

Wymagania  
egzaminacyjne

Czasopismo dla nauczycieli

# Geografia

## w Szkole

nr 6/2022

indeks 359149

cena wersji pdf

20,00 zł

(w tym 8% VAT)

Ścieżki dydaktyczne

Jak je projektować?

Lektury o Tatrach

Dla dzieci i uczniów

# Jaki kształt ma Ziemia?

## Co oznacza „kulistość” naszej planety?

Scenariusze lekcji

○ Migracje ludności Polski

○ Zanim rakieta  
wyruszy w kosmos



# Magia Północy

## 7400 km dookoła Bałtyku!

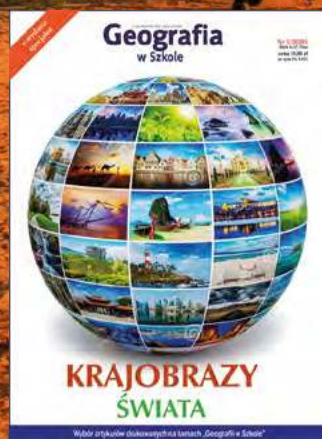
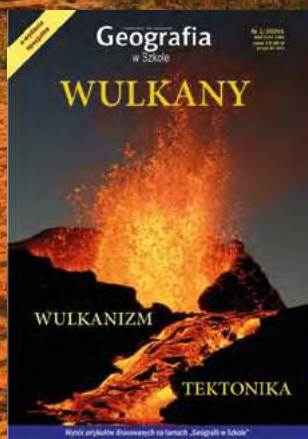
ISSN 0137-7566



9 770137 756200

12

# ŁATWIEJ OSIĄGNIESZ CEL!



Szczegóły i formularz zamówienia na stronie [www.aspress.com.pl/wydania-specjalne/](http://www.aspress.com.pl/wydania-specjalne/)

## z zagadnień współczesnej geografii

### 4 Jaki naprawdę kształt ma Ziemia? • Mariusz Meus

Przyjmując generalnie stwierdzenie o kulistości Ziemi za fakt bezsporny warto podążyć temat owej „kulistości” i zapytać z geodezyjną wnikliwością, co właściwie oznacza ta „kulistość” Ziemi?

## geografia regionalna

### 12 Zew Północy, czyli obrazki z podróży dookoła Bałtyku • Piotr Pacholarz

Świadomość, że poza kołem podbiegunowym trwa dzień polarny, działa na niektórych przyciągająco jak magnes. I właśnie tą chęć podążenia w stronę tego wyjątkowego światła określić można jako zew Północy.



### 19 Celebes – wyspa różnorodności • Marian Dziadek

Różnorodności kultur Celebesu dorównuje różnorodność przyrody.



## dydaktyka

### 24 Projektowanie geograficznych ścieżek dydaktycznych • Dawid Abramowicz

### 28 Migracje ludności Polski. Scenariusz lekcji geografii w klasie siódmej • Zofia Szmidt

### 32 Wymagania egzaminacyjne na maturze z geografii 2023 – czego się nie uczyć? • Emilia Majewska

### 38 Zanim rakieta wyruszy w kosmos • Anna Grzybowska, Elżbieta Kawecka, Elżbieta Pryłowska-Nowak

### 42 Czym skorupka za młodu..., czyli książki o górach dla młodszych czytelników • Jagna Hałaczek

## rekomendacje 40

## logoryf 46

## świat – panorama

### 47 Przegląd wydarzeń • wybór i opracowanie Redakcja



Odpowiedź na pytanie, jaki kształt ma kula ziemiska jest raczej oczywista. Ale jak się okazuje, ten niby pozadyskusyjny fakt, nie jest wcale taki... oczywisty. Wielu starało się opisać kształt naszej planety, ale biorąc pod uwagę, jak dynamiczna jest to planeta, odpowiedzieć na to pytanie jednoznacznie się nie da. Fascynujące badania i wyliczenia dotyczące charakterystyki kształtu Ziemi utwierdzają w przekonaniu, że wiemy już dużo, ale jeszcze wiele jest do opisanego i zmierzania. A jeszcze ciekawsze wydają się teoretyczne symulacje polskiego naukowca Witolda Frączka, które miały odpowiedzieć na pytania: co by było, gdyby..? Co się stanie, jak Ziemia przestanie się obracać? I inne. Może takie proste symulacje warto przeprowadzić z uczniami? Na pewno będzie to okazja do puszczenia wodzów fantazji, ale też do zrozumienia ruchów Ziemi i sił, jakie na nią oddziałują.

W nowym roku czekają obecnych ośmioklasistów nowe egzaminy maturalne. Biorąc pod uwagę ostatnie trudne lata pandemii, nauki zdalnej – zmiany w maturze nie działają na korzyść uczniów. Publikujemy specjalne zestawienie punktów podstawy programowej i aneksu do „Informatora o egzaminie maturalnym z geografii”, w którym zebraliśmy informacje o konkretnych zapisach wymogów co do nowej matury. Mamy nadzieję, że będzie to pomoc w przygotowaniach do przyszłorocznego egzaminu.

Chyba wszystkim udziela się już świąteczny nastrój. Zabieramy Państwa na daleką północ, prawie pod koło podbiegunowe, a zahaczmy nawet o Rovaniemi, czyli siedzibę Świętego Mikołaja. Polecamy również lekturę reportażu o życiu na Spitsbergenie podczas nocy polarnej. Kiedy na naszej szerokości geograficznej doświadczamy krótkiego dnia, można przekonać się, jak trudno jest funkcjonować tam, gdzie noc trwa całą dobę. Przed samymi świętami można zaproponować uczniom zabawę – rozwiązywanie świątecznego logogryfu.

Życzymy miłej lektury!  
Redakcja

# Jaki naprawdę kształt ma Ziemia?

**Mariusz Meus**

krakowski geodeta, popularyzator nauki, przewodniczący geodezyjnej akcji edukacyjnej „Honorowy Południk Krakowski”, pracownik Zamku Królewskiego na Wawelu



Fotografia Ziemi wykonana z wysokiej orbity, źródło: AS17-148-22727, NASA Johnson Space Center Gateway to Astronaut Photography of Earth

Wszyscy obeznani w geografii – choćby na poziomie szkoły podstawowej – ludzie zdają sobie sprawę, że Ziemia jest kulista. Przyjmując generalnie stwierdzenie o kulistości Ziemi za fakt bezsporny warto podrażyc temat owej „kulistości” i zapytać z geodezyjną wnikliwością, co właściwie oznacza ta „kulistość” Ziemi? Czy prostota obrazu naszej planety, przedstawionego za pomocą globusa jest zgodna z prawdą, czy też w rzeczywistości, Ziemia wcale „kulista” nie jest?

Kula jaka jest, każdy widzi – ale nie każdy wie! Kula to bryła doskonała, gdyż ma najniższy stosunek pola powierzchni do objętości, toteż materia, dążąc do stanu najniższej energii przyjmuje właśnie taki kształt: krople wody, ziarna piasku, planety, gwiazdy... A jak zdefiniować matematycznie kulę? Kula to bryła geometryczna, będąca zbiorem punktów oddalonych od jej środka nie bardziej niż na odległość promienia kuli; jest to tzw. kula domknięta. Kula otwarta, to samo wnętrze kuli, czyli kula bez powierzchni, którą stanowi sfera; a sfera, to inaczej, kula pusta w środku (sfera ma grubość 1 punktu, a więc grubości 0). Tyle o kuli mówią suche, matematyczne definicje. A jak to się ma w praktyce; w naturze?

W rzeczywistości, w materialnym świecie, nie istnieje obiekt doskonale kulisty, ale są obiekty bardzo bliskie ideałowi. Najpierw zdefiniujmy skalę „kulistości” różnych obiektów. Jest to wyrażony w procentach stosunek wartości odchyłu kształtu badanej bryły od idealnej kuli; pod względem promienia kuli uśredniającej badaną bryłę. Wedle takiej definicji, najbardziej kulistym obiektem naturalnym jest gwiazda Kepler 11145123: błękitny olbrzym, leżący w gwiazdozbiornie Łabędzia, w odległości 3975 lat świetlnych od Ziemi.

Gwiazda ta wiruje bardzo wolno i ma słabe pole magnetyczne, toteż różnica między promieniem równikowym a bieguno-

wym gwiazdy wynosi zaledwie 3 km, przy promieniu równym 1,5 miliona km, co daje 0,0001%. Dla porównania, promień równikowy Słońca wynosi 695700 km, zaś promień biegunowy jest o zaledwie 10 km mniejszy, z czego wynika odchył od idealnej kuli rzędu 0,00072%; a więc 7 razy większy!

Z dzieł człowieka, najbardziej kulisty jest wykonany ze szkła rotor żyroskopu Gyro-4: jednego z czterech takich urządzeń, służących do utrzymywania stałej orientacji w przestrzeni, zainstalowanych na satelicie GRAVITY PROBE B, wystrzelonym w 2004 roku, w celu precyzyjnego pomiaru anomalii pola grawitacyjnego Ziemi. Rotory te miały formę kulek ze szkła kwarcowego, pokrytego niobem, o promieniu 19,05 mm, zaś ta w Gyro-4 miała najmniejsze odchyły kształtu, wynoszące  $3,4 \pm 0,4$  nm, co daje procentowo 0,0000178%. I tak – o ironio – najbardziej kulisty obiekt służył do ustalenia nieregularności kuli ziemskiej.

Innym, znanym rekordzistą w tej dziedzinie – często błędnie uważanym za ten „najbardziej kulisty” w ogóle; bo i owszem, ale tylko na Ziemi – jest wzorzec kilograma stworzony w ramach projektu Avogadro w 2017 roku przez australijskich naukowców, a wykonany z monokryształu izotopu krzemu Si-28. Jest to kula o promieniu 46,875 mm, której odchylenia kształtu nie przekraczają  $\pm 35$  nm, czyli 0,0000747%.



**Rotor Gyro-4 z satelity Gravity Probe B. Źródło: [www.einstein.stanford.edu](http://www.einstein.stanford.edu)**



**Czarna bila do snookera – powszedni synonim kulistości, źródło: [www.chesworthcues.com](http://www.chesworthcues.com)**

Ostatecznie, kilogram zdefiniowano inaczej, bo za pomocą powiązania tej jednostki z stosowaną w fizyce kwantowej stałą Plancka ( $h$ ), a więc pośrednio, za pomocą metra i sekundy.

Zaś spośród bardziej powszechnych przedmiotów w najbardziej kuliste uchodzą bile do bilarda; najsurowsze normy kształtu mają bile do snookera. Bile takie przy 26,25 mm promienia, mają dopuszczalne odchylenia o wartości do  $\pm 0,05$  mm, czyli 0,1905%.

Teraz już mamy pogląd na skalę „kulistości” różnych obiektów. A jak to wszystko się ma do Ziemi? Czy kula ziemiska jest kulista czy nie, no i jak bardzo?

## Kula ziemiska czy elipsoida ziemiska?

Stosowana jako pierwsze przybliżenie kształtu naszej planety „kula ziemiska” ma promień równy średniemu promieniowi planety i wynosi 6371008,8 metrów. Ale od czasu, gdy Newton wysunął hipotezę o spłaszczeniu biegunowym Ziemi pod wpływem siły odśrodkowej – generowanej jej ruchem obrotowym, co potwierdzono potem pomiarami Paryskiej Akademii Nauk na łukach południkowych w Laponii oraz Peru – wiemy, że jej kształt lepiej opisuje elipsoida obrotowa; taka lekko spłaszczona na kierunku osi obrotu (biegunowo) kula. Obecnie najczęściej stosowana w geodezji jest globalna elipsoida WGS84, która ma promień równikowy wynoszący 6378137,000 metra, zaś biegunowy 6356752,314 metra – czyli, krótszy o 21384,686 metra – co daje różnicę 0,3353%, zaś w porównaniu z odpowiadającą jej kulą uśrednioną, odchyły wynoszą od +0,1119% do -0,2238%.

W historii geodezji stosowano wiele różnych elipsoid, o różniących się wymiarach i spłaszczeniu (parametrze stosowanym w geodezji, w praktyce, stanowiącym odwrotność funkcji naszej, umownej „kulistości”). Pierwszą elipsoidą w historii geodezji była ta, sformułowana przez Pierre’a Louisa Maupertuisa, jako efekt jego pomiaru łuku geodezyjnego południka lapońskiego, w 1738 roku. Miała ona promień równikowy 6397300 metrów i „kulistość” (pozostaną przy tym nieformalnym parametrze, dla czytelności dalszych porównań) wynoszącą aż 0,5236%!

W kolejnych latach, słynni geodeci – w efekcie prowadzonych przez siebie wielkich kampanii pomiarów kształtu i rozmiarów Ziemi, często na skalę całych kontynentów – formułowali kolejne elipsoidy odniesienia o nieco innych wymiarach, często dopasowywanych do powierzchni Ziemi

tylko lokalnie (jeden kraj, kontynent), a elipsoidy te nazywano potem ich nazwiskami: i tak powstała seria elipsoid o nazwach „Everest”, „Airy”, „Bessel”, „Clarke”, „Helmert”, „Hayford”, „Krassowski”... A z kolejnymi pomiarami „kulistość” elipsoid powoli zbliżała się do wartości ok. 1/3%.

Pod koniec XX wieku, już w oparciu o pomiary satelitarne, sformułowano elipsoidę GRS80 i nieomal identyczną, nieco późniejszą WGS84; te dwie elipsoidy różnią się o zaledwie 1 mm, więc często stosowane są zamiennie. Po nich sformułowano jeszcze kilka kolejnych, w ramach globalnego ziemskiego systemu odniesień ITRS, wraz z udoskonalaniem pomiarów kształtu Ziemi za pomocą technik satelitarnych, jeszcze lepiej dopasowujących elipsoidę do nieregularnej bryły fizycznej Ziemi. Chodzi bowiem o to, by objętość elipsoidy oraz tzw. geoidy (bryły reprezentującej poziom morza) były równe. Różnice jednak są czysto symboliczne i promienie równikowe oraz biegunowe nowych elipsoid różnią się od WGS84 o zaledwie kilka centymetrów, choć w pomiarach geofizycznych i astrogeodezyjnych wysokiej precyzji to ogromna różnica!

Dla porównania – z innymi planetami i księżycami – Jowisz ma spłaszczenie wynoszące aż 6,487%, co widoczne jest gołym okiem nawet przez najnowsze, naziemne teleskopy; Saturn ma jeszcze większe spłaszczenie, bo sięgające aż 9,796%. Nasz Księżyc ma spłaszczenie zaledwie 0,1208%, spłaszczenie Marsa wynosi 0,5889%, zaś Wenus jest praktycznie kulista i przyjmuje się, że jej spłaszczenie jest nie większe niż 0,01%, wiruje bowiem tak wolno – dzień jest tam dłuższy niż rok (doba wenusjańska trwa 243 dni ziemskie, a rok 225 dni) – że góry są wyższe niż ewentualne spłaszczenie biegunowe! Ale to nadal nie wszystko, co można powiedzieć o kształcie Ziemi.

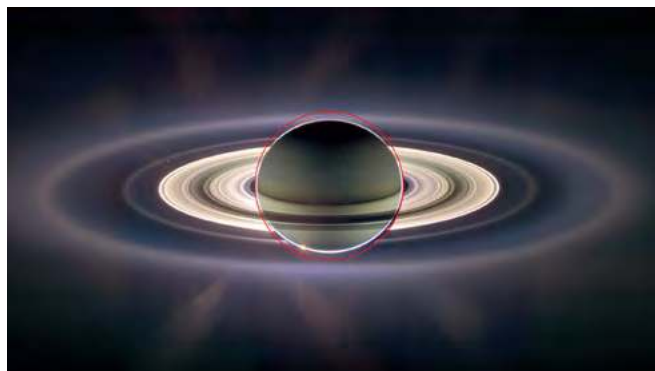
## Gładka jak... Ziemia

Jak więc już widać z powyższych informacji o kształcie Ziemi, jej kulistość nie jest taką prostą sprawą. W dodatku, obok parametru „kulistości” w jej poglądowym opisie możemy wprowadzić jeszcze inny parametr związany z „kulistością” Ziemi – gładkość. Kula bowiem kojarzy się – jako bryła geometryczna – z powierzchnią doskonale gładką. A jak to jest z Ziemią?

