi.

Pomyśl o drzewach. Zaprzyj się z nimi. Spójrz w górę, docień ich urodę. Najwdzięczniejsze do obserwacji i uwiecznienia są te samotne, rosnące w oddaleniu od innych, które przez dekady tworzyły swoją koronę bez zakłóceń, bez konkurencji.

Wypatruj największych okazów, o najciekawszych, oryginalnych kształtach.

Naucz się rozpoznawać gatunki – nie jest ich wcale tak wiele, żeby nie ogarnąć tematu.

Obserwuj drzewa przez cały rok – w każdej porze prezentują się inaczej.

Rób im portrety – zdjęcia, obrazy.

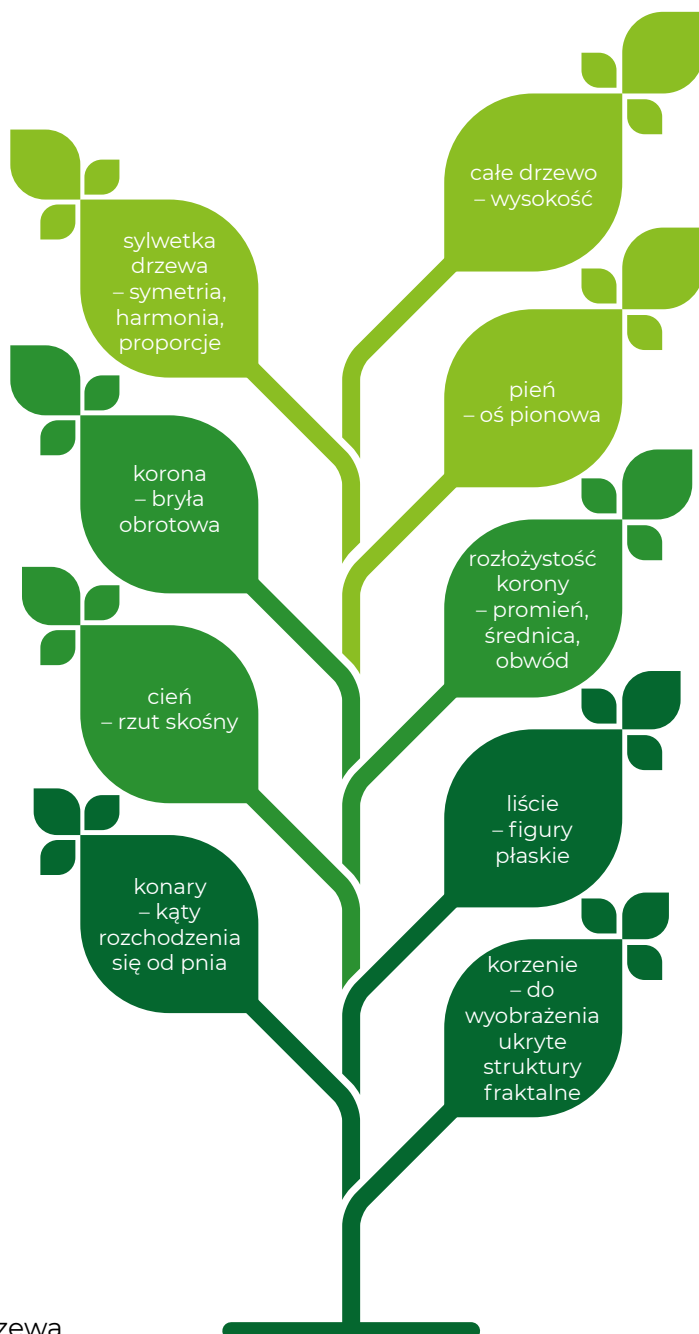
Zorganizuj autorską galerię swoich drzew – na ścianie w pokoju, w albumie, na Instagramie.

Matematyczna anatomia drzewa

Drzewa są różne. Poszczególne gatunki i obiekty różnią się wieloma cechami: dorastają do innej wysokości, mają charakterystyczne kształty i struktury korony, odmienią budowę kory, kształty liści...

Na każdą sylwetkę drzewa można spojrzeć matematycznie i badać, analizować, porównywać z innymi.

Proponowane wątki odkryj na liściach tego drzewa.



Wybierz sobie obiekt – znajdź ciekawe, dorosłe drzewo i rozbierz je wzrokiem na matematyczne czynniki pierwsze.

Porównaj kilka różnych drzew pod geometrycznym kątem (możesz im najpierw zrobić zdjęcia).

Ile to drzewo ma lat?

Wiek rosnącego drzewa można ustalić, co do dnia, gdy wiadomo, kiedy zostało zasadzone. Gdy to niemożliwe pozostaje ocena „na oko”, zwyczajowe sposoby, naukowo opracowane tabele. Gdy jest taka potrzeba, najdokładniej wiek drzewa ustalą fachowcy, korzystając z profesjonalnych inwazyjnych lub nieinwazyjnych metod.



Bywa różnie

Szacunkowe wyniki nie muszą dawać faktycznego obrazu. Osobniki w tym samym wieku nawet w obrębie jednego gatunku, mogą się mocno różnić. Wpływ ma na to materiał genetyczny drzewa oraz warunki, w jakich rośnie: sąsiedztwo, dostęp do światła, wody, jakość gleby, stopień zanieczyszczenia okolicy... To wszystko decyduje o kondycji poszczególnych okazów.

Ciekawa/ciekawy, ile lat ma drzewo rosnące pod twoim oknem albo gdzie indziej? Najpierw ustal „na oko”, potem sprawdź pozostałymi metodami.

1. Metoda „na oko”, czyli wydaje mi się, że to drzewo ma ___ lat.
2. Metoda zwyczajowa – wymaga zastosowania prostego wzoru. Trzeba zmierzyć obwód pnia na wysokości 1,30 m, a wynik pomiaru wstawić do wzoru w centymetrach:

$$\text{wiek drzewa} = \frac{\text{obwód}}{5} \times 2$$

albo inną metodą, choć wynik będzie ten sam :)

$$\text{wiek drzewa} = \text{obwód pnia} \times 0,4$$

3. Z pomocą internetu: według tabeli wiekowej drzew, korzystając z prostego kalkulatora lub, jeśli drzewo rośnie w lesie, możesz sprawdzić średni wiek drzew na tym obszarze w Banku Danych o Lasach.



Senior

Niewykluczone, że najstarszym drzewem rosnącym w Polsce jest cis z Henrykowa Lubańskiego – jego wiek jest szacowany przez naukowców na około 1280 lat (różne źródła podają różne dane). Prosty rachunek i okazuje się, że wykiełkował ponad 200 lat przed chrztem Polski. Niech żyje jak najdłużej w dobrej kondycji.



Ile lat miało to drzewo?

Ocena wieku rosnącego drzewa to jedno zadanie, inne to ocena wieku ściętego drzewa, po którym został smutny pień. Drzewo rośnie powoli, dziesiątki lat, a przyrosty następują corocznie. W czasie każdego sezonu wegetacyjnego (zimą jest czas spoczynku) powstają słoje roczne – jaśniejszy, czyli przyrost wiosenny, ciemniejszy to przyrost późnoletni/jesienny.

Na podstawie analizy słoików specjaliści potrafią precyzyjnie określić wiek ściętego drzewa. Ty też możesz spróbować.

Znajdź pień ściętego drzewa (to nie będzie trudne). Gdy przyjrzesz się uważnie, zobaczysz słoje, czyli koncentryczne kręgi. Naprzemiennie: jaśniejszy – ciemniejszy, jaśniejszy – ciemniejszy... Każda para oznacza jeden rok życia. Czyli sprawa jest prosta: liczysz, ile jest kompletów przyrostu (jaśniejszy i ciemniejszy słoje) i już wiesz – ścięte drzewo miało tyle a tyle lat.