Zilustrować to próbuje popularna w Internecie opowieść głosząca, że wspomniana poprzednio bila do snookera jest nie tylko bardziej „kulista” niż Ziemia – co faktycznie jest prawdą – ale też, że jest „gładsza” niż Ziemia. A co to właściwie oznacza?



**Zdjęcie Jowisza w podczerwieni z zaznaczoną różnicą względem kuli, źródło: NASA, ESA, CSA, Jupiter ERS Team; Ricardo Hueso&Judy Schmidt/Mariusz Meus**



**Saturn i jego pierścienie, sfotografowany przez sondę Cassini, z zaznaczoną skalą spłaszczenia biegunowego, źródło: CICLOPS.org/NASA**

Przyjmując, że bazowym kształtem Ziemi jest elipsoida WGS84 i uznając topografię naszej planety – góry, kaniony, stoki kontynentalne; głębiny i rowy oceaniczne – za „chropowatość” powierzchni tej elipsoidy, możemy określić jak gładka jest Ziemia.

Najwyższym punktem na Ziemi jest oczywiście szczyt himalajskiej góry Czomolungma (Mount Everest), sięgający 8848,86 m n.p.m., zaś najgłębszym punktem oceanów jest pacyficzna głębia Challenger w Rowie Mariańskim, osiagająca 10984 m p.p.m. Poziom morza jednak nie jest tak jednoznaczna miarą wysokości jak się może wydawać, więc tu należy zastosować wysokość geometryczną, mierzona prostopadle od powierzchni elipsoidy WGS84. Wówczas, szczyt Czomolungmy ma wysokość 8820,4 metra nad elipsoidą, a głębia Challenger sięga 10950 metrów poniżej elipsoidy. I to jest właśnie zakres „chropowatości” ziemskiej elipsoidy. A to dużo czy mało? W przeliczeniu względem średniego promienia elipsoidy WGS84 – 6371008,8 m – topografia Ziemi daje odchyły od idealnie gładkiej bryły geometrycznej elipsoidy w zakresie od +0,138446% do -0,171872%.

Jak wspomniałem poprzednio, kula do bilarda ma maksymalne odchyły kształtu rzędu +/-0,1905%. Tak więc, Ziemia okazuje się być „gładsza” niż kula bilardowa! Aby jeszcze lepiej uzmysłowić sobie skalę, warto wspomnieć, że ludzki zmysł dotyku potrafi wyczuć nierówności o wymiarach zaledwie 13 nm! Wobec czego, kula ziemską pomniejszona do rozmiarów kuli bilardowej (o promieniu 26,25 mm), miałaby nierówności topografii o wysokościach od +0,03634 mm do -0,04512 mm, a wówczas okazałoby się, że bez trudu wyculiłobyśmy palcami każdy pagórek; nawet pojedynczy dom czy samochód, gdyż owe 13 nm (0,000013 mm) odpowiadałoby w tej skali 3,2 metra! (trzeba zaznaczyć, że byłoby to możliwe jedynie w przypadku wolno stojącego domu lub samochodu na otwartym, płaskim terenie, gdyż wrażliwość ludzkiego dotyku wymaga tu odstępu przynajmniej 700 nm pomiędzy nierównościami, aby mogły być wykryte, co odpowiada w tej skali dystansowi 170 metrów).

Porównując zaś Ziemię z najbardziej kulistym (i zarazem, gładkim) obiektem stworzonym przez człowieka – rotorem żyroskopu Gyro-4 w satelicie GRAVITY PROBE B, którego odchyły kształtu to +/-0,0000178% – to gdyby powiększyć go do rozmiarów Ziemi, najwyższe wzniesienie lub zagłębienie – góra lub rów oceaniczny – nie przekraczałoby wysokości... 1,1 metra!

Tym samym, nasza planeta to po prostu jedne, wielkie wertepy... I te właśnie wertepy – które, jako połączenie kształtu elipsoidy z topografią Ziemi (w wielkim uproszczeniu), w geodezji nazywamy telluroidą – od wieków mierzą niestrudzenie z milimetrową dokładnością geodeci, ukazując rzeczywisty kształt naszej planety. Ale to wciąż nie wszystko, co można powiedzieć o kształcie Ziemi. Teraz jednak trzeba wejść na wyższy poziom geodezyjnego opisu, wchodząc w dziedzinę pomiarów siły ciężenia ziemskiego – grawimetrii.

## Jaki kształt ma... ciężenie ziemskie?

Faktyczny kształt Ziemi jest dziełem kilku czynników, działających na jej bryłę i rzeźbiących jej kształt. Grawitacja sprawia, że bryła Ziemi ma kulisty kształt, zaś siła odśrodkowa nadaje tej bryle formę elipsoidy. Jednak, gdy geodeci swoimi pomiarami zaczęli określać kształt elipsoidy ziemskiej z precyzją nie kilometrową, lecz już metrową, okazało się, że elipsoida jest nieregularna, a lokalne odchyły jej kształtu są ściśle związane z wartością siły ciężenia ziemskiego.

Uśredniona wartość ciężenia ziemskiego – nazywanego przyspieszeniem normalnym, określonym jako uśredniona wartość dla poziomu morza na 45° szerokości geograficznej – wynosi 9,80665 m/s<sup>2</sup>. Wartość ta zmienia się, ze względu na spłaszczenie biegunowe Ziemi (mniejszą odległość od środka ciężkości Ziemi na biegunach niż na równiku), od 9,780325 m/s<sup>2</sup> na równiku, do 9,832185 m/s<sup>2</sup> na biegunach; a więc w zakresie +/-0,27%.

Tu należy przypomnieć, że na równiku siła ciężkości jest sumą dwóch składowych: przyciągania grawitacyjnego skierowanego do środka Ziemi oraz skierowanej przeciwnie siły odśrodkowej. Jako że sama grawitacja na równiku dawałaby przyspieszenie 9,814241 m/s<sup>2</sup>, to na skutek działania siły odśrodkowej o wartości 0,033916 m/s<sup>2</sup> w praktyce rejestrujemy przyspieszenie na równiku o wartości właśnie 9,780325 m/s<sup>2</sup>; toteż, za 70% różnicy w wartości przyspieszenia ziemskiego między biegunem a równikiem odpowiada siła odśrodkowa, a tylko za 30% elipsoidalność kształtu planety. Globalnie, najmniejszą wartość na całej powierzchni Ziemi siła ciężkości przyjmuje na szczycie peruwiańskiego wulkanu Huascarán,

leżącego nieopodal równika:  $9,7639 \text{ m/s}^2$ , to jest, o 0,71% mniej niż na poziomie morza na biegunie północnym.

Ale oprócz prostego gradientu ze względu na szerokość geodezyjną – czyli elipsoidalny kształt Ziemi – występują jeszcze niewielkie, lokalne odchylenia wartości ciężenia ziemskiego, spowodowane niejednorodnym rozkładem masy wewnątrz planety. Jako że wody wszechoceanu swobodnie dostosowują się do działającej na nie siły przyciągania ziemskiego, ich powierzchnia – pomijając kwestię fal, wiatrów spiętrzających wody, pływów i rozszerzalności temperaturowej – stanowi tzw. powierzchnię ekwipotencjalną, czyli taką, na której potencjał pola grawitacyjnego Ziemi jest wszędzie taki sam, a kierunek lokalnej siły ciężkości jest do niej wszędzie prostopadły. Powierzchnię taką w geodezji nazywamy geoidą.

Geoida reprezentuje w geodezyjnych pomiarach wysokości poziomu morza jako wysokość 0,000 m. I tak, w miejscach koncentracji masy (tam, gdzie skały są gęstsze), grawitacja jest silniejsza i geoida „wypiętrza się” do nawet 85,95 m nad elipsoidę (w okolicach Papui Nowej Gwinei), a w miejscach, gdzie gęstość materii jest mniejsza, ciężenie jest słabsze, a geoida jest „wkłężnięta” i przebiega do 106,50 m poniżej elipsoidy (na Oceanie Indyjskim, na południe od Cejlonu).

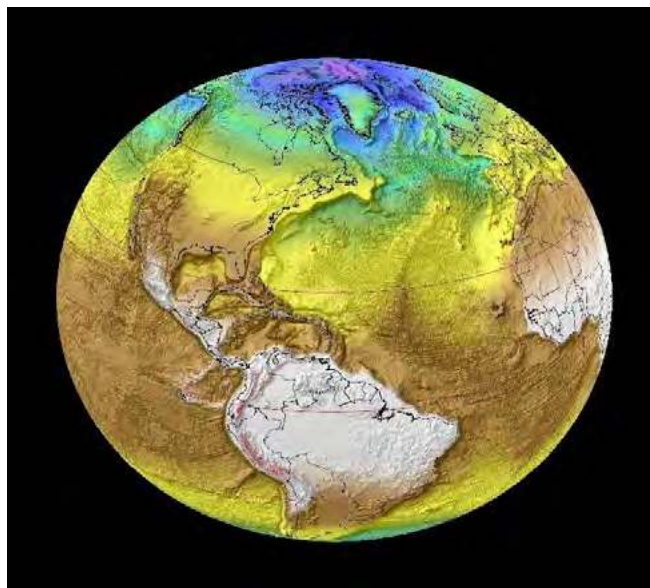
Wynikające z tego odchylenia siły ciężkości, które definiują kształt geoidy, zawierają się w bardzo wąskim zakresie różnic wartości przyspieszenia ziemskiego:  $\pm 0,0005 \text{ m/s}^2$  ( $\pm 0,0051\%$ ). Mimo to, są precyzyjnie mierzone przez geofizyków: na lądzie, za pomocą geodezyjnych sieci grawimetrycznych (systemu punktów pomiarów siły przyciągania ziemskiego – w Polsce są 383 takie punkty), zaś na oceanach za pomocą pomiarów satelitarnych. Pomiar grawimetryczny pozwala ustalić wysokość geoidy względem elipsoidy (tzw. undulację) i precyzyjnie określić poziom morza na lądzie; choćby tysiące kilometrów od najbliższego brzegu morskiego...

Kształt geoidy, jako bryły nieregularnej, objawia się nie tylko odchyłami wartości siły przyciągania ziemskiego, ale i kierunkiem działania tej siły. Pion grawitacyjny – reprezentowany przez klasyczny pion mierniczy (ciężarek wiszący na sznurku) – jest kierunkiem lokalnym, odchylającym się w różne strony względem pionu geometrycznego (prostej prostopadłej do elipsoidy ziemskiej) o kilkadziesiąt sekund kątowych (w Himalajach nawet ponad minutę kątową), co dla precyzyjnych, geodezyjnych pomiarów Ziemi, ma fundamentalne znaczenie.

Kilka sekund kątowych odchyłów pionów lokalnych to niby niewiele, ale w skali planety to już setki metrów różnicy pomiędzy punktami o tych samych współrzędnych; w zależności od użytego do ich wyznaczenia pionu. Doskonałą ilustracją znaczenia tego zjawiska jest spowodowana nim konieczność przesunięcia w 1989 roku południka zerowego w Londynie. Dotychczasowy południk zerowy Greenwich-Airy (ten, który od 1884 był południkiem międzynarodowym i jest dziś atrakcją starego Królewskiego Obserwatorium Astronomicznego w Greenwich) został bowiem wyznaczony z użyciem pionu grawitacyjnego, lokalnego. Wprowadzając nowy, globalny układ odniesień geodezyjnych ITRF do celów pomiarów satelitarnych, użyto w jego zdefiniowaniu pionu geometrycznego, prostopadłego względem elipsoidy GRS80.

Jak się okazało, te dwa piony, na kierunku wschód-zachód odchylone są od siebie w Londynie o  $5,3101''$ , co w terenie daje 102,478 metra! Aby oba piony celowały w ten sam punkt na niebie i nie było trzeba zmieniać definicji czasu GMT, czyli momentu południa słonecznego nad południkiem zerowym, postanowiono przesunąć nowy południk zerowy ITRM o  $5,3101''$  na wschód, aby jego pion geometryczny celował

w to samo miejsce na niebie, co grawitacyjny pion południka Greenwich-Airy. Skutek tego taki, że odwiedzający Królewskie Obserwatorium Astronomiczne w Greenwich turyści, na swoich odbiornikach GPS, stojąc na zaznaczonym tam południku zerowym widzą długość geograficzną nie  $0^{\circ}00'00''$ , lecz  $0^{\circ}00'05,3'' \text{ W}$ ; co objaśnia umieszczona tam jakiś czas temu



Różnica w odległości od środka ciężkości Ziemi, źródło: dr Witold Frączek/ESRI



Odbiornik GPS na południku Greenwich-Airy, źródło: Wikimedia Commons, domena publiczna, Brian Dell

tabliczka z retorycznym, choć prowokacyjnym pytaniem „Czy twój odbiornik nawigacji satelitarnej jest zepsuty?”; odpowiedź oczywiście brzmi: „nie” – to tylko różnica między geoidą a elipsoidą i pionem grawitacyjnym i geometrycznym.

Prawdziwy południk zerowy przebiega przez sąsiedni Greenwich Park i nie jest tam w żaden sposób oznaczony; nie tylko, by nie wprowadzać dysonansu w tradycyjny przekaz dla turystów, ale i dla tego, że z uwagi na dryf kontynentów – jako że, układ odniesień ITRF nie jest „doczepiony” do bryły fizycznej Ziemi, lecz tylko z nią zsynchronizowany astrofizycznie – miejsce to przesuwają się o 2,5 cm na północny wschód, przez co południk Greenwich „przybliża się” do ITRM o 1,5 cm rocznie, co oznacza, że nałożą się na siebie za 6800 lat.

## Geoida dziwną bryłą jest

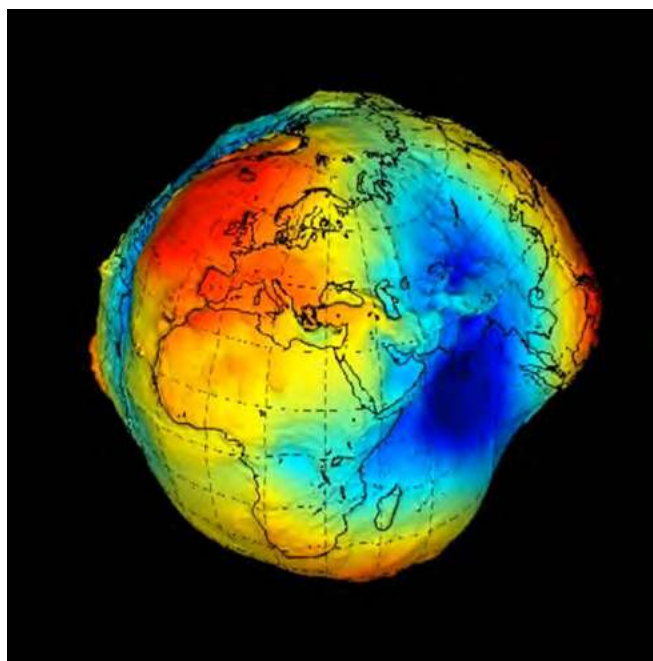
Geoida to bodaj najprecyzyjniejsza spośród ściśle zdefiniowanych brył, opisujących nam kształt Ziemi; a w praktyce – poziom morza. Nie jest ona jednak prostą bryłą geometryczną – jak kula czy elipsoida – i nie da się jej opisać wzorem matematycznym, lecz trzeba zwyczajnie zmierzyć, i to właśnie co raz precyzyjniejsze pomiary geoidy są jednym z głównych wyzwań współczesnej geodezji w globalnej skali. A że kształt geoidy zależy od faktycznego stanu dynamicznie zmieniającej się, fizycznej bryły planety, ustalanie kształtu geoidy jest nie tylko bardzo złożonym zadaniem, wymagającym interdyscyplinarnej wiedzy o procesach kształtujących Ziemię.