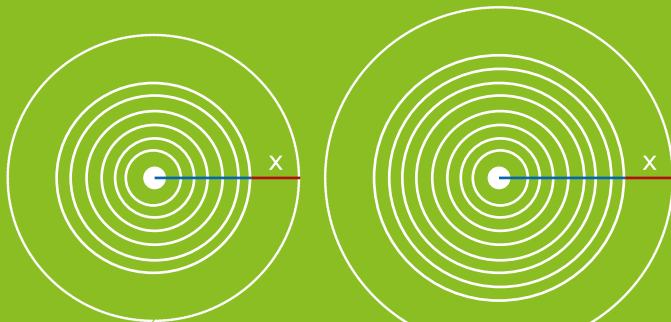
Przy okazji możesz ocenić stan ściętego drzewa – jeśli przekrój jest jednorodny, bez ciemnych przebarwień, bez ubytków, to znaczy, że drzewo było zdrowe. Niestety straciliśmy je.



Ciekawostka à propos

Matematyka jest piękna, bywa zaskakująca. Przy okazji pomiaru wieku drzew, sprawdź w praktyce, jak działa zależność między obwodem a promieniem. Przydadzą się dwa dłuższe kawałki sznurka i miarka. Nie masz miarki pod ręką? Znajdź sposób by, zmierzyć obwód bez miarki.

1. Wybierz dwa drzewa znacząco różniące się grubością pni – grubsze i cieńsze.
2. Załóż, że ich pnie mają przekrój idealnych kół.
3. Zmierz obwody obu pni.
4. Odmierz odpowiednio dwa odcinki sznurka długości: obwód pnia plus 1 metr.
5. Ułóż wokół obu pni koncentrycznie – czyli współśrodkowo – sznurek odmierzonej długości.
6. Sprawdź, o ile dłuższy promień ma taki powiększony pień ze sznurka – odległość między sznurkiem a pniem drzewa.



pień 1
x = __ cm

pień 2
x = __ cm

Zaskoczona? Zaskoczony? Sprawdź na kolejnych pniach. Czy to przypadek?

Przypomnij sobie wzór na obwód koła i wyciągnij wnioski.

Zastanów się, o ile zwiększyłby się promień kuli ziemskiej, gdyby obwód równika wydłużyć o 1 metr. __ cm

Czyż można nie zachwycać się matematyką?

Być może masz kłopot z rozwiązaniem zagadki, bo na lekcjach matematyki nie przerabialiście jeszcze materiału, który pozwoliłby ci ogarnąć temat. Poproś o pomoc kogoś starszego – na pewno wspólnie dacie radę.

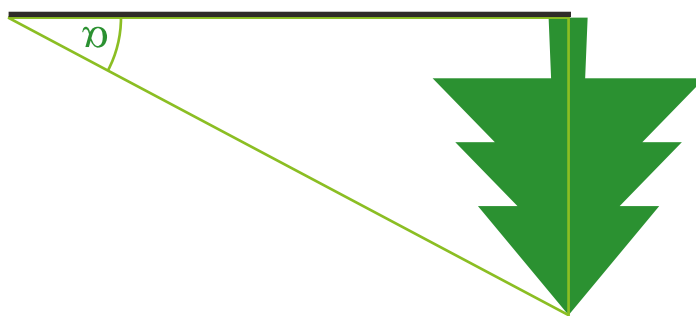
Jak zmierzyć wysokość drzewa?

Najprościej na oko, porównując z pobliskimi okazami: to wyższe, to niższe, to najwyższe w zasięgu wzroku, to najniższe. Ale ile ma metrów wysokości? Zadanie dosyć proste, tyle że bez pomocy sprzętów mierniczych z grubsza da się ją ustalić tylko w słoneczny dzień, gdy drzewo rzuca wyraźny cień. W lesie się nie da.

Pokombinuj, jak ustalić wysokość drzewa. Możesz skorzystać z kluczowej podpowiedzi: słoneczny dzień + cień. Na pewno wymyślisz metodę, a jeśli zechcesz sprawdzić, na dole strony znajdziesz instrukcję małymi literkami i do góry nogami, żeby było trudniej.



266



Powodzenia.

Jeżeli na lekcjach matematyki przerabiałeś już teorię o podobieństwie trójkątów, wiesz, o co chodzi. W skrócie: w takich trójkątach odpowiednie boki są proporcjonalne, tzn. stosunek odpowiednich boków obu trójkątów jest taki sam. Koniec teorii, czas na akcję.

1. Stajesz koło drzewa (ty i drzewo stanowicie pierwszą parę odpowiednich boków w obu trójkątach).
2. Świeci słońce, więc twoja sylwetka i drzewo rzucają cienie (to druga para odpowiednich boków w obu trójkątach).
3. Promienie słoneczne padają równolegle – tak przyjmujemy z bardzo dużą dokładnością – to trzecia para boków.
4. Twoja sylwetka i drzewo, promienie słoneczne i dwa cienie padające na ziemię tworzą dwa trójkąty podobne.
5. W tych trójkątach wysokości (twoja i drzewa) są proporcjonalne do długości cieni. Na przykład: jeżeli twój cień ma długość 2 metry, a mierzone drzewo rzuca cień długości 10 metrów, to znaczy, że drzewo jest 5 razy wyższe od ciebie.
6. Wystarczy obliczyć: twój wzrost razy 5 i wiesz, ile wzrostu ma drzewo.

Nie masz miarki? Nie szkodzi, poproś kogoś o zmierzenie waszych cieni krokami. Samemu trudno zmierzyć krokami własny cień, nieprawdaż? Ale i na to znajdziesz w razie czego patent.

Ile liści ma drzewo?

Liści w lasach nikt nie zbiera, chyba że dla ich urody, do zielnika albo do jesiennego bukietu. Spadające liście tworzą bezcenne naturalne środowisko dla wielu gatunków zwierząt żyjących w ściółce. Ale ile ich jest na sztuki? Trudno powiedzieć. Dla orientacji w rzędzie wielkości: podobno dorodny dorosły dąb może mieć ich nawet ćwierć miliona!

Jak myślisz, ile liści ma drzewo, które widzisz przed sobą? Jak to policzyć, nie licząc detalicznie liścia po liściu? Jest sposób, przybliżony, ale zawsze.

Badanie przeprowadź jesienią, gdy liście opadają z drzewa. Wybierając drzewo, zacznij od gatunku o dużych liściach, pójdzie prościej i szybciej. Wstępnie przyjrzyj się, czy twój bohater ma gęsto, czy raczej rzadko rozłożone konary.



Oszacuj wstępnie na chybił trafił: ile twoje drzewo może mieć liści? sztuk

Sprawdź, postępując zgodnie z poniższą instrukcją, lub wymyśl własną metodę.

1. Zaznacz na ziemi punkty, gdzie kończy się korona drzewa w najszerszym miejscu. Matematycznie ten zabieg nazwiemy rzutem prostopadłym figury geometrycznej utworzonej przez koronę drzewa na płaszczyznę (oczywiście nieidealną), jaką tworzy powierzchnia ziemi wokół drzewa. Punkty wyznaczą figurę, która mniej lub bardziej będzie zbliżona do okręgu. Tak utworzony okrąg wyznaczy koło.
2. Zmierz miarką lub metrowymi krokami średnicę korony drzewa między zaznaczonymi punktami – _ _ m
3. Zastosuj wzór na obliczanie pola koła o danej średnicy (możesz łatwo obliczyć promień) – _ _ _ m²
4. Otrzymane pole pomnóż średnio przez cztery (Uwaga! Zdecyduj w zależności od fasonu, gęstości obiektu. Im więcej pięter gałęzi, im gęściej utkane konary, tym mnożnik większy. Może trzeba pomnożyć przez 3, a może przez 5, może przez 10 – musisz samodzielnie ocenić gęstość ulistowienia) – _ _ _ _ m²
5. Wykaż się cierpliwością, zbierz opadłe liście i policz: ile sztuk ścielnie pokrywa 1 metr kwadratowy (w wersji dla mniej cierpliwych może wystarczyć pokrycie liśćmi jednego decymetra kwadratowego i przeliczenie tej wartości na metr kwadratowy) – _ _ _ sztuk
6. Pomnóż potencjalnie prawdopodobną gęstość ulistowienia (4) przez liczbę liści pokrywających metr kwadratowy (5).
7. I gotowe. Już wiesz, choć to przybliżony szacunek, tylko zabawa. Jaki jest wynik?

Ciekawe, czy wyszło mniej, czy też więcej, niż zakładałaś/zakładałeś na starcie?

CO ŁĄCZY LASY ZE ZBIORAMI?

Pierwsze skojarzenie: las jest zbiorem drzew, a tych, jak wiadomo, jest tam mnogość. Przyroda, las, Natura dostarczają wielu pretekstów do tworzenia zbiorów. Są zbiory oczywiste: nie ma lasu bez zbioru drzew. Są też nieoczywiste, a wymyślanie kryteriów przynależności do zbiorów i ich analiza mogą przynieść dużo radości i być źródłem zaskoczeń. Co ważne: zajmując się zbiorami, uruchamiamy szare komórki i ćwiczymy matematyczne myślenie.

Leśne zbiory

W lesie można zbierać: szyszki, gałązki, jagody, grzyby, piórka zgubione przez ptaki. To zbiory do zjedzenia lub do kolekcji, ale las jest też zbiorem – i to nie jednym – w pojęciu matematycznym.



Inne zasady

W parkach narodowych i rezerwatach przyrody obowiązują surowsze zasady. Gdy wybierzesz się na wycieczkę do lasu pod ochroną, zorientuj się wcześniej, co wolno, czego nie wolno zbierać. Obserwować i myśleć, można zawsze i wszędzie :)

Poćwiczysz?

Gdy będziesz następnym razem w lesie, pomyśl o różnych zbiorach. Jakie kryteria możesz przyjąć? Mogą być dowolne, może ich być bez liku. Ty decydujesz, ustalasz warunki przynależności i oceniasz: obiekt ma określone cechy i należy do zbioru albo nie.

Myślenie „zbiorami” – zdolność do łączenia elementów ze względu na wybraną cechę – przydaje się w życiu, na każdym kroku.

Dalej w las

W potocznym języku „zbiór”, czyli kolekcja obiektów spełniająca zadane kryterium, jest zrozumiałą intuicyjnie – od przedszkola dzieci uczą się klasyfikować zbiory: czerwone klocki, skarpetki w paski, zielone owoce, drzewa liściaste...

Pamiętaj, że:

- do zbioru należą jedynie te elementy, które spełniają jednoznacznie ustalone kryteria (np. dąb),
- kryteria przynależności do zbioru mogą być pojedyncze (np. grzyb), ale może ich być wiele (np. grzyb + jadalny + kapelusz w kolorze brązowym),
- są tylko dwie możliwości: obiekt należy lub nie należy, bo nie da się należeć do jakiegoś zbioru i nie należeć jednocześnie (np. sosna albo brzoza),
- jeden element może należeć do różnych zbiorów (np. sosna należy do zbioru drzew leśnych i zbioru drzew iglastych).



Idąc dalej w las (to takie powiedzenie), możesz badać relacje pomiędzy leśnymi zbiorami:

- rozłączność (żaden element jednego zbioru nie zawiera się w innym: na przykład „Zbiór drzew” i „Zbiór mrówek”),
- posiadanie elementów wspólnych (jakieś obiekty mogą należeć do dwóch różnych zbiorów: „Zbiór drzew iglastych” i „Zbiór drzew, których pnia nie da się objąć rękami”),
- zawieranie się zbiorów (cały zbiór zawiera się w drugim, np. „Zbiór ptaki” zawiera się w zbiorze „Zbiór zwierzęta”).

Synonim mnogości

Zbiorami – w matematycznym rozumieniu – zajmuje się teoria zbiorów, inaczej zwana teorią MNOGOŚCI. To już wyższa matematyka dla wtajemniczonych. Wracając na ziemię, a raczej do lasu, las – tym razem w językowym, metaforycznym, a nie w naukowym, matematycznym podejściu – jest jednym z wielu synonimów mnogości i odwrotnie mnogość jest jednym z wielu synonimów lasu.

Używając każdego z poniższych synonimów słowa „las”, wymyśl i zapisz zdania odnoszące się do bezkresnego tematu: EKOLOGIA. Przesłania mogą być poważne i mniej poważne. Nad każdym synonimem pomyśl językowo. Listę niematematycznych skojarzeń możesz autorsko wydłużyć.



Bez liku	Tematów związanych z ekologią, o których warto pomyśleć, jest BEZ LIKU .
Bezkres	
Bezmiar	
Co niemiara	
Duża ilość/liczba czegoś	
Liczność	
Masa	
Mnogość	
Mnóstwo	
Multum	
Sporo	
Szereg	
Tysiące	
Wiele	
Wielka liczba	
Zbiór	

Zbiór jednoelementowy...

...zwany jest też singletonem, czyli zbiór, do którego należy dokładnie jeden element. Takim zbiorem-singletonem należącym do zbioru polskich parków narodowych jest Białowiecki Park Narodowy. Kryterium przyjęcia do zbioru: las pierwotny. Co prawda niecała puszcza jest lasem pierwotnym, a zaledwie 20 proc. jej terytorium, ale zawsze coś. Jedyna taka bezcenna pamiątka z przeszłości – bo przed wiekami cała powierzchnia Polski była puszczą, wolną od ingerencji człowieka. A tymczasem... w Puszczy Białowieckiej dwustu-, trzystuletnie drzewa padają ofiarą wycinek. Znikają.

W różnych sytuacjach wyłapuj istnienie zbiorów jednoelementowych. Duża szansa, że gdy coś jest jednostkowe, to oznacza, że jest wyjątkowe, unikatowe i powinno podlegać szczególnej ochronie.

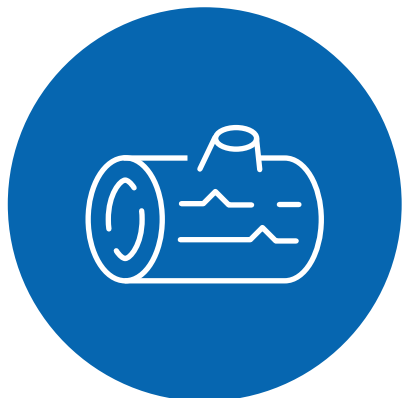
W poszukiwaniu kryteriów

Drzewa tworzące lasy i parki są bezcennym towarzyszem człowieka w mieście i poza nim. Jednak funkcja: „las dla ludzi” – to tylko jedna z trzech podstawowych, bo służą one ludziom i Naturze na różne sposoby, mają różne przeznaczenie, każde ważne:

Lasy dla przemysłu,
czyli pozyskiwanie drewna

Lasy dla Natury, czyli ochrona
przyrody, funkcje ekologiczne

Lasy dla ludzi, czyli funkcja
turystyczna, miejsce
wypoczynku, rekreacji



270

Odwołując się do pojęcia „zbiór”, przyjmij, że powyższe kategorie stanowią kryterium przynależności do trzech różnych zbiorów. Zbiory te nie są tożsame, ale nie muszą być rozłączne.

Zabaw się myślowo i logicznie tymi zbiorami. Spróbuj wypisać kryteria przynależności dla każdego z nich.

Ciekawe, czy znajdziesz wykluczające się kryteria powodujące rozłączność zbiorów, może zawierać się jednego w drugim, a może się okaże, że mają części wspólne?



Leśna baza zbiorów

Jeżeli zechcesz poszerzyć wiedzę o wybranym lesie w Polsce, zajrzyj do dostępnego w internecie Banku Danych o Lasach. Znajdziesz tam informacje o każdym obszarze leśnym, dowiesz się, w jakim jest wieku, jakie gatunki drzew tam rosną (np. oznaczenie BRZ40 informuje, że na danym terenie przeważają czterdziestoletnie brzozy).