O geoidzie po raz pierwszy świat usłyszał przy okazji narodzin popularnego do dziś geodezyjnego mitu, że Ziemia ma kształt... gruszki. Pierwsze pomiary satelitarne geoidy w latach 70. XX wieku – a były, bądźmy szczerzy, dość „toporne” – wykazały niesymetryczność kształtu globu ziemskiego. Północna półkula okazywała się być „węższa”, a południowa „szersza”; różnice wynosiły (wedle ówczesnych pomiarów) zaledwie 200 metrów, ale sporządzony w wyolbrzymionej skali rysunek Ziemi, przypominającej kształtem odwrócone

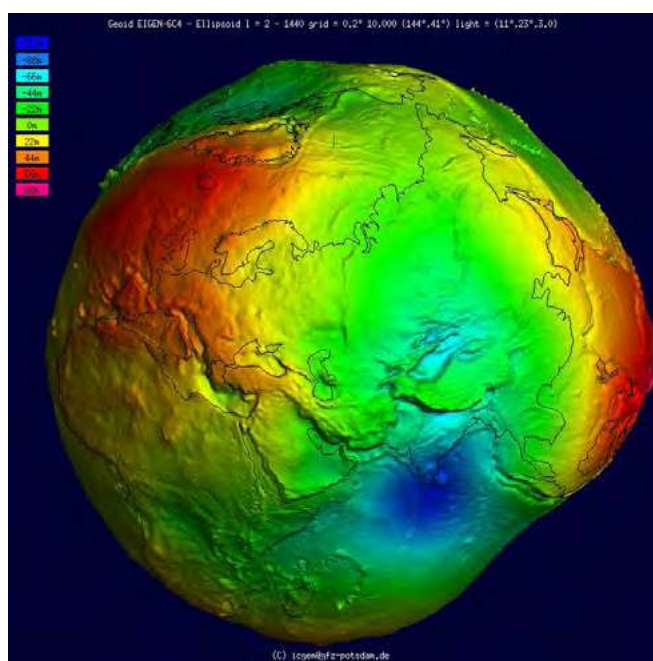
serce lub gruszkę, został odczytany w mediach dosłownie i urosł do rangi memu, często wywlekane go w „dyskusjach” z wyznawcami płaskiej Ziemi; jako, rzekomo, ośmieszający twierdzenia o kulistości Ziemi... bo ta jest gruszką – a czemu nie bananem!? W rzeczywistości, jak wiemy, wykazane wówczas odchyły kształtu geoidy od elipsoidy zostały uśrednione w funkcji szerokości geograficznej, co zaowocowało takim wykresem; w dodatku mocno przeskalowanym.

Kolejne pomiary geoidy, wraz ze wzrostem precyzji pomiarów grawimetrycznych, pokazywały co raz subtelniejsze zmarszczki na jej powierzchni; co raz delikatniejsze anomalie siły ciężenia. Obecnie, popularny w mediach obraz geoidy – zwany „ziemniakiem poczdamskim”; gdyż opublikował go Centrum Badań Ziemi w Poczdamie – to również mocne przeskalowanie jej nieregularności: te wyolbrzymiono tam aż 10 000 razy, aby zakres odchył (+86/-107 metrów względem elipsoidy) w skali całej planety (promień równikowy dla elipsoidy WGS84 wynosi jednak aż 6378137 metrów; ponad 6 milionów metrów!) w ogóle były widoczne gołym okiem i zobrazowanie kształtu geoidy było zrozumiałe dla postronnego widza.

W obrazie geoidy widać doskonale „wybrzuszenia” i „wkłębnięcia”; obszary silniejszego i słabszego ciężenia, względem średniej dla danej szerokości geograficznej. Strefy te nie są bynajmniej przypadkowymi nieregularnościami, lecz ukazują skutki procesów geologicznych z zamierzchłej przeszłości naszej planety. Strefy silniejszego ciężenia („wybrzuszenia” geoidy) związane są bowiem z masami gęstej materii z dolnego płaszcza ziemskiego, wznoszącymi się ku powierzchni, napędzając tektonikę płyt, zaś strefy słabszego ciężenia („wkłębnięcia” geoidy) to ślad po strefach subdukcji, czyli miejscach, gdzie skorupa oceaniczna zagłębiała się od setki milionów lat w płaszczu Ziemi, a topiąc się uwalniała wodę i dwutlenek węgla, obniżając temperaturę i gęstość skał, a ciężkie szczątki, opadając w głębinie Ziemi, blokowały przepływ gęstszej materii. W kształcie geoidy widzimy więc ukryte zarysy krawędzi dawnych superkontynentów, cmentarzyska nieistniejących już



Model geoidy ziemskiej z ukazanymi wyolbrzymionymi nieregularnościami, źródło: [icgem.gfz-potsdam.de](http://icgem.gfz-potsdam.de)



Poczdamski model geoidy, czyli słynny „ziemniak poczdamski”, źródło: [icgem.gfz-potsdam.de](http://icgem.gfz-potsdam.de)

lądów i mórz, a także miejsca działania sił, które rozrywały superkontynenty na obecne lądy, doprowadzając do wielkich erupcji wulkanicznych.

Stosowana w geodezji geoida jest jednak tylko modelem: matematycznie ściśle opisanym, statycznym konstruktem do zastosowania w geodezyjnych i geofizycznym pomiarach Ziemi. W rzeczywistości bowiem Ziemia podlega nieustającym fluktuacjom sił grawitacyjnych i pływowych, Słońca oraz Księżyca, czego skutkiem są nie tylko pływy oceaniczne – tak dobrze znane i opisane – ale i pływy... lądowe! Okazuje się bowiem, że także stały ląd – a w praktyce, cała bryła planety – odkształca się pod wpływem zmieniającego się kierunku działania na nią siły przyciągania grawitacyjnego Słońca i Księżyca. W efekcie tego powstaje kilka, harmonicznym cyklów „pulsowania” Ziemi, których sumaryczna, maksymalna amplituda sięga na równiku nawet 120 cm w pionie (co oznacza, że ląd opada i podnosi się o 60 cm, kilka razy na dobę) i 20 cm w poziomie (siły pływowe ciągną lądy o 10 cm w jedną, a potem 10 cm w drugą stronę; kilka razy na dobę). Zjawisko to ujawniły dopiero precyzyjne obserwacje geodezyjne z zastosowaniem technologii pomiarów satelitarnych GNSS.

## A co by było, gdyby... Ziemia była idealną kulą?

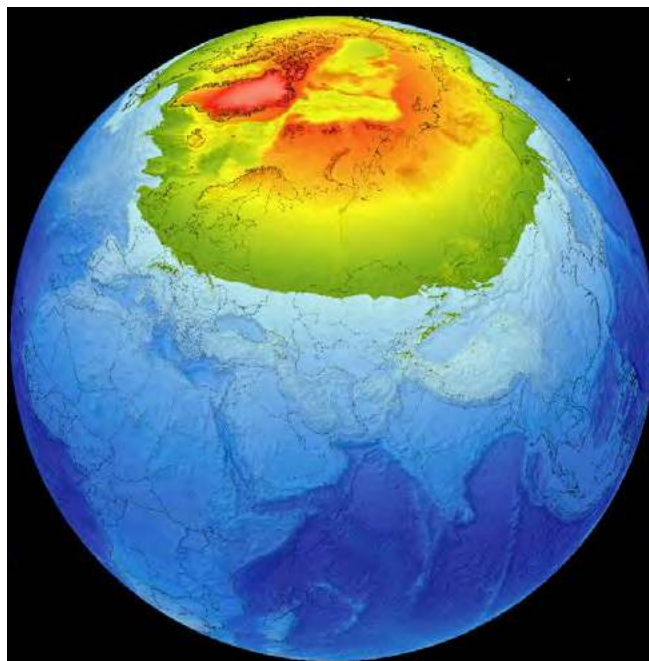
Powiedzianych zostało bardzo dużo ważnych faktów i nawet kilka zaskakujących ciekawostek – ale co to w praktyce oznacza? Aby to zrozumieć – i przede wszystkim, efektywnie wytłumaczyć; uczniom lub po prostu, nieobeznanym z geodezją ludziom – trzeba wykazać się kreatywnością i w pomysłowy sposób zilustrować niuanse opisu kształtu Ziemi.

W taki właśnie niezwykle sposób zaprezentował geodezyjne dane o kształcie naszej planety pewien polski uczony działający przez lata w kalifornijskiej firmie ESRI, zajmującej się systemami informacji geograficznej GIS. Profesor Witold Frączek stworzył serię symulacji, ukazujących kształt Ziemi w nieoczywisty sposób; odpowiadając nimi na pytania z serii „A co by było, gdyby...?”.

Wiemy już, że fraza „kula ziemską” jest sporym uogólnieniem tematu kształtu Ziemi, ale co by było, gdyby Ziemia faktycznie była idealną kulą i czy robiłoby to nam jakąś widoczną na co dzień różnicę? Gdybyśmy magicznie sprawili, że Ziemia byłaby idealną kulą, wirującą nadal tak samo, różnica od razu stałaby się bardzo widoczna! Kulista, wirująca Ziemia nie wyglądałaby bowiem jak znany nam świat. Siła odśrodkowa, która zniekształca skalną bryłę planety, powoduje również przemieszczanie się mas wód oceanicznych ku równikowi, mimo iż grawitacja jest tam słabsza z uwagi na większą odległość od środka ciężkości Ziemi.

Na kulistej Ziemi – przy zachowaniu obecnej topografii terenu (gór, dolin, rowów oceanicznych, tylko z wysokościami elipsoidalnymi odłożonymi od kuli o promieniu średnim elipsoidy WGS84) – doprowadziłoby to do powstania głębokiego na 20600 metrów oceanu, oblewającego Ziemię okołorównikowym pasem, sięgającym od 40°N do 40°S, zaś wokół obu biegunów powstałyby dwa kontynenty o wysokości sięgającej 14600 metrów ponad poziomem okołorównikowego oceanu.

To samo co stałoby się z wodą, stałoby się także z powietrzem: strefa okołorównikowa stanowiłaby pas zabójczo wysokiego ciśnienia – do nawet 7 atmosfer (7 razy większe ciśnienie powietrza, odpowiadające ciśnieniu wody na głębokości ponad 70 metrów! Tu należy zaznaczyć, że i owszem, nurkowie głębinowi schodzą i na 300 metrów, ale tylko na krótko, ze specjalnym ekwipunkiem, oddychając mieszkankami tlenu



**Model rotującej kulistej Ziemi z międzyzwrotnikowym oceanem i okołobiegunowymi kontynentami, źródło: dr Witold Frączek/ESRI**

z neutralnym helem, a i tak grożą im poważne choroby, więc na co dzień, przy ciśnieniu 7 atmosfer życie byłoby niemożliwe) – z wiecznie bezchmurną choć raczej mglistą, niezwykle parną pogodą.

Natomiast wokół ekstremalnie mroźnych biegunów (wszak, ich powierzchnia sięgałaby stratosfery, a tam, w rejonach okołobiegunowych, temperatura spada do -130°C) nie byłoby czym oddychać. Nadbrzeżne strefy graniczne nękałyby potężne huragany, atakujące raz całą długość północnego wybrzeża, a raz południowego; sezonowo niczym megamonsony. Tropikalny wszechocean międzyzwrotnikowy byłby źródłem intensywnego parowania i wzmożonych opadów na wybrzeżach; a więc także silniejszej erozji wodnej. Docierająca zaś w rejony okołobiegunowe wilgoć odkładałaby się w postaci śniegu, doprowadzając do pogłębiającego się zlodowacenia obu biegunowych kontynentów. Byłby to więc świat klimatycznych skrajności.

Zapewne także aktywność geologiczna kulistej, wirującej Ziemi byłaby inna niż teraz: siła odśrodkowa wzmacniałaby aktywność wulkaniczną, a więc i tektoniczną w strefie okołorównikowej, co skutkowałoby gigantycznymi erupcjami podwodnymi i uderzającymi w brzegi obu kontynentów licznymi falami tsunami. To, w połączeniu z naciskiem mas międzyzwrotnikowego wszechoceanu, doprowadziłoby do systematycznego „rozchodzenia się w szwach” powierzchni kulistej Ziemi na równiku, a to – prędzej czy później – rozciągnęłoby Ziemię w pasie okołorównikowym. I tak, planeta znowu zaczęłaby być elipsoidalna...

Skoro więc od elipsoidalnego kształtu Ziemi nie można w praktyce uciec, zawsze możemy jeszcze zapytać, co by było, gdyby taka elipsoidalna Ziemia przestała się obracać i zanikła siła, która nadaje jej ów kształt?

## A co by było, gdyby... Ziemia przestała się obracać?

W opisie kształtu Ziemi zbyt często zapomina się, że planeta nasza nie jest statyczną bryłą geometryczną, lecz dynamicz-

nym obiektem materialnym, podlegającym działaniu licznych, kształtujących go nieustannie sił. A siła odśrodkowa, związana z ruchem wirowym planety, jest jedną z najważniejszych z nich! Jej wartość na równiku – w przeliczeniu na generowane przyspieszenie – to zaledwie 0,033916 m/s<sup>2</sup>, ale ta siła odpowiada za oblicze Ziemi jakie znamy. Jak to zilustrować?

Rozważmy scenariusz, w którym usuwamy siłę odśrodkową, która nadaje Ziemi elipsoidalny kształt; i nasza planeta przestaje wirować. Wartość siły odśrodkowej wydaje się być mikroskopijna – to zaledwie 0,34585% średniej siły przyciągania ziemskiego – ale jak się przekonamy, ten ułamek procenta robi wielką różnicę! Oczywiście, nagłe zatrzymanie obrotu planety to przepis na malowniczy kataklizm (jak materiał na kolejny film katastroficzny Rolanda Emmericha), gdyż bezwładność luźnej materii na powierzchni – wody, atmosfery, piasku i różnych przedmiotów – sprawiłaby, że te nadal by pędziły w kierunku dotychczasowym, „przewalając się” po całym globie niewyobrażalnym huraganem i gigantycznymi falami tsunami, przelewającymi się przez całe kontynenty; nawet sama skorupa ziemska pofałdowałaby się i porozrywała, zmieniając Ziemię w piekło. Toteż w naszym eksperymencie myślowym zatrzymujemy wirowanie Ziemi stopniowo, aby przekonać się, jakie znaczenie ma 0,33% spłaszczenia biegunowego Ziemi.

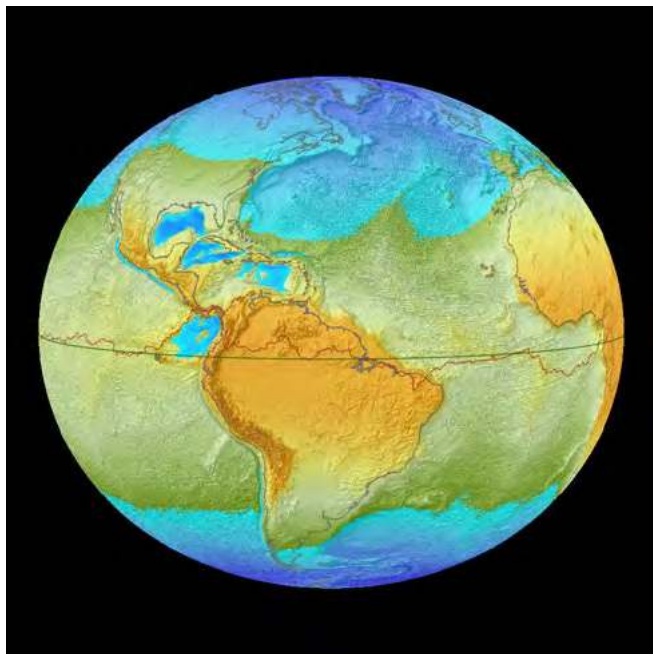
Wraz z zwalnianym wirowaniem Ziemi, wody oceanów zaczęłyby spływać pod wpływem silniejszego przyciągania grawitacyjnego ku biegunom, tworząc dwa okołobiegunowe oceany, które w końcu zostałyby rozdzielone międzyzwrotnikowym pasem lądu; najpewniej, ostatnia cieśnina między oceanami zanikłaby w archipelagu Kiribati, 300 km na zachód od wyspy Starbuck. Oceany te miałyby maksymalnie 18900 metrów głębokości, podczas gdy w rzeczywistości, najgłębszy punkt wszechoceanu – głębia Challenger na dnie Rowu Mariańskiego – ma 10984 metrów (+/-25 m) głębokości.

Ponadto, okazuje się, że ocean południowy miałby poziom o 1400 metrów niższy niż północny, z uwagi na to, że wody północnego oceanu spiętrzałyby objętość zatopionych lądów, podczas gdy na południowej półkuli jest więcej głębszych basenów oceanicznych. Podobne ekstremum miałyby miejsce na okołorównikowym kontynencie, którego najwyższy szczyt – andyjska góra Chimborazo, o obecnej wysokości 6263,47 m n.p.m.; jako punkt najbardziej oddalony od środka ciężkości planety – sięgałby wówczas dwukrotnie wyżej, bo aż 12215 metrów nad poziom oceanu północnego, a 13615 metrów nad poziom oceanu południowego.

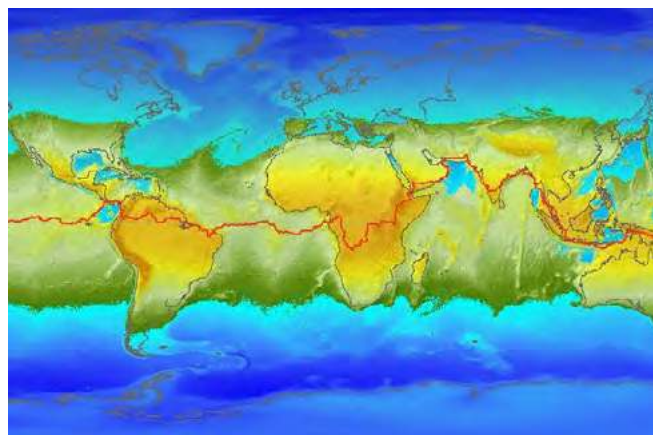
Wiele zatok i mórz w strefie międzyzwrotnikowej zostałyby odciętych, stając się morzami śródlądowymi, z wodami na różnych poziomach: Morze Meksykańskie, Arabskie, Andamańskie, Celebes, Korolowe...

Osobnym problemem byłaby reakcja lądolodu Grenlandii i Antarktydy na zalanie ich oceanem. Wraz ze wzrostem poziomu wody, lód w końcu oderwałby się od gruntu i rozpadł, dryfując swobodnie i wypełniając całe oceany milionami gór lodowych, z czasem topiąc się, przez co poziomy obu oceanów najpierw by opadły, a potem wzrosły, ale o metr lub dwa mniej niż licząc z samego rachunku objętości, gdyż lód zajmuje nieco większą objętość niż woda o tej samej masie.

Podobnie zareagowałaby atmosfera, co utworzyłoby dwa silne wyże polarne (wiecznie pogodne i mroźne), zaś na okołoziemskim kontynencie – gdzie przez pół roku panowałaby mroźna noc, a przez drugie pół roku, piekielny dzień – powietrza by prawie nie było (a tam, gdzie byłoby go więcej, szalałyby potężne burze; choć nie huragany, bo bez wirowania Ziemi nie byłoby siły Coriolisa i fronty



**Model elipsoidalnej, niewirującej Ziemi z międzyzwrotnikowym kontynentem, źródło: dr Witold Frączek/ESRI**



**Mapa rozkładu lądów i mórz na elipsoidalnej, nierotującej Ziemi, źródło: dr Witold Frączek/ESRI**

nie tworzyłyby wirów tylko równoległe do równika obszary komórek burzowych).

Choć Ziemia by nie wirowała, pełnący w rocznym cyklu z zachodu na wschód dzień i noc generowałyby na równiku stały ruch mas powietrza w tym kierunku, z najsilniejszymi po nocnej stronie, przez co byłoby tam nieco cieplej niż się zdaje, z uwagi na przepływ gorącego powietrza z dziennej strony, gdzie znów napływ zimnego powietrza od zachodu schładzałby pas równikowy i najgorętsze byłyby regiony na północ i na południe od punktu podświetlenia.

Jego doroczna wędrówka też miałaby nieoczywistą trasę, zależną od momentu, w którym Ziemia by się zatrzymała, gdyż jej oś nadal byłaby pochylona względem płaszczyzny orbity o 23,4 stopnia, toteż nowy „równik” – wyznaczony przez trasę górowania zenitalnego Słońca – biegłby pod takim właśnie kątem do dawnego równika geograficznego; w rocznym cyklu kreśląc sinusoidę w poprzek kontynentu równikowego.

Odsłonięte na okołorównikowym kontynencie wulkaniczne grzbiety śródoceaniczne, bez wody, przestałyby powodować rozrost dna oceanicznego, zmieniając się w wielkie prowincje wulkaniczne; tak samo, ogromny nacisk wód oceanów oko-

łobiegunowych mógłby doprowadzić do powstania nowych uskoku, a zatem i wulkanów, trzęsień ziemi, tsunami... Bryła planety przez setki tysięcy lat odkształcałaby się, powoli ztracając swój elipsoidalny kształt i stając się co raz bardziej kulista, zaś równikowy kontynent powoli zalewałby ponownie oceany, odsłaniając z wolna zatopione wokół biegunów lądy. Nie wiadomo, czy ten proces przywróciłby w całości wcześniejszy układ lądów i mórz; ale raczej nie i już na zawsze część okołobiegunowych lądów pozostałaby pod wodą.

## A co by było, gdyby... Ziemia była elipsoidą?

Geoida to w praktyce mapa nieregularności pola grawitacyjnego Ziemi, związanych z niejednorodnym rozkładem masy w jej wnętrzu, co otwiera drogę do rozważenia jeszcze jednej, czysto hipotetycznej sytuacji.

Wyobraźmy sobie, że wewnątrz Ziemi jest jednorodną masą o jednakowej gęstości, równej średniej gęstości globu ziemskiego:  $5514 \text{ kg/m}^3$ . Usuwając tym sposobem anomalie pola grawitacyjnego – czyli niejako „wyprasowując” nieregularności geoidy do poziomu elipsoidy – otrzymamy prosty, matematyczny gradient uśrednionej siły przyciągania ziemskiego, płynnie rosnący od równika ku biegunom.

Przy zachowanej obecnej topografii Ziemi skutkowałoby to ogromnymi różnicami w poziomie morza na całej planecie, sięgającymi kilkudziesięciu metrów! W praktyce, tylko sama topografia stanowiłaby źródło lokalnych, drobnych anomalii: bo masa gór wypiętrzonych ponad równiny czy morza nadal odchyłałaby piony lokalne, co też faktycznie się dzieje, a obserwacja tego zjawiska przez geodetów podczas projektów pomiarów kształtu naszej planety, dała początek badaniom nad geoidą i związkiem grawitacji z pomiarem poziomu morza.

A jak wyglądałaby Ziemia jako homogeniczna elipsoida? Brak silniejszego przyciągania w rejonie północnego Atlantyku sprawiłby, że wody okolicznych mórz opadłyby o kilkadziesiąt metrów w wielu obszarach Europy, odsłaniając znaczne tereny dawnego dna morskiego, tworząc nowe lądy, wyspy i plaże. Zaś przy wyższym ciężeniu w rejonie północnego Oceanu Indyjskiego, Bangladesz i Malediwy zniknęłyby pod wodą, i to nawet bez globalnego ocieplenia, zaś wschodnie Himalaje znalazłyby się nad morzem; a konkretnie Zatoką Bangladeską; bowiem ten kraj w delcie Gangesu i Brahmaputry zniknąłby niemal w całości pod wodą. Z tych samych powodów, zalaniu uległaby Floryda, kanadyjskie wybrzeża Zatoki Hudsona i spore obszary wschodniego wybrzeża obu Ameryk.

Byłyby jednak też takie rejony świata, które zyskałyby suchy ląd dzięki zniknięciu geoidy: choćby Europa północno-zachodnia. Morze Północne i kanał La Manche zostałyby osuszone, Wielka Brytania połączyłaby się z resztą Europy. Podobna sytuacja byłaby na antypodach, gdzie Australia i Papua-Nowa Gwinea połączyłyby się w jeden kontynent; którym de facto są – w geologii nazywanym Sahul. Podobnie stałoby się z wielkimi wyspami Archipelagu Malajskiego; opadający poziom morza połączyłby Borneo, Jawę i Sumatrę z Półwyspem Malajskim i resztą Azji.

Nawet na wybrzeżu naszego swojskiego Bałtyku byłyby dramatyczne zmiany! Poziom akwenu opadłby o kilkadziesiąt metrów, w zależności od regionu wybrzeża i linia brzegowa cofnęłaby się o 20-30 km, przy czym na południu różnice byłyby największe. Od strony Niemiec, brzeg przesunąłby się o kilkadziesiąt kilometrów, tworząc w miejscu Cieśnin Duńskich pomost lądowy, łącząc duński Bornholm z Niemcami. Na północ od Ustki pojawiłaby się zaś długa na

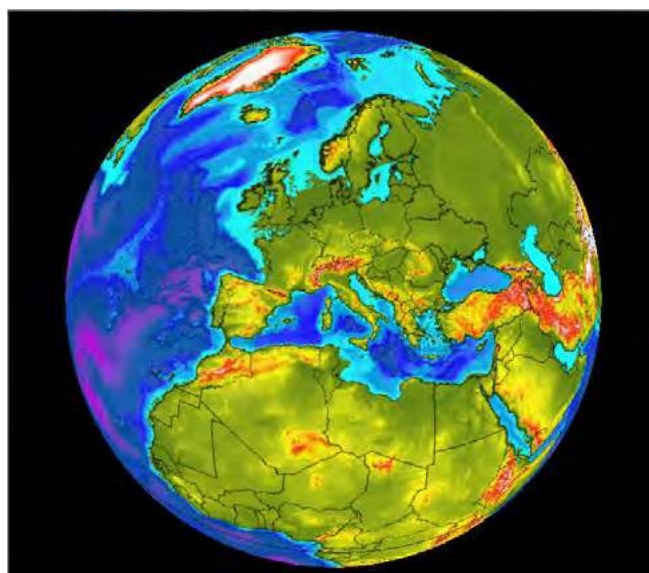
30 km i szeroka na 20 km wyspa: obecna, podwodna Ławica Słupska. Zatoka Ryska stałaby się jeziorem, Zatoka Fińska prawie by wyschła, a Botnicka zostałaby odcięta pomostem w miejscu Wysp Alandzkich, stając się Jeziorem Botnickim. Poziomy tych akwenów zapewne byłyby wyższe niż poziom wszechoceanu, z uwagi na odcięcie ich relatywnie szybkim zanikiem płytkich Cieśnin Duńskich, gdzie obecnie grawitacja jest silniejsza niż na północy czy wschodzie Bałtyku (geoida wypiętrza się w Danii na 35-39 metrów, w rejonie Zatoki Botnickiej na 17-22 metrów, zaś w rejonie Sankt Petersburga na jedyne 14 metrów ponad elipsoidę).

Jak widać, grawitacja jest potężną siłą, kształtującą naszą Ziemię. Mimo, iż ze wszystkich czterech oddziaływań rządzących klasyczną materią – obok elektromagnetycznych, silnych i słabych jądrowych – jest tą proporcjonalnie najsłabszą. Ale za to powszechną.

## Jaki kształt ma Ziemia? To skomplikowane, ale...

Jak więc widać, kształt naszej planety nie jest łatwy do opisanego i stojący w niemal każdej, szkolnej pracowni geograficznej globus – ten symbol geografii – jest w rzeczywistości tylko marnym erzacem złożoności problemu kształtu Ziemi. A podróż poprzez kolejne stopnie coraz precyzyjniejszego opisu tego kształtu odkrywa nie tylko zaskakujące zależności pomiędzy kształtującymi naszą planetę siłami i procesami, ale i niezwykle świat pomiarów geodezyjnych, pozwalających na ich odkrycie oraz ukazanie w fascynujący sposób, doskonały jako narzędzie edukacji geograficznej.

Tak więc, na wydawałoby się proste i oczywiste pytanie „jaki kształt ma Ziemia?” – choć odpowiedź na pewno nie brzmi „jest płaska” – to nie ma prostej i oczywistej odpowiedzi. Ale dzięki opisowi kształtu naszej planety, dokonaneemu poprzez pomiary geodezyjne, mamy zbiór precyzyjnych danych, pozwalających nam w niezwykle, czasami wręcz zaskakujący, a na pewno naukowo poprawny i ścisły sposób odpowiedzieć na to pytanie, ukazując różne aspekty problematyki opisu kształtu Ziemi.



**Zmiany linii brzegowej Europy w przypadku usunięcia geoidy, źródło: dr Witold Frączek/ESRI**



# Zew Północy, czyli obrazki z podróży dookoła Bałtyku

■ Świadomość, że poza kołem podbiegunowym trwa dzień polarny, działa na niektórych przyciągająco jak magnes. I właśnie tą chęć podążenia w stronę tego wyjątkowego światła określić można jako zew Północy.

**Piotr Pacholarz**

nauczyciel geografii, Zespół Szkół i Placówek Oświatowych w Skale,  
Zespół Szkół Ponadpodstawowych w Giebułtowie

J eżeli w naszej części Europy okna czyjegoś mieszkania wychodzą na północ, to nie jest to uznawane za najszczęśliwszą okoliczność. Ogranicza to ilość światła wpadającego do domu i ... wybór sadzonek nadających się na balkon o takiej ekspozycji. A jednak takie usytuowanie może mieć również daleko idące, pozytywne następstwa. Otóż w Polsce, stosownie do naszej szerokości geograficznej, w okresie od maja do sierpnia, po północnej stronie nieba widoczna jest długo niegasnąca soczewka światła. Właśnie z okien wychodzących na północ widać ją doskonale.

Ten tajemniczy blask wydaje się zaprzeczać powszechnemu odczuciu, że tylko południowa część horyzontu jest jasna, słoneczna i przynosi życiodajne ciepło. To oczywiście jest prawdą, ale równocześnie latem zmierzchy trwają u nas bardzo długo i brzaski następują bardzo wcześnie. Północny wycinek horyzontu intryguje poświatą – daleka Północ wabi i przyciąga.

## Podróż dookoła Bałtyku

Plan podróży dookoła Bałtyku zakładał, że zasadniczym celem będzie archipelag Lofotów. Zaplanowana trasa biegła

przez Litwę, Łotwę, Estonię, Finlandię i Norwegię. W drodze powrotnej przejechać miano przez Szwecję, Danię i Niemcy. W ten sposób okrążony miał zostać Bałtyk.

## Kiejdany 50°N-55°17' N

Dotarcie z południowej Polski do granicy z Litwą trwało około 7 godzin. Po drodze, na skraju Niziny Podlaskiej zjawiskowy wschód Słońca ponad łąkami otulonymi delikatnymi welonami mgły radiacyjnej. Przejazd przez Kowno, rzut oka na Niemen. Pierwszy przystanek w Kiejdanach. Miasto dobrze znane z Sienkiewiczowskiego „Potopu”. Uroczą, zadbaną starówką z rynkiem, pośrodku którego usytuowany jest pomnik poświęcony Radziwiłłom. W pobliżu kościół protestancki z kryptą, w której pochowani zostali członkowie tego rodu.

## Szawle 56°N

Góra Krzyży w pobliżu miasta Szawle. Przedziwne miejsce. Tysiące krzyży różnej wielkości i w różnym stanie. Stare malowniczo się rozpadają, najnowsze umieszczonymi na nich inskrypcjami nawiązują do aktualnych, bolesnych wydarzeń. Są krzyże osobiste i zbiorowe, błagalne i dziękczynne. Z Litwy, Polski, Ukrainy i z wielu innych krajów, np. koreańskie i japońskie. Rozmieszczone są chaotycznie, wkopane w ziem-

ny kopiec i otaczające jego podstawę. Mniejsze wetknięte lub zawieszane na większych. Chaos, który przeistoczył się w jakiś inny, kosmiczny ład.

### Ryga 56°56' N

Nocleg w Rydze. Pełne zaskoczenie rozmachem miasta! Przede wszystkim potężna Dźwina, z przerzuconymi nad nią mostami. Ten wiszący pozwala objąć wzrokiem starówkę, malowniczo położoną nad rzeką. Okazuje się, że Ryga jest miastem na wskroś europejskim, wyzwolonym z sowieckiej zapaści cywilizacyjnej. Dawne hanzeatyckie miasto może poszczycić się obiektami gotyckimi, renesansowymi i tymi z późniejszych stylów. Ulice, place, zaułki, kawiarnie, restauracje, pomniki i różnorodne posągi są nie tylko liczne, ale często zaskakują swoją niebanalnością i pomysłowością ich twórców. Zapada zmrok, ale miasto nadal tętni życiem.