Zmiana proporcji

Kierunek jest jasny: sadi się coraz więcej drzew liściastych. Zmiany w składzie nasadzeń mają zapewnić większą bioróżnorodność i przygotować polskie lasy na nadchodzące zmiany klimatu (czyli sadi się więcej gatunków, które je lepiej zniosą). Ich zbiór na terenie Państwowych Gospodarstw Leśnych, jak można przeczytać na oficjalnej stronie www.lasy.gov.pl, w ostatnich 75 latach (od zakończenia II wojny światowej) zwiększył się od 13 do 23 proc., we wszystkich lasach ten udział wynosi blisko 33 proc.

Punkt wyjścia: drzewa iglaste i liściaste tworzą zbiory rozłączne. Jeżeli zbiór „wszystkie drzewa w polskich lasach” stanowi 100 procent, to gdy liściastych przybywa, udział iglastych w całości się zmniejsza.

Wymyśl wszystkie sposoby – co można robić – by zmieniły się proporcje udziałów procentowych obu zbiorów w całości. Nie chodzi o pomysły do wdrożenia (na pewno trafisz na trop absurdalnych scenariuszy), ale o gimnastykę mózgu na tym przykładzie.

Masz kawałek ziemi do dyspozycji? Posadź drzewo, poszerz zbiór.

Poszerzanie zbioru

Każde drzewo jest na wagę złota. Lasy Państwowe **każdego roku sadzą około 500 milionów drzew** (a raczej sadzonek z potencjałem na stanie się drzewem w przyszłości). Leśnicy oficjalnie informują: sadzimy **1000 drzew na minutę**.

Masz zadanie na kombinowanie. Dostępne są dwie dane liczbowe. Pytanie, co z nich wynika? Możesz pobawić się czysto teoretycznie, matematycznie, bo każde działanie na dowolnych liczbach da się wykonać bez problemu.

Oblicz, ile sadzonek sadziliby leśnicy miesięcznie, dziennie, na godzinę, na minutę, gdyby przyjąć, że sadzą cały rok, w świętek, piątek i niedzielę, czy słońce, czy deszcz, nawet gdy mróz skuje ziemię, 24 godziny na dobę:

500 000 000 sztuk : 12 miesięcy = _____ sztuk/miesięcznie

_____ sztuk : 30 dni = _____ sztuk/dziennie

_____ sztuk : 24 godziny = _____ sztuk/godzinę

_____ sztuki : 60 minut = _____ sztuk/minutę

Jak oceniasz, czy zadanie jest możliwe do przeprowadzenia w takim trybie?

☐ TAK ☐ NIE ☐ TRUDNO POWIEDZIEĆ

Jak widać, papier czy arkusz kalkulacyjny wytrzymają wszystko. Gorzej w realu.

Zorientowałaś się/zorientowałeś się, że to ŚREDNIA, podana do celów promocji. Fakt, każdy w mgnieniu oka potrafi sobie wyobrazić skalę nasadzeń, a tempo robi wrażenie. Tyle że to nierealny scenariusz z wielu powodów.

Zastanów się, jakich danych brakuje, by ustalić rzeczywiste – choć nadal ŚREDNIE – tempo sadzenia sadzonek? Np.:

Ile dni w roku trwają nasadzenia?

.....

.....

.....



CO MOŻNA ROBIĆ W LESIE?

Najwyczejajniej spędzić czas albo wymyślać różne ciekawe aktywności. Dozwolone jest wszystko, co nie jest zakazane. Patrzenie na las, przebywanie w bezpośredniej bliskości drzew, koi, uspokaja, wzmacnia odporność, pomaga obniżyć poziom stresu, regenerować siły. Chyba każdy czuje to intuicyjnie – do drzew się łąnie, ponieważ wpływają na dobrostan człowieka. Szczególnie podczas lockdownu ludzie masowo (ale bezpiecznie) ruszyli do lasów zamiast do galerii handlowych. Las doskonale nadaje się do podejmowania przeróżnych aktywności sportowych, artystycznych, matematycznych i ekologicznych.

Suma drzew + wartość dodana

Nie ma lasu bez drzew, drzewa tworzą las, ale las to nie tylko drzewa. To bogate środowisko dla przedstawicieli pięciu królestw: roślin, zwierząt, grzybów, pierwotniaków i bakterii. Wszystkie organizmy wspólnie tam żyjące tworzą ekosystem.

1. Czy masz ulubiony las?

☐ TAK, mój ulubiony las jest położony w okolicy

☐ NIE, jeszcze nie mam ulubionego lasu, ale chętnie znajdę w niedalekiej okolicy.

2. Ile razy w roku jeździsz na wycieczki do lasu?

.....

3. Czy to jest stary las?

.....

4. Czy to las iglasty, liściasty czy mieszany?

☐ IGLASTY ☐ LIŚCIASTY ☐ MIESZANY

5. Czy las jest dla ciebie ważny?

☐ TAK ☐ NIE ☐ NIE WIEM

6. Co najbardziej cenisz w lesie?

.....

7. Co najbardziej lubisz tam robić?

.....



Co jest zabronione?

Lista zakazów jest krótka, a zakazy dotyczące pobytu w lesie są uzasadnione. Bezwzględnie trzeba się do nich stosować, bo od przestrzegania zasad zależy bezpieczeństwo lasu i jego mieszkańców, a również bezpieczeństwo twoje i twojego psa (jeśli masz psa i zabierasz go do lasu).

Przed wycieczką zapoznaj się z informacją o zasadach: czego w lesie nie wolno robić. Zapamiętaj, przestrzegaj.

Czego NIE WOLNO robić w lesie:



wjeżdżać pojazdami spalinowymi
ani parkować poza wyznaczonymi
parkingami



rozpalać ognia, palić tytoniu



biwakować poza miejscami do tego
przeznaczonymi



zaśmiecać terenów leśnych
(uwaga na szklane butelki!)



niszczyć ani uszkadzać
roślinności, grzybów, ściółki



hałasować ani płoszyć
dzikich zwierząt



wyprowadzać psów bez
smyczy.

Pamiętaj, że lista zakazów zależy od tego, jaki to las (kto nim zarządza i jak jest chroniony).

Kilka pomysłów na wycieczkę do lasu

273

Do lasu warto wybierać się jak najczęściej. Każda pora roku oferuje inne leśne atrakcje, każdy zawsze znajdzie w lesie coś ciekawego i atrakcyjnego dla siebie.

1. Przygotuj ekwipunek, przydadzą się: lornetka, kompas, aparat fotograficzny, notes, aplikacja do rozpoznawania roślin lub dobry atlas leśnej flory i fauny. Do tego koniecznie torba na śmieci, a na wszelki wypadek środek przeciwko komarom i kleszczom.



2. Spójrz na cały kompleks leśny jak na jeden skomplikowany organizm żyjący na kilku piętrach – skanuj cały las wzrokiem, uważnie patrz nie tylko przed siebie, ale i w górę, i pod nogi.
3. Rób portrety jak największej liczbie gatunków roślin, nie tylko drzewom, ale i krzewom, krzewinkom (borówki, jagody, wrzosa) oraz grzybom. Uzbrój się w cierpliwość, bo przy bliższym i uważniejszym spojrzeniu, odkryjesz ogromne bogactwo bioróżnorodności leśnego ekosystemu.
4. Na miejscu lub po powrocie do domu, korzystając z aplikacji, atlasów i/lub internetu, ustal, jakie gatunki widziałeś/widziałas. Następnym razem szczególnie pilnie wypatruj kolejnych, których nie masz jeszcze w swojej kolekcji.
5. Wybieraj się do lasu w różnych porach roku, obserwuj, jak się zmienia.

Geometria tropów i inne obserwacje

Obserwacja dziko żyjących zwierząt jest trudniejsza niż roślin, czasem niemożliwa, bo trzymają się one z dala od ludzi, chowają w zaroślach. Jednak szanse są. Kto chętny, może sporo zobaczyć – wystarczy otworzyć szeroko oczy i zamienić się w leśnego detektywa. W każdej opcji przyda się dobry przewodnik – najlepiej doświadczony znawca lasu, może być też atlas leśny albo internet.