### Tallinn 59°26' N

Przejazd do estońskiej stolicy. Po drodze krótki postój na dogodnym parkingu usytuowanym na skraju pięknej, szerokiej plaży. To brzeg Zatoki Ryskiej. Szkoda, że nie ma czasu na kąpiel.

W planie jest przepłynięcie przez Zatokę Fińską. Ponieważ prom z Tallinna do Helsinek odpływa o 6.00 rano nie warto szukać noclegu – samochód musi wystarczyć do przetrwania nocy. Dzięki temu jest więcej czasu na zwiedzenie miasta. I znów pozytywne zaskoczenie – starówka znajduje się na wzgórzu, na jego stokach i otacza je wokół – to Górne i Dolne Miasto. Zachowane fragmenty średniowiecznych murów, baszty, ratusz z zadziwiająco wysoką i „chudą” wieżą, liczne kościoły, kamieniczki, pałace, zamek, uliczki nie tylko kręte, ale i stromo wspinające się lub opadające ze wzgórza.

Z kilku punktów widokowych rozpościera się widok na starą i nową część miasta oraz na port i wody Zatoki Fińskiej. W pobliżu jednej z miejskich bram znajduje się tablica upamiętniająca polskich marynarzy z ORP „Orzeł”, których w Tallinie próbowano internować.

Rekonesans w terminalu portowym. Okazuje się, że nabrzeże jest bardzo nowoczesnie urządzone. Falochron jest równocześnie ciągiem spacerowym daleko wysuniętym w morze. Znalazło się tam miejsce na rodzaj amfiteatru, salę konferencyjno-impresową, plac zabaw, ławki i miejsca odpoczynku. Oświetlone, wpływające do portu promy, są dodatkową atrakcją.

### Helsinki 60°10' N

Rejs trwa około 2 godzin. Pogoda kiepska, niemniej przy wejściu do portu w Helsinkach z morza wylaniają się liczne, niskie wysepki wygładzone przez sunący tędy niegdyś lądolód. To typowe wybrzeże szkiełowe.

Zanim będzie można zwiedzić Helsinki, należy rozwiązać kwestię zaparkowania samochodu. To skomplikowane – oddzielne zasady dla dni powszednich, sobót, niedziel, w różnych porach dnia, różnie dla poszczególnych części miasta. Ogólnie wolno parkować tylko tam, gdzie znajdują się znaki zezwalające na ten „proceder”. Wydaje się, że łatwo się pomylić w tym gąszczu przepisów.

W padającym deszczu, miasto nieco „traci na wartości”. Jednak Passio Musicae – pomnik Sibeliusa, wykonany



**Szawle, Góra Krzyży. Krzyże stawiane były tutaj co najmniej od XIX w., są ich dziesiątki tysięcy**



**Ryga jest malowniczo położona nad Dźwiną, drugą pod względem długości (po Wiśle) rzeką uchodzącą do Bałtyku**



**Tallinn, gotycki ratusz, zbudowany z wapieni, dzięki swej wieży jest łatwy do zlokalizowania w pejzażu miasta**

z rur osobiście zespawanych przez artystkę Eilę Hiltunen – ze względu na swoją oryginalność i piękne położenie nad samym brzegiem morza – przyciąga zainteresowanych bez względu na pogodę. Fińska stolica rozpościera się na wzgórzach wylaniających się z morza, którego linia brzegowa jest tu bardzo urozmaicona.

Spośród licznych obiektów warto przyrzeć się m.in. Tuomiokirkko – katedrze luterńskiej, której śnieżnobiała bryła stanowi jedną z dominant w krajobrazie miasta. Zaintrygować może także, pełen dostojeństwa architektonicznego, budynek dworca głównego. Można odnieść wrażenie, że podróż, która czeka osobę korzystającą z tego dworca, jest poważnym przedsięwzięciem realizowanym przez godną zaufania fińską kolej. Chociaż architektonicznie jest to obiekt przypisywany secesji, to wprawne oko może dostrzec już nawet elementy bardziej typowe dla Art Déco. Szczególnie dotyczy to flankujących główne wejście posągów, które ukazują mężczyzn trzymających kuliste lampy.

Nie miałyby większego sensu poszukiwać helsińskiego najbardziej interesującego obiektu, gdyż wiele z nich jest nieporównywalnych. A jednak jeden z nich, może ze względu na to, że jest materializacją podejścia mieszkańców Finlandii do swojej historii i współczesności oraz miarą pewnej społecznej autorefleksji – zasługuje na szczególne wyróżnienie.

Otóż zamiast wznosić monumentalne pomniki upamiętniające 100-lecie uzyskania niepodległości, w 2018 roku oddano do powszechnego użytku Oodi – postmodernistyczną w architektonicznym wyrazie bibliotekę. We wnętrzu, oprócz bogatego księgozbioru w wielu językach, znajdują się ogólnodostępne, komfortowo zaprojektowane czytelnie. Jeśli ktoś ma ochotę, może czytać siedząc na szerokich stopniach prowadzących na wyższe kondygnacje lub... leżąc na nich! I nikt nie będzie tego kwestionował. Są tam miejsca do przyrządzania sobie posiłków, na przeprowadzenie warsztatów tematycznych, miejsca zabaw dla dzieci itd. W sumie wysoki poziom użyteczności połączony z wysokim poziomem estetyki. Podziw dla Finów i potrzeba refleksji dla naszych – polskich – sposobów świętowania niepodległości!



**Helsinki, Oodi. Rocznicowa biblioteka – symbol niepodległości Finlandii. Zadbano nie tylko o jej architekturę i funkcjonalność, ale również o estetykę otoczenia**

## Tampere 61°30' N

Najkrótsza droga na północ nie prowadzi przez Tampere, niemniej Muzeum Muminków jest wystarczającym powodem, aby nieco zboczyć z trasy. Ekspozycja jest zlokalizowana w nowoczesnym budynku. Łączy techniki multimedialne z tradycyjnym eksponowaniem rysunków, modeli i figurek bohaterów stworzonych przez Tove Jansson. Długo można wpatrywać się w makietę domu Muminków, ciągle odnajdując tam coś interesującego i uroczego zarazem. W muzeum można posilić się np. muminkową zupą rybną, można kupić stosowną pamiątkę. Jednak (z wyjątkiem jednego, specjalnie na to przeznaczonego miejsca) absolutnie nie wolno robić fotografii! Szkoda.

Trzecie pod względem liczby ludności (około 230 tys. mieszkańców) miasto w Finlandii, ze względu na silnie rozwinięty tu niegdyś przemysł włókienniczy, zwane jest „fińskim Manchesterem”. Centrum miejscami nosi cechy wielkomiejskie – ulice są szerokie, jeżdżą po nich tramwaje, a wielokubaturowe budynki dawnych fabryk malowniczo położone są nad kanałem łączącym dwa jeziora. Renowacja i rewitalizacja sprawiła, że uwypuklono walory architektoniczne postindustrialnych zabudowań. Znajdują się w nich teraz obiekty kulturalne (np. Muzeum Szpiegostwa), handlowe i gastronomiczne.

## Ku Rovaniemi 66°09' N

Cały dzień poświęcony jeździe w kierunku Rovaniemi. Wybrana trasa omija większe miasta, liczne są za to duże, bystro płynące rzeki o krystalicznie czystej wodzie. Można naocznie przekonać się, jaka jest jedna z przyczyn niskiego poziomu zasolenia wody w Zatoce Botnickiej, do której te rzeki uchodzą.

Tego dnia nie udało się już dotrzeć do Rovaniemi. Zbyt często trzeba było się zatrzymywać z powodu... pięknych widoków. Zresztą to przyczyna spowolnienia przemieszczania się podczas całej tej podróży.

Nocleg na parking, pod namiotem. Wraz z obniżaniem się Słońca temperatura spada do kilku stopni Celsjusza. No,



**Rovaniemi, symbolicznie oznaczone koło podbiegunowe północne**

ale nikt się temu nie dziwi – do koła podbiegunowego zostało tylko kilkadziesiąt kilometrów.

Długi dzień i biała noc pozwala na spacer po okolicznych torfowiskach i trzęsawiskach z elementami lasotundry. Środki przeciw komarom i meszkom pozwalają wytrzymać ich krwiozercze zamiary (częściowo skutecznie). Jednak możliwość oglądania i dotykania roślin typowych dla tych formacji roślinnych – rekompensuje te niedogodności. Borówki bagienne, brusznice, bażyna, wrzosa, bagno zwyczajne, malina moroszka, wełnianki itd. zachwycają – szczególnie, że w połowie sierpnia zaczynają już powoli się przebarwiać.

## Rovaniemi 66°32' N

Rovaniemi to miejsce znane jako siedziba lapońskiego Świętego Mikołaja. Miasto leży... prawie na kole podbiegunowym północnym, co ma duże symboliczne znaczenie dla licznie przybywających tam turystów. Brakujące niespełna 2 minuty do oficjalnie przyjętej dla północnego koła podbiegunowego wartości 66°34' N nie stanowią przeszkody dla uzyskania specjalnego, imiennego certyfikatu, potwierdzającego dotarcie do tej niewidzialnej granicy Arktyki.

Znajdująca się na skraju Rovaniemi Wioska Świętego Mikołaja reklamowana jest jako miejsce, w którym Boże Narodzenie trwa przez cały rok. I rzeczywiście – można posłuchać świątecznych melodii, kupić ozdoby choinkowe lub prezenty, spotkać elfy, a za specjalną opłatą pogłaskać i nakarmić renifery. Oprócz sklepów są tam restauracje i miejsca, w których można przenocować. Na mikołajowej poczcie znajdują się dwie skrzynki pocztowe – jedna standardowa i druga, z której listy zostaną wyciągnięte i rozesłane dopiero przed samymi świętami. I tylko trudno doszukać się informacji, czyje narodziny tak naprawdę się tutaj świętuje.

## Laponia 67°53' N

Tuż za Rovaniemi zaczyna się północny obszar polarny, na którym występuje zjawisko dnia i nocy polarnych. Oczywiście długość trwania tego zjawiska zwiększa się wraz ze zbliżaniem się do bieguna. Początkowo nie widać żadnej wyraźnej zmiany, oprócz tego, że z bagażnika systematycznie trzeba wyciągać coraz więcej ciepłych ubrań. Tajga powoli jednak zaczyna ustępować miejsca lasotundrze, a w wyższych położeniach tundrze. Coraz częściej pojawiają się renifery, niekiedy truchtające wprost po asfalcie. No cóż, w końcu to już Laponia.

Monotonię naturalnych krajobrazów przerywa rejon z największego w Finlandii kurortu narciarskiego, między miejscowościami Sirkka i Kittla. To Levi – w lecie ciche i spokojne miejsce. Widać wzgórza poprzecinane trasami zjazdowymi i linię kolejki gondolowej. Odbywają się tam zawody Pucharu Świata w narciarstwie zjazdowym.

Nocleg na parkingu usytuowanym na wzniesieniu z pięknym widokiem na duże jezioro. Po zakończeniu czynności związanych z rozstawianiem namiotu można wyruszyć na spacer, korzystając z wyznaczonego szlaku. Tylko, że jest godzina 22.10... Na szczęście Słońce jeszcze nie zaszło, a nawet kiedy to się stanie, to nastąpi biała noc. Jest wilgotno, przed zbliżającym się deszczem niezbyt zimno, wobec czego w dosyć rzadkim lesie wyrastają nieprzeliczone ilości grzybów. Bardzo wiele z nich to okazy 20-30-centymetrowej wysokości. Raj dla grzybiarzy z naszej części Europy. Miejscowi grzybów raczej nie zbierają. Tylko renifery się nimi żywią.



**Laponia, sklep z pamiątkami lapońskimi położony jest na fieldzie między dwoma norweskimi fiordami. Widoczna jest flaga narodu Saamów**

Na trasie wędrowki wyglądy lodowcowe między którymi trafiają się jeziora. Przy jednym z nich zadaszanie, pod którym ktoś biwakuje. Im wyżej, tym mniej drzew. W końcu wierzchołek Sarkitunturi (493 m n.p.m.), z którego rozciąga się bardzo rozległy widok na otaczające wzgórza, jeziora i majaczące



**Często można zobaczyć swobodnie wędrujące renifery, które wykazują relatywnie niski poziom lęku przed ludźmi (podobnie jak bociany w Polsce)**



**Tromsø, widok na miasto z punktu widokowego Storsteinen (421 m n.p.m.). Centrum znajduje się na wyspie połączonej ze stałym lądem mostem o długości 1036 metrów**



**Lyngenfiord, wylot tego liczącego 82 km długości fiordu skierowany jest prosto w stronę bieguna północnego. Od maja do lipca panuje tam dzień polarny, natomiast zimą jest to doskonałe miejsce do obserwacji zorzy polarnej.**



**Lofoty, pejzaż widziany z punktu widokowego Reinebringen. Widoczne są zabudowania miejscowości Reine, która położona jest na wielu wyspach, połączonych główną szosą biegnącą przez Lofoty**

w oddali góry – skąpane w krwistej łunie zachodzącego za nimi Słońca. O godzinie 23.10 nie ma tam już nikogo więcej? Nie, jest renifer z obfitym porożem, który dostojnie przechodzi nieopodal. Północ czaruje!

### **Kilpisjarvi 69°07' N**

Nieopodal miejscowości Kilpisjarvi znajduje się przejście graniczne między Finlandią a Norwegią. Gdyby nie tablice informujące o tym, że jest tutaj granica, to łatwo można byłoby ją przeoczyć. Droga w najwyższym położonym miejscu wznosi się na 542 m n.p.m. W krajobrazie dominują wygłady lodowcowe i jeziora. To field (inaczej vidda). Roślinność to głównie wierzby i brzozy polarne oraz porosty. Licznie pasą się tam renifery nie zważając na przynależność państwową i na padający zimny deszcz. Z jednej strony jest groźnie i ponuro, z drugiej pięknie. Z radia w samochodzie dobiegają lapońskie piosenki. Śpiew znany jako jojk nie jest łatwy w odbiorze dla nieprzyzwyczajonego ucha. Jednak po pewnej modyfikacji, okazuje się nie tylko atrakcyjny w warstwie melodycznej, ale i doskonale komponujący się z krajobrazem.

Lud Saamów (nazwa Lapończyki nie kojarzy im się dobrze), to najczęściej dawni koczownicy podążający za stadami reniferów lub myśliwi i rybacy. Niektórzy z nich nadal utrzymują się z tych tradycyjnych zajęć. I dla nich granice państwowe są rodzajem wymuszenia, gdyż ich ojczyzna rozciąga się na terenie Norwegii, Szwecji, Finlandii, aż po Rosję.

### **Tromsø 69°40' N**

Po wjechaniu na norweskie terytorium dosyć szybko ukazały się „hity” tego kraju: wysokogórska rzeźba, wodospady i oczywiście fiordy. Dodatkowo sztorm sprawiał, że woda w tych na kilkadziesiąt kilometrów oddalonych od otwartego oceanu zatokach, chociaż zazwyczaj relatywnie spokojna, mocno falowała podkreślając jeszcze bardziej „dramaturgię” krajobrazu. Silny wiatr utrudniał wręcz jazdę drogami wciśniętymi między pionowe niekiedy zbocza a wzburzoną powierzchnią morza w fiordach.

Wobec fatalnych warunków atmosferycznych, należało przemocować pod dachem. Udało się znaleźć nocleg w zachodniej części miasta Tromsø, na wyspie Kvaløya, w dawnej rybackiej chacie (to tzw. *sjøhus* czyli „morski dom”). Budynek częściowo jest usytuowany na palach wbitych w dno morskie, które odsłania się podczas przypliwów, których amplituda dochodzi zazwyczaj do kilku metrów. Z okien widać panoramę Tromsø, morze, góry i liczne statki. Okazało się później, że jest to najdalej na północ wysunięty punkt całej podróży.

Tromsø zwane jest Bramą Arktyki. Stąd wyruszały załogi statków penetrujących wody polarne. Tutaj budowano i remontowano statki. W mieście działają muzea, w których prezentowane są zajęcia ludzi żyjących z rybołówstwa i z myślistwa oraz badaczy polarnych. Szczególnie eksponowane są dokonania Fridtjofa Nansena i Roalda Amundsena.