Po pierwsze – drobne ssaki (np. wiewiórki, myszy), ptaki, owady (3 pary odnóży) i pajęczaki (4 pary odnóży), płazy (np. żaby, ropuchy) i gady (np. jaszczurki, zaskrońce) dają się zaobserwować. Możesz polować na nie z aparatem i uwieczniać portrety – nie niepokojąc ich, pamiętając o ich prawie do spokojnego życia.



Po drugie – zwierzęta zostawiają ślady, czyli wszystko to, co świadczy o ich obecności. Śladami są nory i inne domy zwierząt, zgubione piórka, odchody (te ślady fascynują wielu amatorów, są ciekawe, bo niosą bardzo dużo cennych dla badaczy informacji).

Po trzecie – zwierzęta zostawiają tropy, czyli odciski łap. Tropy zwierząt najlepiej obserwować zimą, gdy ściółka pokryta jest warstwą świeżego śniegu. W takich warunkach można pójść tropem zwierząt, rozpoznawać odciski, analizować ich kształty.



Leśny plan

W lesie ważna jest orientacja – warto ćwiczyć sprawność ustalania kierunków, stron świata. Leśna wędrówka jest świetnym pretekstem do zaprzyjaźnienia się z kompasem.

Masz ulubiony las? Ulubiony leśny szlak? Zabaw się w kartografa i sporządź mapę/plan wybranej trasy.

Nie zapomnij o skali – to matematyczny wątek do wcześniejszego rozpracowania. Zanim zaczniesz rysować, ustal, w jakiej skali powstanie szkic.

1. Zaznacz miejsce START.
2. Rysuj trasę, korzystając z aplikacji liczącej kroki w smartfonie lub odmierzaj odległość w myśłach.
3. Postaraj się ustalić kierunki ruchu (przyda się orientacja w terenie, obserwacja ruchu słońca, kompas w smartfonie).
4. Skupiając się na rysowaniu trasy, nie zapominaj o obserwowaniu otoczenia, odnotowywaniu charakterystycznych punktów po drodze. Plan będzie pełniejszy, gdy zaznaczysz na nim ciekawe miejsca/obiekty (wielki kamień, rozwidlenie dróg, najwyższa sosna, kapliczka przydrożna, paśnik, rodzaj lasu...).
5. Ciekawe, czy udało ci się dotrzeć do METY, czyli do punktu START (chyba że masz inny plan na wycieczkę i kończysz w innym miejscu niż START :)

Uwaga: każda mapa jest planem, ale nie każdy plan jest mapą! Wiesz, na czym polega różnica?

Gdy nie planujesz w najbliższym czasie wyprawy, zrób plan z pamięci, sprawdzisz jego poprawność przy najbliższej okazji.

Gdy poznasz las, możesz zaproponować rodzinne podchody, na przykład matematyczno-ekologiczne. Pomysłów ci nie zabraknie.

Święto lasu

21 marca, w pierwszym dniu wiosny, na całym świecie obchodzony jest Międzynarodowy Dzień Lasów, ustanowiony przez ONZ w 2012 roku. Tego dnia wiele organizacji i społeczności zaprasza na spacer po lesie.

Twój plan: idź do lasu, nie tylko przy tej okazji.





Lista kontrolna

Zacznij tam, gdzie jesteś. Użyj tego, co masz. Zrób to, co możesz

Arthur Ashe

LISTA KONTROLNA...

...czyli podręczna pamięć zewnętrzna. W poważnych procedurach okazuje się niezbędna pilotom, chirurgom, w banalnych sprawach może przydać się każdemu – jako przypominajka.

Z myślą o planecie warto zmodyfikować przyzwyczajenia i nawyki. Ty też możesz. Do wyboru są co najmniej dwie metody:

1. **RAZ A DOBRZE:** Od dziś zmieniam nawyki na wszystkich frontach. Trzy, dwa, jeden, START i cała naprzód.
2. **MAŁYMI KROKAMI:** Zaczynam od dziś i krok po kroku wypracowuję i wprowadzam w życie kolejne zmiany.

Każda z nich jest dobra, byle konsekwentnie trzymać się ścieżki EKO. Najważniejsze, by zrozumieć, potrzebę i korzyści płynące z takiego działania. Bez świadomości „dlaczego” i „po co” zmiany nie mają sensu, nie będą trwałe, nie zadziałają. Kluczem do sukcesu jest WOLNA WOLA, musisz chcieć – to jedyne, co musisz. Nakazy i zakazy nie są dobrą motywacją.

Poniżej znajdziesz propozycje kilku list ekologicznych dla ciebie i twojej rodziny. To nie są zamknięte listy, a lista list nie jest skończona. Możesz dopisywać kolejne tematy-wyzwania, możesz stworzyć swoje, autorskie zestawienia.



UWAGA!

poniższe listy kontrolne są ogólną rekomendacją codziennych postaw i wyborów w duchu EKO – korzystnych dla ciebie i dla planety. Wyznaczają cel do dążenia, ale nie są cyrografem. Potraktuj je z otwartością i elastycznie. Nie wyrzucaj sobie drobnych grzeszków. Nie zniechęcaj się.

277

Możesz powiesić je w widocznym miejscu albo mieć... w tyle głowy. Ważne, żeby jak najwięcej dobrych nawyków zagościło w twoim domu, w codziennym działaniu, na stałe.

Roboczo, od ręki, zaznacz, które punkty masz już wdrożone, są rutynowe. Pracuj nad wyzwaniami na przyszłość. Zgłoś się i zostań domowym koordynatorem do spraw różnych.

JEDZENIE

- ☐ Dbam o różnorodną, zbilansowaną dietę, zgodną z potrzebami organizmu.
- ☐ Rozważam ograniczenie mięsa w swojej diecie (szczególnie wołowiny).
- ☐ Wybieram produkty nieprzetworzone, o jak najprostszym składzie, a dużej wartości odżywczej.
- ☐ Wybieram produkty sezonowe i lokalne.
- ☐ Staram się komponować posiłki zgodnie z zaleceniami diety planetarnej.
- ☐ Owoce i warzywa jem co najmniej pięć razy dziennie.
- ☐ Staram się rezygnować z cukru i słodzonych produktów.
- ☐ Unikam jedzenia fast foodów, kalorycznych przekąsek (puste kalorie).
- ☐ Piję odpowiednią ilość wody (jeśli to możliwe z kranu).



CODZIENNE ZWYCZAJE

- ☐ Wodę/napój i jedzenie zabieram na wynos w wielorazowych pojemnikach.
- ☐ Zapominam o wszelkich jednorazówkach (jeśli to możliwe: maseczki).
- ☐ Papierowe ręczniki, chusteczki czyszczące zamieniam na ściereczki, które można uprać.
- ☐ Szukam ponownego zastosowania dla plastikowych torebek, które trafiły do domu.
- ☐ Staram się czyścić dom, używając naturalnych środków zamiast chemii.
- ☐ Zaprzyjaźniam się z licznikami, interesuję się opłatami za wszystkie media (woda, prąd, gaz).
- ☐ Interesuję się stanem zanieczyszczenia powietrza (smog), hałasem i unikam zagrożeń.
- ☐ Gdy jestem poza domem, nadal pamiętam o zasadach ekologicznego zachowania.
- ☐ Nie zaśmiecam świata, odpady zabieram ze sobą albo wyrzucam w przeznaczone do tego miejsce.



ENERGIA

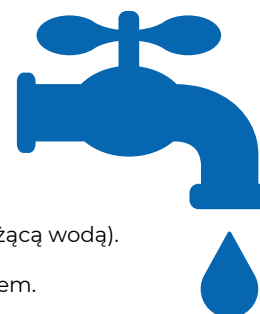
- ☐ Pralkę i zmywarkę uruchamiam, gdy są całkowicie wypełnione, wybieram programy EKO.
- ☐ Lodówkę otwieram na krótko (to nie telewizor!).
- ☐ Gotuję tylko tyle wody w czajniku (prądożerca!), ile potrzebuję.
- ☐ Zachęcam rodzinę do korzystania z energooszczędnych żarówek.
- ☐ Wyłączam światło, wychodząc z pomieszczenia (Uwaga! Nie wszystkim rodzajom żarówek służy częste zapalanie i gaszenie).
- ☐ W sezonie grzewczym na termostatach ustawiam nie za wysoką temperaturę.
- ☐ Zimą wietrzę mieszkanie często, ale krótko i intensywnie.
- ☐ Odłączam z prądu nieużywane sprzęty (unikam trybu czuwania).
- ☐ Dbam o stan techniczny urządzeń elektrycznych.



278

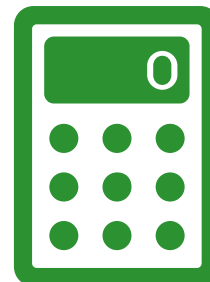
WODA

- ☐ Piję wodę z kranu (lub filtruję), zamiast kupować butelkowaną.
- ☐ Wybieram krótki prysznic, a nie kąpiel w wannie.
- ☐ Nie leję wody bez sensu, zakręcam kran (na przykład gdy myję zęby).
- ☐ Nie odkręcam kranu na maksa, jeśli wystarczy mniejszy strumień.
- ☐ Korzystam z pralki i zmywarki (są bardziej oszczędne niż pranie/zmywanie pod bieżącą wodą).
- ☐ Opakowania po artykułach spożywczych opróżniam, ale nie myję przed wyrzuceniem.
- ☐ Toaletę splukuję odpowiednio najmniejszą możliwą ilością wody (dwa przyciski).
- ☐ Dobrze dokręcam krany, by woda nie kapiała, sprawdzam, czy spluczka WC nie przecieka.
- ☐ Zbieram deszczówkę, gdzie się da (na balkonie, w przydomowym ogródku) i wykorzystuję do podlewania roślin.



MATEMATYCZNE MYŚLENIE

- ☐ Patrzę na świat szeroko otwartymi oczami – szeroko i otwarcie ;)
- ☐ Dostrzegam matematykę wkoło, zauważam, że matematyka jest wszędzie.
- ☐ Codziennie doskonalam logiczne i krytyczne myślenie o otaczającym mnie świecie.
- ☐ Szukam prawidłowości, odstępstw od reguł.
- ☐ Nie zapominam o związkach przyczynowo-skutkowych, szukam powiązań między faktami, zdarzeniami.
- ☐ Przy każdej okazji analizuję i wyciągam wnioski.
- ☐ Tabliczkę mnożenia znam na pamięć, ćwiczę biegłość w liczeniu i szacowaniu.
- ☐ Do zadań/wyzwań matematycznych podchodzę intuicyjnie, po swojemu.
- ☐ Doceniam potęgę matematyki!



NIEMARNOWANIE JEDZENIA

- ☐ Staram się nie marnować jedzenia.
- ☐ Kreatywnie kombinuję, co pysznego da się przygotować z resztek (wdrażam politykę: less waste albo dążę do zero waste).
- ☐ Nadmiarowe porcje mrozę, wekuję, przetwarzam, suszę, żeby jedzenie się nie zepsuło i przydało później.
- ☐ Planuję posiłki, szacuję, kto ile mniej więcej zje i czego.
- ☐ Do sklepu chodzę z listą zakupów, do koszyka nie pakuję niepotrzebnych produktów.
- ☐ Sprawdzam daty przydatności na opakowaniach.
- ☐ Po przyniesieniu zakupów do domu przechowuję produkty w sposób, który zapewnia jak najdłuższą ich świeżość.
- ☐ Na bieżąco przeglądám zawartość spiżarni, lodówki, wiem, co trzeba zjeść, zanim minie termin przydatności.
- ☐ Gdy jedzenia jest za dużo, dzielę się z innymi.



ODPADY

- ☐ Ograniczam ilość wszelkich odpadów (myślę o odpadach).
- ☐ Wybieram towary w najprostszyc opakowaniach.
- ☐ Segreguję odpady zgodnie z instrukcją i wyrzucam do odpowiednich pojemników.
- ☐ Zbieram obierki, ogryzki, resztki i wrzucam do pojemnika na odpadki organiczne (kompost).
- ☐ Odpady bio, szkło, papier wyrzucam do kontenerów bez plastikowych worków.
- ☐ Przed wyrzuceniem zgniatam wszystko, co się da, by zabrało jak najmniej miejsca.
- ☐ Odkręcam nakrętki z butelek i przekazuję je na cele charytatywne.
- ☐ Do toalety nie wrzucam żadnych odpadów (np. wilgotnych ściereczek, patyczków do uszu).
- ☐ Pilnuję, by zużyte baterie, elektroodpady trafiały do odpowiednich punktów zbiórki.



NOWE DOBRA

- ☐ Kupuję rzeczy dobrej jakości i trwałe, by starczyły na dłużej.
- ☐ Robię zakupy świadomie, rezygnuję z pochopnych zakupowych zachcianek i fanaberii, nie ulegam bez potrzeby reklamom i promocjom.
- ☐ Zdaję sobie sprawę, że niska cena produktów może wiązać się z nieekologiczną produkcją, łamaniem praw człowieka i unikam takich wyborów.
- ☐ Zamawiam przesyłkę kurierską tylko wtedy, gdy jest to uzasadnione.
- ☐ Przed wymianą zepsutego dobra na nowy model, upewniam się, czy nie dałoby się tego naprawić.
- ☐ Zanim wyrzucę nieużywane sprzęty, ubrania, jeśli są w dobrym stanie, analizuję, czy nie przydałyby się komuś innemu.
- ☐ Gdy potrzebuję czegoś, co nie jest potrzebne na co dzień, zastanawiam się, czy to da się wypożyczyć.
- ☐ Kupując nowe sprzęty, zwracam uwagę na ich energooszczędność.
- ☐ Nie promuję konsumpcjonizmu (wybieram „być”, a nie „mieć”).



PRZYRODA

- ☐ Interesuję się światem przyrody, szanuję Naturę.
- ☐ Zauważam bioróżnorodność roślin wokół siebie i doceniam ich wartość.
- ☐ Tak często, jak się da, przebywam na łonie przyrody: w parku, w lesie, na łące.
- ☐ Poznaję gatunki roślin i zwierząt.
- ☐ Nie niszczę roślin.
- ☐ Otaczam się roślinami w domu, na balkonie, ogrodzie i dbam o nie.
- ☐ Obserwuję rozwój roślin w cyklu wegetacyjnym.
- ☐ Protestuję przeciwko wycinaniu dużych drzew, niszczeniu terenów zielonych.
- ☐ Oglądam filmy przyrodnicze.



ZAKUPY SPOŻYWCZE

- ☐ Zawsze mam przy sobie wielorazową torbę na zakupy i własne torebki na owoce i warzywa.
- ☐ Nie kupuję „oczami”.
- ☐ Nie chodzę na zakupy głodna/głodny (by nie kupować za dużo).
- ☐ Wybieram jedzenie lokalne, chętnie z pobliskiego targu, od rolnika.
- ☐ Szukam artykułów spożywczych z certyfikatami ekologicznymi.
- ☐ Kupuję ryby ze zrównoważonych połowów, nigdy nie kupuję żywych karp.
- ☐ Wybieram jajka od kur z wolnego wybiegu.
- ☐ Daję szansę świeżym, ale niedoskonałym owocom i warzywom (samotne banany!).
- ☐ Gdy mam wybór, kupuję produkty o najniższym śladzie ekologicznym.