Centrum miasta, położone na wyspie, jest doskonale widoczne ze wzgórza Storsteinen (421 m n.p.m.) na które można wjechać kolejką linową lub wejść pieszo po kamiennych schodach ułożonych przez specjalnie do tego celu zatrudnionych Szwedów. Z góry rozpościera się imponujący widok. Dostrzec można m.in. Arktyczną Katedrę (jej architektura nawiązuje do piętrzących się kier lodowych), liczne góryste wyspy z urozmaiconą linią brzegową. Niekiedy widoczne są także Alpy Lyngønskie o wyjątkowo ostrej rzeźbie.



**Plaża Rambergstranda na wyspie Flakstadøya jest jednym z najpiękniejszych miejsc na Lofotach**

Tromsø jest portowym miastem liczącym około 65 tys. mieszkańców. Jest siedzibą uczelni, co dodatkowo ożywia jego atmosferę. Wiąże się z nim wiele „najdalej na północ” wysuniętych obiektów i miejsc. Dotyczy to m.in. zarówno siedziby katolickiego biskupstwa, ogrodu botanicznego i... browaru. Ten ostatni można zwiedzać, przy czym tak naprawdę obecnie produkcję piwa przeniesiono poza miasto.

## Lofoty 67°52' N

Przejazd z Tromsø na Lofoty to niebываła okazja, aby podziwiać nie tyle kontrast – między wysokogórkim krajobrazem pełnym lodowców, i morzem, systematycznie podlegającym pływom – a właśnie zadziwiająca zgodność tych na pozór sprzecznych środowisk.

Droga biegnie wzdłuż fiordów, dnem dolin polodowcowych, pokonuje przełęcz i chociaż należy przejechać 548 km – bynajmniej się nie dłuży. W końcu, około godziny 22.00, ze względu na fatalną pogodę, robi się coraz ciemniej i wprost ponuro, samochód wjeżdża w czeluść liczącego 6400 metrów tunelu. Jednak po wyjechaniu z niego robi się jaśniej. Za kolejnym tunelem tak samo. I tak aż do północy, im dalej – tym jaśniej! Chmury rozstały się bowiem nad morzem. Witajcie, Lofoty!

Ilość nagromadzonego tam piękna wydaje się przerastać ludzką percepcję. Zdarzały się plaże pełne bielutkiego piasku obmywane wodą turkusowego koloru. W tle wysokie, ostrokrawędziste granie, turnie, zleby z piargami i wodospady. To tak, jakby zanurzyć nasze Tatry w morzu i skąpać je w ukośnie padających promieniach słonecznych, z dodatkiem białych obłoków. Dzięki ciepłemu Prądowi Norweskiemu woda jest na tyle mało zimna, że można nawet próbować się tam wykąpać. Brakuje tylko palm!

Szosa kończy się na wyspie Moskenesøya, w osadzie o najkrótszej możliwej nazwie: Å. Obok tablicy z tą nazwą, celem zrobienia pamiątkowej fotografii, zatrzymują się chyba wszyscy turyści...

W okolicy wytyczono wiele szlaków pozwalających wędrować po terenie o rzeźbie wybitnie polodowcowej, wysokogórkowej i równocześnie nie oddalając się zbytnio od morskich, urozmaiconych brzegów. Dodatkową atrakcją jest odsłaniające



**Nusfjord to niewielka osada rybacka, która obecnie stanowi głównie atrakcję turystyczną**

się podczas odpływów dno morza pełne różnorodnych organizmów.

Jedną z największych atrakcji Lofotów jest punkt widokowy na grzbiecie górskim (Reinebringen) ponad miejscowością Reine. Prowadzi do niego ponad tysiąc kamiennych schodów. Jednak trud związany z ich pokonaniem zdecydowanie się opłaca, gdyż widok, jaki się z niego rozpościera zaspokoić może nawet najbardziej wymagającego konesera krajobrazów. Kolorowe domki, wijąca się po wyspach droga w anturazie pionowych zboczy i poszarpanych górskich grani wystrojujących ponad powierzchnię morza, to po prostu kwintesencja piękna!

## Droga na południe 68°26' N–66°34' N

Plan przewidywał, że droga powrotna z Lofotów będzie prowadziła najpierw przez Narwik, potem na południowy zachód, wzdłuż brzegu Morza Norweskiego. Jednakże załamanie pogody sprawiło, że trzeba było zmienić trasę, aby jak najszybciej oddalić się od wzburzonego morza, znad którego napływały obfitujące w deszcz chmury. Droga stała się niebezpieczna i istniało prawdopodobieństwo, że ruch promów będzie tymczasowo wstrzymany.

Te niekorzystne warunki sprawiły, że nie udało się zobaczyć miejsc związanych ze zwycięską dla wojsk alianckich bitwą o Narwik. Szkoda, bo warto byłoby odwiedzić miejsca upamiętniające walkę polskich żołnierzy i marynarzy. Wszak na dnie Rombakkenfjordu leży wrak niszczyciela ORP Grom.

Przejazd na drugą stronę Gór Skandynawskich dawał nadzieję, że uda się wyjechać ze strefy niekorzystnej pogody. Przez następne kilkaset kilometrów nisko wiszące chmury snuły się nad górskim krajobrazem, w którym dominowały wygładzone przez lądolód skały, jeziora, tundra i lasotundra. Typowy krajobraz fieldu, ponad którym wystają dawne nunataki. Było ponuro i równocześnie bardzo nastrojowo.

W pobliżu granicy między Norwegią a Szwecją udało się zobaczyć pociąg towarowy przewożący rudę żelaza z Kiruny do Narwiku. A dalej deszczowe Abisko (rozpoczyna się tam Kungsleden, czyli liczący 425 km długości szlak królewski prowadzący przez park narodowy), deszczowe brzegi olbrzymiego

jeziora Torneträsk, deszczowa Kiruna, aż po deszczowe koło podbiegunowe, po przekroczeniu którego opuszczało się już Arktykę.

### Luleå 65°38' N

Jadąc na południe temperatura powietrza wzrastała, a opady zanikały. Doszło do tego, że jeszcze przed dotarciem do brzegów Zatoki Botnickiej, odczuwało się początkowo mało komfortowe „gorąco”: 16°C! Ach, te „południowe” krainy! Oczywiście, organizmy szybko przestawiły się z warunków polarnych na klimat umiarkowany i można było stopniowo zrezygnować z ciepłych ubrań.

Kolejnym miastem na trasie była Luleå, miasto sławne z tego, że przez część roku nie docierają do niego statki ze względu na pokrywą lodową, która uniemożliwia żeglugę po Zatoce Botnickiej. Z tego właśnie powodu wybudowano port w Narwiku, aby przez cały rok móc eksportować magnetyty wydobywane w Kirunie. Ruda żelaza przywożona koleją do Luleå jest też podstawą hutnictwa i przemysłu metalurgicznego w tym mieście.

Luleå jest sympatycznie wyglądającym miastem z ładnym nabrzeżem, przy którym zacumowane są cztery lodolamacze. Jednak najciekawszą częścią miasta jest Gammelstads kyrkstad, czyli stare miasto kościelne, leżące około 10 km na północny zachód od centrum. Średniowieczny, kamienny kościół, otoczony jest ponad 400 drewnianymi domami, pomalowanymi jaskrawymi kolorami – tak typowymi dla całej Skandynawii. Ten zespół urbanistyczny powstał dla wiernych, którzy przybywali na msze święte niekiedy z dużych odległości. Mogli oni przenocować w swoich domkach i zregenerować się po wędrówce lub przygotować do powrotu do zasadniczego domu. Dalekim odpowiednikiem takiej funkcji są w Polsce kościoły z tzw. sobotami, pod którymi wierni mogli doczekać porannej, niedzielnej mszy świętej.

Gammelstads kyrkstad znajduje się na Liście Światowego Dziedzictwa UNESCO. Część domków jest wynajmowana – można w nich przenocować. Często przez okna widać pełne uroku wnętrza kuchni i pokoi – z tradycyjnym wyposażeniem.

### Örebro 59°16' N

Droga powrotna wiodła generalnie na południe. Właściwie należało przejechać przez całą Szwecję (z Luleå do Helsingborga to dystans wynoszący około 1400 km) omijając, niestety, Uppsalę i Sztokholm.

Na trasie początkowo dominowały lasy i niezbyt wysokie wzgórza przeplatające się z torfowiskami. Udało się nawet dostrzec na nich kilka łosi. Im bardziej na południe, tym więcej widać było obszarów rolniczych, pastwisk i pól uprawnych. W drugiej połowie sierpnia dopiero trwały żniwa. Większość zabudowań to duże, samotne i zadbane farmy.

Monotonię wielogodzinnej jazdy trzeba było wreszcie przerwać. Na trasie znalazło się bowiem miasto Örebro, liczące około 120 tys. mieszkańców, szczytujące się średniowiecznym zamkiem. To był doskonały wybór na urozmaicenie podróży. Pomimo zapadających ciemności zamek sprawiał bardzo pozytywne wrażenie, podobnie jak i samo miasto pełne ładnych budowli i zakątków. Najbardziej jednak zadziwić mogło to, że Örebro okazało się miastem pełnym życia – wiele lokali wypełnionych było po brzegi, słychać było muzykę – niekiedy graną na żywo. Zazwyczaj w Skandynawii

miasta sprawiają wrażenie częściowo wyludnionych – nawet w środku dnia. Tutaj jednak ten stereotyp okazał się zupełnie nieprawdziwy.

### Cieśniny Duńskie 55°29' N

Poranny rejs promem ze szwedzkiego Helsingborga do duńskiego Helsingoru. Sund, pierwsza z Cieśnin Duńskich pokonana. Krótki spacer po zadbanym mieście, które w sobotni poranek jeszcze spało – za wyjątkiem licznych salonów fryzjerskich, w których powstawały weekendowe fryzury – zarówno damskie, jak i męskie! Następnie rzut oka na „hamletowski” zamek – wszak to sławny Elsynor... Dalej przejazd przez Zelandię i potężny korek przy wjeździe na most nad Wielkim Bełtem, łączący Zelandię z Fionią. Chyba system pobierania opłat (wysokich!) Duńczycy muszą lepiej dopracować.

I wreszcie Mały Bełt, tym razem przejazd bez niepotrzebnej straty czasu. No, ale w pobliżu jest miasto Kolding, jedno z ważniejszych na Półwyspie Jutlandzkim. Warto się w nim, chociaż na parę chwil zatrzymać.

Dla Polaków jest to wyjątkowe miejsce, gdyż słowa hymnu: „Jak Czarniecki do Poznania/Po szwedzkim zaborze” odnoszą się do wyprawy, podczas której polskie wojsko zdobyło tutejszy zamek zwyciężając okupujących go Szwedów. Stąd Stefan Czarniecki wyruszył z powrotem do Polski. Do dwuletniej obecności polskich żołnierzy w Koldingu nawiązuje także Jan Chryzostom Pasek w swoich „Pamiętnikach”, w których opisywał także duńskie obyczaje.

Współcześnie zamek Koldinghus nie sprawia wrażenia architektonicznej perły, ale przecież była to budowla o dużym znaczeniu militarnym, a jako taka wielokrotnie była niszczona. Niemniej warto go obejrzeć, podobnie jak samo, bardzo ładne miasto.

I to był już właściwie ostatni obiekt na całej trasie wokół Bałtyku. Dalej, podczas przejazdu przez Niemcy, wartości stopni szerokości geograficznej coraz bardziej malały, aby wreszcie powrócić do „krajowej normy”.

### Podsumowanie

Wyprawa trwała 18 dni, podczas których przejechano około 7400 km. Trasa przebiegała przez szereg regionów geograficznych i krain historycznych, w tym przez Laponię. Przede wszystkim jednak było to „dotknięcie” Arktyki. Kilka nocy spędzono pod dachem, pozostałe pod namiotem (część – na „dziko” niż na campingu) i w samochodzie. Na koncie podróży znalazły się dwa rejsy promem, 11 zwiedzonych miast (w tym 3 stołeczne). Ilość wysp i wysepek, jezior, lodowców, wodospadów i rzek, przejechanych tuneli i mostów oraz spotkanych reniferów – jest trudna do policzenia. I chociaż nie udało się dotrzeć tam podczas trwania dnia polarnego, to długie dni i światło białych nocy wraz z niesamowitą dawką piękna polarnych krajobrazów przewyższyły wszelkie oczekiwania. Brakowało tylko widoku zorzy polarnej, ale to cena, jaką należy „zapłacić” za brak nocnych ciemności. Czy zatem wyprawę można uznać za udaną? Zdecydowanie tak! A czy za zakończoną? Oczywiście, że nie – trzeba będzie znów wyruszyć w podróż, gdyż zew Północy jest siłą – tęsknotą, której nie sposób się oprzeć.

Fotografie: Piotr Pacholarz



Foto – Adobe Stock

# Celebes

## – wyspa różnorodności

**Indonezja to największy na świecie archipelag z ponad 17 500 wysp. Każda wyspa ma swój urok i własną historię. Czwarta co do wielkości wyspa Indonezji, Celebes, nie jest wyjątkiem. Różnorodności kultur Celebesu dorównuje różnorodności przyrody.**

**Marian Dziadek**

Nauczyciel geografii, I LO w Wodzisławiu Śląskim

Celebes leży w samym centrum Indonezji, na wschodzie Wielkich Wysp Sundajskich i ma powierzchnię 189 tys. km<sup>2</sup>. Jest trzecią pod względem wielkości wyspą w archipelagu Wielkich Wysp Sundajskich i 11 na świecie. Ma dziwny kształt, niektórym przypomina skorpion, innym literę „K”, jeszcze innym trójząb.

W języku bahasa indonezja Celebes zwany jest Sulawesi, co oznacza żelazny trójząb. Nazwa wzięta się od dwóch wyrazów z sanskrytu, w którym *sula* oznacza trójząb, a *wesi* to żelazo. Pierwszy człon nazwy oddaje kształt wyspy, składającej się z czterech półwyspów. Drugi nawiązuje do tego, że wyspa jest jednym z nielicznych miejsc w Indonezji, gdzie występują rudy żelaza.

Historia geologiczna wyspy jest bardzo złożona. W przeciwieństwie do Borneo, Jawy, Sumatry czy Nowej Gwinei, które są wyspami pochodzenia kontynentalnego, Celebes powstał w wyniku kolizji dwóch płyt (Azji i Australii) oraz łuku wysp powstałych wcześniej na Pacyfiku. Kolizja ta rozpoczęła się w miocenie i obejmowała liczne allochtoniczne fragmenty kontynentów (terrany).

Poszczególne części wyspy były wcześniej przyłączone do azjatyckiego (półwyspy zachodni i południowo-zachodni), australijskiego brzegu kontynentalnego (półwyspy południowo-wschodni i Banggai) i oddzielone od tych obszarów ekstensją. Północny półwysp był zaś częścią łuku wysp na Pacyfiku. W eocenie ok. 45 milionów lat temu otwarcie Cieśniny



Mapa Celebesu, fot – Adobe Stock



### Góry południowego Celebesu

Makasarskiej na zachodzie oddzieliło zachodnie Celebes od Sundalandu, na wschodzie zaś nastąpiła fragmentacja mikro-płyt wyciętych z Nowej Gwinei. Rezultatem kolizji są trzęsienia ziemi oraz potężne struktury fałdowe zaburzone uskoki i pionowymi przesunięciami.

Nie dziwi zatem fakt, że w krajobrazie wyspy dominują góry o charakterze zrębowym, które zajmują 68% powierzchni. Najwyższe wznoszą się w centrum, w którym „zrosły” się poszczególne fragmenty wyspy w jedną całość, dochodzą do 3455 m wysokości (szczyt Rantekombola). Na półwyspie północno-wschodnim góry osiągają 2630 m wysokości, na półwyspie południowo-wschodnim w górach Mekongga – 2779 m, na południowym półwyspie – do 2876 m n.p.m. (szczyt Lompobattang). Na półwyspie północnym, który pierwotnie był łukiem wysp, występują czynne wulkany, a najwyższy szczyt – Ogoamas ma 2565 m wysokości. Tereny nizinne rozciągają się tylko wzdłuż wybrzeży, a największą powierzchnię zajmują na półwyspach południowym i południowo-wschodnim.

### Linia równowagi

Położenie na styku dwóch płyt: euroazjatyckiej oraz australijskiej sprawiło, że fauna reprezentuje zarówno gatunki typowe dla krainy orientalnej, jak i australijskiej. Ustalenie, gdzie

przebiega granica między tymi krainami, okazuje się bardzo trudna.

W latach 1854-1862 zajął się tym problemem Alfred Wallace – brytyjski przyrodnik i geograf. Wyznaczył on granicę między tymi krainami na zachód od Celebesu. Trzydzieści lat później również Brytyjczyk – Richard Lydekker wyznaczył tę granicę na zachód od Nowej Gwinei, przyjął bowiem granice krainy australijskiej wzdłuż tzw. szelfu Sahul, czyli australijskiego szelfu kontynentalnego, który rozciągał się 18 tysięcy lat temu, kiedy poziom morza był o 125 metrów niższy, niż jest obecnie.

Wydaje się, że obu badaczy pogodził Max Weber, niemiecki uczyony, który w 1919 roku zaproponował, że granica między krainą australijską a orientalną przebiega między wyspami Tanimbar, Buru i Halmahera, gdyż 50% gatunków fauny z Celebesu należy do krainy orientalnej, a reszta pochodzi z krainy australijskiej. Linia Webera wskazuje granicę, na wschód od której dominują formy australijskie, a na zachód od której dominują formy azjatyckie. Amerykański zoolog – Ernst Mayr nazwał tę granicę – linią równowagi.

Położenie na granicy krain zoogeograficznych sprawia, że wiele gatunków zwierząt jest endemicznych. Na Celebesie występuje 127 gatunków ssaków, z czego 72 to gatunki endemiczne, wśród ptaków odpowiednio 120 i 42. Endemicznymi ssakami są m.in. świnia babirusa, guziec Sulawesi, 6 gatunków makaków (w tym makak czubaty, makak szarozbrojny), dwa gatunki bawołów, z których bawół anoa jest największym na Celebesie ssakiem oraz dwa gatunki torbaczy reprezentowane przez kuskusy. Wśród ptaków są to m.in. dzioborożce – Sulawesi i guzowaty, dwa gatunki lelków, 8 gatunków gołębi, 6 zimorodków, 9 gatunków papug, 10 gatunków sów. Gady reprezentowane są przez prawie 120 gatunków, w tym cztery gatunki żółwi, 45 jaszczurek i 69 węży. W wodach, wśród namorzynów odkryto 67 gatunków endemicznych ryb.

Z racji położenia w strefie równikowej Celebes charakteryzuje się wysokimi temperaturami (26-28°C na nizinach i poniżej 20°C w górach) i opadami (1800-3000 mm) przez cały rok, a naturalną roślinnością na większości wyspy są wiecznie zielone lasy równikowe lub półzimozielone lasy deszczowe. Rosną one do wysokości około 1000 m, wyższe tereny porastają górskie równikowe lasy deszczowe, których granica prze-



Dzioborożec, fot – Dreamstime



Kuskus, fot – Dreamstime

biega na wysokości 2100 m n.p.m. Lasy dolnoreglowe składają się głównie z gatunków dębów i kasztanowców, podczas gdy lasy górnoreglowe obfitują w różne gatunki drzew iglastych.

W południowo-wschodniej części wyspy, gdzie opadów jest mniej, przechodzą one w lasy monsunowe. Zbiorowiska lasów podgórskich są zdominowane przez azjatyckie linie drzew, podczas gdy lasy wysokogórskie składają się głównie z drzew linii australijskich i wielu gatunków endemicznych. Zbiorowiska lasów wysokogórskich są mniej bogate gatunkowo niż nizinne lasy deszczowe, ale też są mniej poznane.

Tutejsze lasy charakteryzują się bogatą gatunkowo i unikalną florą, wysokim udziałem gatunków śródleśnych, małych i endemicznych, z których wiele nie zostało jeszcze odkrytych i opisanych. W sumie zidentyfikowano tu 14 ekosystemów leśnych. Do tej pory sklasyfikowano na Celebesie 5972 gatunków roślin naczyniowych, z czego 2225 gatunki uznaje się za endemiczne.

Niestety, istnieją uzasadnione obawy, że wielu gatunków nie da się odkryć ze względu na postępującą w zawrotnym tempie deforestację. Już w 2007 roku naukowcy alarmowali, że 99% mokradeł i 80% lasów na Celebesie zostało utraconych lub zdegradowanych, głównie na nizinach i na wybrzeżach (lasz namorzynowe). By ratować lasy i występujące w nich gatunki endemiczne, aż 20% powierzchni wyspy objęto ochroną, utworzono 6 parków narodowych i 19 rezerwatów przyrody, na pobliskich wyspach funkcjonują trzy parki morskie, w których chroni się resztki lasów namorzynowych, rafy koralowe i trawy morskie.

## Ludność i gospodarka

W 2021 roku liczba mieszkańców Celebesu przekroczyła 20 milionów i rośnie nieco szybciej niż średnio w Indonezji. Rozmieszczenie ludności nie jest jednak równomierne. Gęsto zaludnione są dwie najlepiej rozwinięte prowincje Celebes Południowy i Północny (odpowiednio 194 i 189 osób/km<sup>2</sup>). Tu leżą dwa największe miasta: Makasar i Manado.

W prowincji południowej jest najwięcej nizin, są żyzne gleby wulkaniczne. To sprzyja uprawom ryżu, kukurydzy, manioku, fasoli oraz trzciny cukrowej, kakao i kawy, hoduje się bydło. Wydobywa się nikiel, złoto, magnez, żelazo, ołów i surowce skalne. Na Celebesie Północnym, czyli półwyspie Minahasa znaczne dochody przynosi uprawa roślin drzewiastych, głównie przypraw tj. goździków, gałki muszkatołowej oraz palmy kokosowej, a oprócz bydła hoduje się świnię. Ziemi uprawne zajmują zaledwie 10% powierzchni wyspy.

Dużym rezerwuarem żywności jest morze. Długa na 6000 kilometrów linia brzegowa wynikająca z kształtu wyspy sprawia, że żadne miejsce na wyspie nie leży dalej niż 50 km od morza. Stąd też wielu ludzi para się rybołówstwem. Rozwinięta jest akwakultura i leśnictwo. Obie działalności wyrządziły olbrzymie szkody w środowisku. Stawy rybne i hodowla krewetek zastąpiły większość namorzynów na wyspie, lasy zamieniono w pola uprawne.

Zdecydowana większość mieszkańców mieszka na wybrzeżu, morze jest bowiem głównym szlakiem komunikacyjnym. Ze względu na topografię łatwiej dotrzeć do oddalonych półwyspów drogą morską niż lądową, gdyż nie ma żadnej drogi, która by łączyła północ z południem wyspy czy wschód z zachodem. Drogi łączą główne miasta południowo-zachodniego półwyspu, ale gdzie indziej, z wyjątkiem dróg Manado-Kema, Kendari-Kolaka i dróg na wyżynach Toraja, są ograniczone do wybrzeża.



Suszone ryby



Targ w regionie Tana Toraja

Wschodni półwysep jest w dużej mierze niezagospodarowany, z rzadką populacją i rolnictwem produkującym na własne potrzeby. Południowo-zachodni półwysep i środkowa część wyspy są ośrodkami programów osadniczych, za pomocą których rząd krajowy sponсорuje plany przesiedlenia dużej liczby ludzi z Bali i Jawy w celu zmniejszenia presji ludnościowej na te wyspy. Te obszary Celebesu stały się w ten sposób zarówno bardziej zróżnicowane, jak i bardziej rozwinięte. Widać to w statystykach z roku 2021 dotyczących PKB na mieszkańca według PPP. Przy średniej dla Indonezji 13 099 dol. w prowincji Tengah Sulawesi (środkowy Celebes) wynosi 16 907 dol. na mieszkańca.

## Mozaika kultur

Na Celebesie ślady bytności homo sapiens datuje się na 200 do 100 tys. lat temu, ale dowody na stałe osadnictwo pochodzą sprzed około 30 tys. lat. Uważa się, że protoplastami współczesnych mieszkańców byli Proto-Malajowie, którzy przybyli tu z sąsiedniego Borneo, czy Filipin około 2 tys. lat p.n.e. Z początku osiedlali się na wybrzeżu zachodnim i północnym, z czasem zaczęli wędrować w głąb wyspy. Zasadzając trudno dostępne tereny powoli, izolowali się, co wywołało ewolucję języków, których obecnie jest aż 114. Zasadniczo tworzą



Meczet w Makasarze

one 3 podgrupy: języki filipińskie dominujące na półwyspie północnym, celebickie – w centrum, i języki południowego Celebesu. Wszystkie zaliczane są do grupy malajsko-polinezyjskiej w obrębie rodziny austronezyjskiej.

Celebes zamieszkuje siedem głównych grup etnicznych: Toala, Torajowie, Bugijczycy, Makasarczycy, Minahasa, Mori i Gorontalo. Wymienione nacje różnią się między sobą sposobem życia i rodzajem prowadzonej działalności. Toala, którzy mieszkają na całej wyspie, są koczownikami i zamieszkują dżunglę. Torajowie, zamieszkujący w środkowym, południowo-wschodnim i wschodnim Celebesie, są głównie rolnikami. Większość z nich to chrześcijanie, chociaż nadal zachowują wiele tradycyjnych praktyk. Bugijczycy i Makasarczycy to muzułmanie; mieszkają na południu Celebesu, specjalizują się w produkcji plecionek i tkactwie, obróbce złota i srebra zajmują się też sztuknictwem. Minahasa zamieszkujący okolice Manado, są najbardziej zeuropeizowani. Ich więź z językiem, kulturą i chrześcijaństwem, które tu sprowadzili Holendrzy, była tak wielka, że kiedy Indonezja uzyskała niepodległość w 1945 r. Celebes Północny chciał stać się prowincją Holandii.

Mori to protestancka ludność zamieszkująca znaczną część górystej wschodniej części wyspy; Gorontalo będący muzułmanami skupili się zaś w zachodniej i południowo-środkowej części północno-wschodniego półwyspu.

Z przeglądu grup etnicznych wynika, że ludność jest nie tylko różnicowana językowo, ale i religijnie. Nie ma tu takiej dominacji islamu, jak to ma miejsce w innych wielkich wyspach indonezyjskich. Islamizacja ludności rozpoczęła się dopiero na początku XVII w., a dokładnie w 1605 r., kiedy to władcy dwóch królestw Luwu oraz Gowa podjęli decyzję o przejściu na to wyznanie.

Pierwotnie mieszkańcy wyznawali animizm, buddyizm czy hinduizm. Z czasem religia ta nałożyła się na wcześniejsze wyznania, stąd można mówić, że są to religie synkretyczne. Podobnie stało się z chrześcijaństwem, które zawitało tu wraz z Portugalczycami i Holendrami. Ci pierwsi odwiedzili wyspę już w 1523 roku poszukując złota i przypraw, ci drudzy przybyli tu w tym samym roku, gdy władcy celebeskich królestw przyjmowali islam. Portugalczycy przynieśli katolicyzm (2% populacji jest dzisiaj katolikami, głównie na północy), ci drudzy protestantyzm. Chryścianizacja objęła ludy, które mieszkaly w trudno dostępnych terenach w centrum i na północy, gdzie nie dotarł islam i powoli posuwała się w głąb lądu. W sumie 17% mieszkańców Celebesu wyznaje protestantyzm, oprócz Torajów są to Minahasa i Mori.



Lud Minahasa

### Torajowie

Do najciekawszych grup etnicznych na Celebesie należą Torajowie zamieszkujący w północnej części półwyspu południowego. Przyjęcie chrześcijaństwa nie spowodowało u nich zarzucenia pierwotnych zwyczajów i tradycji. Na całym świecie znani są z obrzędów i tradycji związanych z kulturą pochówków i ceremoniami pogrzebowymi.

Torajów zalicza się do Proto-Malajów, którzy przybyli w te strony z terenów obecnych Chin południowo-wschodnich lub Indochin. Przodkowie Torajów dotarli na te tereny statkami. Początkowo żyli na swoich statkach zacumowanych blisko brzegu, później stopniowo przenosili się na wyspę, budując domy na podobieństwo swoich łodzi. Jednym kształtu domów przypominają odwrócone łódki, innym kojarzą się z żaglami. Torajowie domy budowali na palach (pierwotnie – w obawie przed dzikimi zwierzętami). Wchodziło się do nich po schodkach lub po drabinie. Zwykle najważniejszy dom we wsi ozdobiony był rogami byków, co świadczyło o jego statusie społecznym. Naprzeciwko domów budowano ich miniatury, które były spichlerzami na ryż.

Współcześnie Torajowie nie budują już tongokanów (tak nazywane są te domy) dla celów mieszkalnych. Buduje się je z okazji pogrzebów, najzamożniejsi zaś dla prestiżu. Można więc spotkać przed domami bogatych Torajów, we wsiach, w których aktualnie odbywa się pogrzeb. Jedynym miejscem, gdzie w miarę dobrze zachował się kompleks tych budowli, jest Kete-Kesu. Można tu zobaczyć wioskę Torajów, taką, jaką zamieszkiwali oni 400 lat temu.



Kompleks tongokanów w Kete-Kesu

## Zwyczaje pogrzebowe Torajów

Torajowie znani są na świecie ze swoich oryginalnych zwyczajów pogrzebowych. Śmierć w ich kulturze jest kluczowym wydarzeniem, ważniejszym niż narodziny czy ślub. Zmarłego nie grzebie się zaraz po śmierci, lecz trzyma w domu tak długo, aż rodzina zbiera odpowiednią ilość pieniędzy na przeprowadzenie pochówku.

Samo przygotowanie do pogrzebu to bardzo żmudny proces. Zaraz po śmierci zbierają się bliscy zmarłego i ustalają, jaki pogrzeb mogą urządzić, czyli ile wołów lub świń mogą zaoferować na ucztę. Co ważne, od liczby zabitych zwierząt zależy przyszłość żyjących członków rodzin. Zakup zwierząt na rzeź mocno drenuje budżety rodzin, bo jeden wół może kosztować nawet 1000 dolarów. Często więc dzieci nie chodzą do szkoły, a rodzice przez pół roku jedzą jedynie ryż z warzywami. Pogrzeb bowiem jest najważniejszym wydarzeniem w życiu każdego członka plemienia.

Po ustaleniu kosztów, jakie poniesie rodzina, najstarszy z żyjących mężczyźn udaje się do „wodza” wioski poinformować go o decyzjach podjętych przez członków rodziny (wśród Torajów nadal panuje system klasowy i bez zgody „wodza” nic nie może być zrobione).

W czasie oczekiwania na pogrzeb rodzina traktuje nieboszczyka jak chorego, przynosi mu jedzenie, rozmawia z nim. Stan taki może trwać rok lub dwa, do momentu aż rodzina zbierze odpowiednie fundusze na organizację pogrzebu, gdyż ten musi być adekwatny do statusu społecznego zmarłej osoby. Im bogatsza persona i wyższe miejsce w hierarchii lokalnej, tym bogatsza musi być stypa.

Zdarza się, że pogrzeby trwają tydzień i zabija się ponad sto sztuk bawołów czy świń, a uczestniczą w nim niejednokrotnie całe wioski i krewni z dalekich stron. W pogrzebie mogą brać udział również obcy, pod warunkiem, że przyniosą prezent. Na czas pogrzebu rodzina, a czasami cała wieś buduje tongokany, w którym na czas pogrzebu wystawione będą zwłoki umarłego, pozostałe służą do ugoszczenia gości.