TRANSPORT

- ☐ Ograniczam podróże samochodem, gdzie się da, idę pieszo albo jadę na rowerze, hulajnodze.
- ☐ Korzystam z komunikacji miejskiej i innych środków publicznego transportu.
- ☐ Podczas jednej wyprawy poza miejsce zamieszkania (np. do centrum) staram się załatwić jak najwięcej spraw.
- ☐ Interesuję się stanem technicznym rodzinnego samochodu, ceną paliwa.
- ☐ W czasie rodzinnej wyprawy samochodem przypominam o zasadach jazdy ekonomicznej (mniejsze zużycie paliwa).
- ☐ Namawiam rodzinę, by w dłuższą podróż wybierać się pociągiem (jeżeli to możliwe).
- ☐ Biorę udział w rodzinnych rozmowach o planowanej wymianie samochodu, podsuwając wątki ekologiczne.
- ☐ Rozmawiam z rodziną na temat wakacji, weekendów (może nie trzeba lecieć samolotem, a jeżeli już, to nie częściej niż raz w roku?).
- ☐ Interesuję się śladem węglowym różnych form transportu.



UBRANIA

- ☐ Dbam o swoje ubrania, by starczyły na dłużej.
- ☐ Komponuję zawartość szafy z sensem i umiarem, żeby nie mieć za dużo ubrań.
- ☐ Kupuję ubrania, nie kierując się chwilową modą.
- ☐ Uruchamiam kreatywność, przerabiam ubrania, nadając im inne fasony, funkcje.
- ☐ Zamiast wyrzucać, naprawiam nadające się do użytku ubrania, sprytnie maskuję drobne defekty.
- ☐ Wybieram ubrania wyprodukowane z myślą o środowisku (np. z materiałów z recyklingu).
- ☐ Daję drugie życie ubraniom, z których wyrosłam/em lub się znudziły.
- ☐ Rozważam zakupy „nowej” garderoby z drugiej ręki.
- ☐ Gdy to możliwe, rezygnuję z wyrobów ze skór naturalnych.



ZWIERZĘTA

- ☐ W chłodnych porach roku odpowiedzialnie (zgodnie z zasadami) dokarmiam ptaki.
- ☐ Dbam, by ptaki zawsze miały świeżą wodę do picia.
- ☐ Jeśli to możliwe, adoptuję zwierzątko ze schroniska lub angażuję się w wolontariat.
- ☐ Unikam atrakcji i rozrywek ze zwierzętami w niewoli (z wyłączeniem wizyt w akredytowanych zoo).
- ☐ Nigdy nie krzywdzę żadnych zwierząt, otaczam je opieką.
- ☐ Z myślą o pszczołach i innych zapylaczach sadzę rośliny miododajne, urządzam domki dla owadów.
- ☐ W lesie, parku zachowuję się z szacunkiem dla żyjących tam zwierząt.
- ☐ Angażuję się w wybrane akcje społeczne na rzecz zwierząt.
- ☐ Czytam, oglądam, słucham opowieści o zwierzętach, poznaję świat fauny.



POSZERZANIE BAZY

Nie ma co się spierać, co ważniejsze: matematyka czy ekologia. Obie bohaterki są pierwszoplanowe w tej książce. Na wielu stronach znajdziesz odwołanie do innej publikacji wydanej kilka lat temu przez Fundację mBanku pod tytułem: „Matematyka jest wszędzie”. Zawarte tam treści są ponadczasowe, jak matematyka, czyli nie dezaktualizują się. Pośród ponad 700 inspiracji do działania w ramach rodzinnych przygód z matematyką, znajdziesz tam sporo wątków ekologicznych, ale nie tylko. Większość propozycji dotyczy innych ciekawych tematów, bo matematyka jest wszędzie. Czyż nie?

Masz ją? Znasz ją? Korzystasz? Super. Jeżeli nie trafiła w twoje ręce w wersji papierowej, możesz ją mieć w wersji elektronicznej. Pełną wersję znajdziesz w internecie pod adresem www.mjakmatematyka.pl. Ściągnij ją koniecznie.

Dla zachęty/przypomnienia spójrz na spis treści, czyli główne bloki tematów poruszonych w książce „Matematyka jest wszędzie”:



Badania naukowe, czyli jak odkrywać świat

Bryły, czyli praktyczne ćwiczenia z wyobraźni

Ciężar i objętość, czyli praktyczne miary wszystkich rzeczy, które ważą i zajmują miejsce

Cyfry i liczby – litery i słowa matematyki

Czas, czyli matematyka bezbłędnie sama się odmierza

Gry, zabawy, żarty – ciekawe rozrywki matematyczne

Język, czyli matematyka w języku codziennym i literaturze

Kąty i trójkąty, czyli nie wszystko jest proste

Konstrukcje, budowa i remont, matematyka i doświadczenie

Kształty, czyli co jest podobne do czego i dlaczego?

Kuchnia, domowe laboratorium matematyczne

Linia, czyli jak po sznurki, ale skąd i dokąd?

Logika, bez niej ani rusz (choć nie niejeden próbuje)

Mniejsze, większe, równe? Czy wszystko da się porównać?

Moda, czyli sztuka, geometria i harmonia

Muzyka, czyli piękne brzmienie matematyki w czasie

Natura, pierwotny dowód na istnienie matematyki

Numery, czyli cyfry na co dzień

Optyka i iluzja, czyli jak patrzymy na świat i jak go widzimy

Pieniądze, zakupy, okazje, czyli praktyczne ćwiczenia z matematyki

Podróż, czyli matematyka w drodze, na wakacjach, na wycieczce

Pomiary – klucz do ogarnięcia świata

Prawdopodobieństwo, czyli co jest jak dalece możliwe i jak bardzo

Procenty, czyli czegoś w czymś

Proporcja, podziały, harmonia, estetyka, czyli szczegóły robią różnicę

Równowaga, czyli co jest czemu równe

Sport, czyli szybciej, wyżej, silniej

Sztuka – inspiracja, natchnienie i praktyczne patenty

Statystyka, czyli pomoc w wyciąganiu wniosków

Wymiary i współrzędne, czyli jak zorientować się w przestrzeni

Zbiory, czyli co z czym łączyć (i po co)

Zero, nieskończoność, liczby ujemne – wyzwania dla wyobraźni

LINKI DO WYBRANYCH ŹRÓDEŁ

Dom i codzienne życie

- www.wpiwik.pl/twoja-woda/kroplomierz.html
- www.naszaziemia.pl/wiedza/woda-kropla-do-kropli/czy-wiesz-ze-1/
- www.biznes.interia.pl
- www.ekodom.eko.org.pl/
- www.youtube.com/watch?v=x6OZegqbc8Q, <https://www.youtube.com/watch?v=ACaKwJp9OVQ>
- www.pw.edu.pl/Aktualnosci/Studenci-PW-skonstruowali-inteligentna-nakladke-na-licznik-energii?&cookiedec=a
- www.nature.com/articles/nature14967
- www.cepi.gov.pl

Świat i wyzwania

- www.polityka.pl/tygodnikpolityka/nauka/1791656,1,nowy-raport-onz-wkroczyliśmy-na-sciezke-biologicznej-zagłady.read
- www.unic.un.org.pl/oionz/stan-naszej-planety/3390#
- www.worldometers.info/pl/
- www.seagate.com/files/www-content/our-story/trends/files/idc-seagate-data-age-whitepaper.pdf
- www.klimada2.ios.gov.pl/zuzycie-zasobow/
- www.earthovershoot.org/what-we-do/footprint.html
- www.overshootday.org/newsroom/country-overshoot-days/
- www.data.footprintnetwork.org/?_ga=2.100683462.674206318.1642756157-236699308.1634978951#/
- www.data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC/?en-d=2018&start=2018&view=map
- www.youtube.com/watch?v=yH1bD8IE6BU
- www.worldometers.info/water/access-to-safe-water/
- www.usgs.gov/special-topics/water-science-school/science/dystrybucja-wody-na-ziemi-earths-water-distribution?qt-sciences_center_objects=0
- www.usgs.gov/media/images/all-earths-water-a-single-sphere
- www.gov.pl/web/susza/najnowszy-raport-gus--polska-na-24-miejscu-w-unii-europejskiej-pod-wzgledem-odnawialnych-zasobow-wody-slodkiej
- www.newshealth.nih.gov/2021/03/dr-ben-cowling-super-spreading-covid-19
- www.ourworldindata.org/covid-vaccinations
- www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise/noise
- www.matematyka.wroc.pl/book/siatki-wiel%C5%9B-cian%C3%B3w-plato%C5%84skich-0
- www.stratigraphy.org/timescale/

Jedzenie i odżywianie

- www.fao.org/3/cb4474en/cb4474en.pdf
- www.demagog.org.pl/analizy_i_raporty/glod-i-niedozywienie-na-swiecie-najnowsze-dane-onz/?cn-reloaded=1
- www.eatforum.org/content/uploads/2019/07/EAT-Lancet_Commission_Summary_Report.pdf
- www.nature.com/articles/nature14967
- www.waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/personal-water-footprint-calculator/personal-calculator-extended/
- www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/cancer-carcinogenicity-of-the-consumption-of-red-meat-and-processed-meat
- www.agronews.com.pl/artykul/marnowanie-zywnosci-polska-wsrod-liderow-w-ue/
- www.forsal.pl/artykuly/960106,w-usa-marnuje-sie-prawie-polo-we-produkowanej-swiezej-zywnosci.html
- www.money.pl/gospodarka/tak-polacy-marnuja-jedzenie-miliony-ton-zywnosci-laduje-w-smietnikach-6704354942471104a.html

- www.projektprom.pl/index.php/aktualnosci/67-jaka-jest-skala-marnotrawstwa-zywnosci-w-polsce-gdzie-sa-najwieksze-straty-2
- www.europarl.europa.eu/poland/pl/euromity/mity/ogorki.html

Klimat i zagrożenia

- www.statista.com/statistics/276629/global-co2-emissions/
- www.imgw.pl/wydarzenia/imgw-pib-nowy-raport-ipcc-o-klimacie-na-ziemi
- www.imgw.pl/wydarzenia/imgw-pib-wstepna-analiza-klimatyczna-2021
- www.youtube.com/watch?v=pwEifxAlgXo
- www.youtube.com/watch?v=Ni0lppUr_BQ
- www.public.wmo.int/en/media/press-release/state-of-climate-2021-extreme-events-and-major-impacts
- www.ipcc.ch/ar6-syr/
- www.climate.nasa.gov/faq/16/is-it-too-late-to-prevent-climate-change/
- www.polskialarmsmogowy.pl/
- www.cdc.gov/niosh/mining/userfiles/works/pdfs/ic8333.pdf
- www.airindex.eea.europa.eu/Map/AQI/Viewer/
- www.airly.org/map/pl/
- www.greenpeace.org/poland/tag/smog/
- www.airly.org/pl/czy-rosliny-doniczkowe-poprawiaja-jakosc-powietrza-jak-wplywaja-na-zdrowie/
- www.czystepowietrze.gov.pl/wp-content/uploads/2021/12/Program-priorytetowy-Czyste-Powietrze.pdf
- www.data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC/
- www.bbc.com/news/science-environment-49349566

Odpady i plastik

- www.lodz.lasy.gov.pl/aktualnosci/-/asset_publisher/1M8a/content/las-nie-zasmieca-sie-sam
- www.wodociagi.torun.com.pl/aktualnosci/kanalizacja-to-nie-smietnik
- www.plasticseurope.org/pl/wp-content/uploads/sites/7/2022/01/tworzywa-fakty2021.pdf
- www.europarl.europa.eu/news/pl/press-room/20201120IPR92118/parlament-europejski-chce-przyznac-unijnym-konsumentom-prawo-do-reperowania
- www.aerisfuturo.pl/projekt/gdzie-laduja-moje-smieci-segregacja-odpadow-ekomalopolska
- www.sozosfera.pl/odpady/ile-odpadow-w-2020-r/
- www.ibdo.pl/wagi-odpadow-i-surowcow-wtornych/
- www.europarl.europa.eu/news/pl/headlines/society/20181005STO15110/plastik-w-oceanach-fakty-sutki-oraz-nowe-przepisy-ue

Fauna i flora

- www.wwf.pl/aktualnosci/tygrys-poteczny-jednak-bezradny
- www.worldwildlife.org/species/tiger
- www.iucnredlist.org/assessment/updates
- www.ipbes.net/news/Media-Release-Global-Assessment
- www.wwf.pl/living-planet-report-2020
- www.statista.com/statistics/1044386/dog-and-cat-pet-population-worldwide/
- www.ptop.org.pl/images/stories/konferencje/2019Bocian-WoznaWies/Bocian1958_Prezentacja.pdf
- szklanepulapki.pl
- www.nature.com/articles/nature14967
- www.lasy.gov.pl/pl/video/telewizja-lasow-panstwowych/wideo/1000drzewnaminute



Bądź dobrej myśli, bo po co być złej

Stanisław Lem

284

Tekst: Maja Krämer

Redakcja matematyczna: dr Anna Widur

Redakcja ekologiczna: dr Monika Mętrak

Redakcja językowa: Małgorzata Radomska

Projekt, fotoedycja i skład: Karolina Krämer

Zdjęcia: Shutterstock, Karolina Krämer (239), Wikipedia (str. 84, 109, 116):

https://pl.wikipedia.org/wiki/Hugo_Steinhaus#/media/Plik:Hugo_Steinhaus.jpg,

https://pl.wikipedia.org/wiki/Thomas_Malthus#/media/Plik:Thomas_Malthus.jpg,

https://en.wikipedia.org/wiki/Ester_Boserup#/media/File:Ester_Boserup.jpg,

https://pl.wikipedia.org/wiki/Albert_Einstein#/media/Plik:Einstein1921_by_F_Schmutzer_2.jpg

ISBN: 978-83-7781-664-6

Copyright by Fundacja mBanku

Copyright by Fundacja Kocham Polskę

Wydanie I

Warszawa, 2022

Marzymy o podróżach, podróże kształcą – wiadomo. Może potraktujesz tę książkę metaforycznie, jako bilet na podróż?

Dokąd? Do krainy **EKOLOGII**. Czym? Twoim środkiem transportu – absolutnie zeroemisyjnym i niezawodnym – będzie **MATEMATYKA**. Z kim? Z kim zechcesz, choć w zgranej ekipie przydałby się dorosły **PRZEWODNIK**.

Niech Twoim kompasem będzie **CIEKAWOŚĆ**, a mapą – **MYŚLENIE**. Masz do zwiedzenia sześć różnych obszarów, a w każdym kilkadziesiąt przystanków. Nie musisz zatrzymywać się na każdym. Trasa zależy od twoich chęci i zainteresowania. Każdą stację możesz wykorzystać jako punkt wyjścia do uważnego spojrzenia na okolicę (temat) i pretekst do krytycznego, konstruktywnego myślenia – szeroko i otwarcie.

Matematyczne wyzwania potraktuj uniwersalnie – metody i środki, które rozpracujesz, doskonale sprawdzą się na różnych etapach innych podróży przez życie. Podróżując, na każdym kroku miej zawsze na myśli dobro Natury (wielką literą dla podkreślenia jej wagi i z szacunku).

Życzę Ci ciekawej wyprawy!

Maja Krämer

Każda okazja jest dobra, by zaprzyjaźnić się z matematyką!

Poznaj nasze pozostałe
książki. Darmowe e-booki
pobierzesz ze strony
www.mjakmatematyka.pl



Dla rodziców i opiekunów
dzieci w wieku 0-6 lat.



Dla rodziców i opiekunów
dzieci w wieku 5-12 lat.



Fundacja

mFundacja.pl



MIESZANY
Papier z
odpowiedzialnych źródeł
FSC® C111616

ISBN: 978-83-7781-664-6