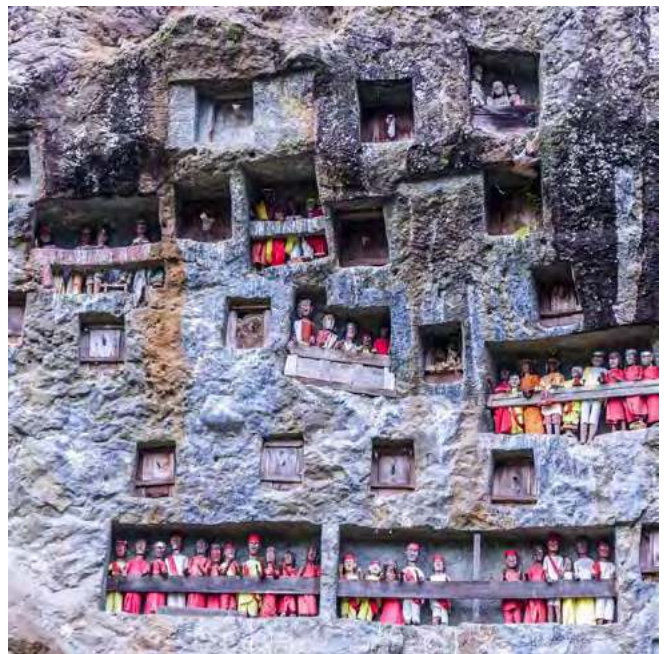
Po co te krwawe ofiary? Torajowie wciąż stosują się do zaleceń starotestamentowych, według których „bez rozlania krwi nie ma odpuszczenia grzechów”. Chrześcijaństwo nie wyparło jednak całkowicie wierzeń animistycznych. Aluk To Dolo, czyli „religia ludzi, którzy odeszli”, bądź „droga przodków” opiera się na prostym schemacie świata. Na samym dole znajduje się świat podziemny, w którym króluje puang lalandong – władca pod postacią koguta, sędzia zmarłych. Na południowym zachodzie, ponad naszym światem zwanym Lino, znajduje się, zwana także drugim rajem, Puya. Ofiary z bawołów gwarantują, że dusza zmarłego powędruje prosto do Puya. W przeciwnym wypadku może zostać uwięziona na Ziemi. Torajowie wierzą, że ich życie po śmierci odzwierciedla to, które wiodli na Ziemi, dlatego podczas pogrzebu starają się zmanifestować swoje bogactwo.

Po pogrzebie zwłoki bogatych umarłych chowa się w jaskiniach lub we wnękach wykutych w wapieniu, trumny biedniejszych zawieszają się na drągach wbitych w skałę, dzieci zaś w trumnach na drzewach. Ci, których stać zamawiają lalki tau-tau, mające przedstawiać zmarłego. Ustawia się je na półkach skalnych przed wnęką grobową. Takie wiszące groby, wizerunki przodków i grobowce jaskiniowe można zobaczyć w Lemo i Londa.

**Fotografie: Marian Dziadek**



**Grobowiec znamienitego rodu w Kete-Kesu**



**Lalki tau-tau w grobowcach w Lemo**

### Bibliografia:

- Encyklopedia Geografii Azji, WP, 1995, Warszawa
- Mityk J., Geografia fizyczna części świata, PWN, 1 979, Warszawa
- Maryański A., Narodowości świata, PWN, 1988, Warszawa
- Maryański A., Migracje w świecie, PWN, 1984, Warszawa
- Czajkowski P., Maryański A., Geografia ekonomiczna Azji Południowo-Wschodniej, PWE, 1984, Warszawa
- <https://archive.ph/20120731203136/http://stage.birdlife.org/datazone/ebafactsheet.php#selection-283.0-https://rainforests.mongabay.com/sulawesi/283.535>
- <https://www.britannica.com/science/biogeographic-region/Madagascan-region#ref588393>
- [https://pl.frwiki.wiki/wiki/Ligne\\_Wallace](https://pl.frwiki.wiki/wiki/Ligne_Wallace)
- <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0098917>
- <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1558-5646.2012.01588.x>
- file:///C:/Users/Admin/Downloads/12883-44266-1-PB.pdf
- file:///C:/Users/Admin/Downloads/34.pdf
- file:///C:/Users/Admin/Downloads/05-ProsidingSeminarInternasionalHutandanBiodiversitas-2013.pdf
- <https://de.,en,fr, id wikipedia.org/wiki/Sulawesi>

# Projektowanie geograficznych ścieżek dydaktycznych

**Cennym sposobem na realizację zajęć terenowych z geografii jest wykorzystanie ścieżek dydaktycznych. Stanowią one aktywny sposób poznawania środowiska geograficznego przy jednoczesnym budowaniu przywiązania do regionu. Projektowanie geograficznych ścieżek dydaktycznych nie musi być wyłącznie zadaniem specjalistów, lecz także może być efektem twórczej pracy nauczycieli i uczniów.**

## Dawid Abramowicz

doktorant w Laboratorium Dydaktyki Geografii i Badań Edukacyjnych na Wydziale Nauk Geograficznych i Geologicznych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Pomimo zmieniających się uwarunkowań kształcenia geograficznego związanych z rozwijającymi się technologiami wdrażanymi w trakcie szkolnych zajęć, nadal najlepszą formą poznania środowiska przyrodniczego pozostają zajęcia terenowe. Umożliwiają one bezpośredni kontakt uczniów z obiektami, zjawiskami i procesami w miejscu ich występowania (in situ – np. w krajobrazie leśnym, górskim, jeziornym, miejskim) lub przy obiektach prezentujących wybrane elementy środowiska przyrodniczego, które nie występują w danym miejscu (ex situ – np. ogrody geologiczne, botaniczne, zoologiczne).

Zajęcia terenowe najczęściej przyjmują formę lekcji w terenie, projektu edukacyjnego, badań terenowych, warsztatów terenowych, wycieczki szkolnej, gier i zabaw w terenie lub krajoznawstwa (Angiel i in. 2020). Wyjątkową formą zajęć terenowych jest prezentowanie, a zarazem odkrywanie środowiska przyrodniczego z wykorzystaniem geograficznej ścieżki dydaktycznej.

Zajęcia prowadzone na geograficznych ścieżkach dydaktycznych motywują uczniów do zdobywania wiedzy, ale także prowadzą do samodzielnej oceny krajobrazu i budowania z nim pozytywnych relacji (de la Vega 2004) – z punktu widzenia kształcenia geograficznego stanowi to nieocenioną wartość. To zintegrowane podejście sprzyja nie tylko budowaniu wiedzy i kształtowaniu wśród uczniów umiejętności geograficznych, lecz także kształtowaniu postaw poszanowania dla środowiska – istotnych z punktu widzenia odpowiedzialności młodego pokolenia, które w przyszłości będzie podejmowało decyzje wpływające na stan środowiska przyrodniczego.

Biorąc pod uwagę charakter geograficznych ścieżek dydaktycznych, mogą one przyjmować dwojaką postać. Popularną formą są te ścieżki, które zostały wyznaczone w terenie za pomocą tablic informacyjnych lub edukacyjnych. Niekiedy ścieżki przyjmują inną formę – stanowią koncepcyjnie wyznaczoną trasę zapisaną w formie przewodnika, ulotki, tekstu popularnonaukowego lub naukowego. Niezależnie od formy danej ścieżki, odpowiedzialnym zadaniem dla nauczyciela geografii jest poznanie specyfiki środowiska prezentowanego na geograficznej ścieżce dydaktycznej i umiejętne dostosowanie jej do potrzeb szkolnego kształcenia geograficznego.

Geograficzne ścieżki dydaktyczne występują w różnych krajobrazach. Najczęściej tworzone są na obszarach cennych przyrodniczo, zwłaszcza w parkach narodowych, krajobrazowych, rezerwach przyrody, a także na obszarach leśnych. Niejednokrotnie tworzy się je na obszarach przekształconych przez człowieka, gdzie ze względu na obecną georóżnorodność dostrzeżono możliwość prezentacji cennych abiotycznych walorów środowiska. Są to przede wszystkim krajobrazy kulturowe – parki miejskie, zabytkowe dzielnice, tereny poeksploatacyjne, obszary zrewitalizowane. Tym samym geograficzne ścieżki dydaktyczne swoją tematyką mogą obejmować zarówno treści odnoszące się do geografii fizycznej, jak i społeczno-ekonomicznej. Najczęściej przedstawiają takie elementy środowiska przyrodniczego jak: budowa geologiczna, rzeźba terenu, zasoby wodne – ich typ i stan, a także ukazują charakter przemian w środowisku.

Geograficzne ścieżki dydaktyczne mają charakter kształcący, wychowawczy oraz rekreacyjny. Biorąc pod uwagę cel kształcący, ich zadaniem jest ukształtowanie w młodym człowieku całościowego obrazu środowiska przyrodniczego – to znaczy takiego, który uwzględni złożoność procesów, zjawisk wzajemnie oddziaływujących na siebie.

Cel wychowawczy polega na budowaniu poszanowania wobec przyrody – w tym kontekście nieocenione jest uwrażliwienie uczniów na prawa przyrody, które szczególnie precyzyjnie określone są w ustawie o ochronie przyrody.

Natomiast cel rekreacyjny geograficznych ścieżek dydaktycznych wiąże się ze stwarzaniem okazji do odpoczynku – regeneracji psychicznych i fizycznych sił poprzez kontakt z naturą.

## Jak zaprojektować geograficzną ścieżkę dydaktyczną?

Powstawanie geograficznych ścieżek dydaktycznych wynika z inicjatywy różnych grup zainteresowanych osób. Mogą być projektowane przez:

- nauczycieli szkolnych lub akademickich,
- uczniów lub studentów,
- specjalistów na zlecenie jednostek administracji samorządowej,
- przez organizacje pozarządowe,
- przy współpracy wymienionych wyżej grup.

Jeżeli geograficzna ścieżka dydaktyczna tworzona jest przez przynajmniej dwie z wymienionych grup, zachodzi wówczas zjawisko koprodukcji usług edukacyjnych. Polega ono na zawiązaniu współpracy, która w efekcie doprowadza do powstania nowego środka dydaktycznego, który może być wykorzystywany w edukacji. W ujęciu teoretycznym, wykorzystuje się kapitał społeczny w procesach partycypacji – wspólnego uczestnictwa różnych grup zainteresowanych stron.

Znane są przykłady geograficznych ścieżek dydaktycznych, które powstały w procesie koprodukcji. Jedną z nich jest geograficzna ścieżka dydaktyczna w Poznaniu, na Szachtach – terenie poeksploatacyjnym, gdzie historycznie prowadzono wydobycie gliny i ilów (Abramowicz 2018). Obecnie wyrobiska wypełnione są wodą, a w ich sąsiedztwie wykształcił się cenny przyrodniczo obszar, który odpowiednio zagospodarowano, czego przykładem jest utworzenie geograficznej ścieżki dydaktycznej prezentującej zagadnienia związane z przekształceniami rzeźby terenu, zbiornikami wodnymi, przepływającym ciekami (Junikowski Strumień), czy ekosystemami i krajobrazem

kulturowym. Ścieżka ta powstała przy współpracy studentów Uniwersytetu im. A. Mickiewicza, lokalną społecznością szkolną i samorządami pomocniczymi Poznania.

Z punktu widzenia geografii szkolnej cenne są geograficzne ścieżki dydaktyczne powstające z inicjatywy uczniów i nauczycieli, niezależnie od tego, czy przyjmują one formę ścieżki wyznaczonej w formie tablic terenowych, czy w formie przewodnika (papierowego, cyfrowego). Proces projektowania takich ścieżek najczęściej składa się z trzech etapów:

- etapu organizacyjnego,
- zajęć terenowych,
- etapu wykonawczo-wdrożeniowego.

Etap organizacyjny polega przede wszystkim na określeniu obszaru, w którym ścieżka ma zostać wyznaczona oraz zdefiniowaniu tematyki geograficznej, którą ma prezentować (np. tematyka związana z charakterystycznymi formami rzeźby terenu, zasobami wodnymi, działalnością przemysłową, krajobrazem itp.). Na tym etapie niezbędne jest również określenie docelowych użytkowników ścieżki (np. uczniowie szkół, studenci, lokalna ludność, turyści itp.), a także zdecydowanie o technicznym wykonaniu ścieżki (wyznaczona w formie tablic lub przewodnika). W celu pogłębienia wiedzy oraz przygotowania do kolejnego etapu, należy zebrać i zapoznać się ze źródłami wiedzy zarówno na temat danego obszaru, jak również na temat projektowania geograficznych ścieżek dydaktycznych. Etap organizacyjny powinien zostać ukończony wyznaczeniem wstępnego przebiegu ścieżki, naniesieniem wybranych stanowisk na mapę, która zostanie wykorzystana w trakcie prac terenowych.

Etap drugi – zajęcia terenowe – jest najważniejszym etapem projektowania geograficznej ścieżki dydaktycznej i związany jest z bezpośrednią aktywnością projektujących w środowisku geograficznym. W tym etapie zachodzi konfrontacja zebranych wcześniej informacji z rzeczywistością, zwłaszcza w zakresie obiektów, procesów, zjawisk występujących w terenie oraz współzależności istniejących między nimi. Jest to etap, podczas którego właściwym jest zebranie bogatej dokumentacji geograficznej w postaci fotografii, szkiców, map, nagrań, wywiadów, a także badań i analiz terenowych. Badania te mogą dotyczyć oceny stanu środowiska (np. rozpoznanie skał, stan wody, powietrza, skład gleby, bioróżnorodność) lub przemian w nim zachodzących, zwłaszcza związanych z działalnością człowieka. Zebrane obserwacje, pomiary i analizy powinny zostać zakończone dyskusją oraz wyznaczeniem ostatecznego przebiegu trasy. Powinno się również oszacować czas przejścia trasy, a także zaproponować aktywności, które docelowi użytkownicy ścieżki będą mogli wykonywać – np. w zakresie obserwacji, pomiaru, wykonania szkicu, projektu, kontemplacji.

Etap wykonawczo-wdrożeniowy wymaga dużego nakładu pracy i czasu, ponieważ związany jest z opisaniem wyznaczonej ścieżki, w tym scharakteryzowania każdego ze stanowisk. Opis każdego ze stanowisk powinien być zweryfikowany pod kątem merytorycznym tak, aby wiernie przedstawiał elementy lub cechy przedstawianych obiektów, zjawisk lub procesów w środowisku. Prezentacja każdego ze stanowisk powinna być wzbogacona o materiał ilustracyjny w postaci odpowiednio dobranych fotografii, wykresów, starannie opracowanych map. W przypadku, gdy ścieżka zostanie wyznaczona w postaci tablic informacyjnych istotne jest zapewnienie źródła jej finansowania, a jej projekt skonsultowany – np. z przedstawicielami lokalnych społeczności, szkół (uczniowie i nauczyciele), uczelni, organizacji pozarządowych. Biorąc pod uwagę rozwój technologiczny

istotne jest uwzględnienie nowych technologii w powstającej geograficznej ścieżce dydaktycznej – w tym zakresie popularnym rozwiązaniem jest stosowanie kodów QR, które mogą prezentować treści geograficzne w przestrzeni cyfrowej.

Przykładowe pytania, na które powinni odpowiedzieć sobie uczniowie i/lub nauczyciele geografii – przyszli twórcy geograficznych ścieżek dydaktycznych zostały zaprezentowane w tabeli 1.

### Najczęstsze błędy w projektowaniu geograficznych ścieżek dydaktycznych

Przy projektowaniu geograficznych ścieżek dydaktycznych warto wystrzegać się błędów, które czasami dostrzegane są dopiero po opracowaniu danej ścieżki. O ile w ścieżkach, które projektowane są wyłącznie w postaci cyfrowej możliwa jest ich korekta, w przypadku ścieżek wyznaczonych w formie terenowych tablic nie ma dużych możliwości ich naprawy.

Do najczęstszych błędów zaliczają się pomyłki merytoryczne, których powstanie może być wynikiem braku nadzoru ekspertów. Liczną grupą są również błędy językowe, edytorskie, graficzne – zdarza się, że w tekście znajdującym się na tablicach informacyjnych znajdują się błędy ortograficzne, interpunkcyjne, a jakość fotografii lub rycin jest niezadowalająca. Inną grupą błędów są nieodpowiednio dobrane treści w stosunku do tematyki ścieżki lub pełnionej funkcji – zdarza się, że na etapie projektowania ścieżki pominięto zaprezentowanie istotnego elementu, który powinien zostać zaprezentowany. W tym kontekście zasadniczym błędem jest brak opracowań kartograficznych oraz informacji o położeniu obiektu, obszaru.

Charakter kształcący geograficznych ścieżek dydaktycznych powinien również uwzględniać propozycję zadań do wykonania w terenie – niekiedy pomija się ten element, co skutkuje tym, że ścieżka wyłącznie informuje o otaczającym środowisku przyrodniczym, nie skłaniając jej użytkowników do podejmowania pogłębionych analiz krajobrazowych, dociekań, refleksji. Mając natomiast na uwadze obecność zagranicznych turystów na części odwiedzanym geograficznych ścieżkach dydaktycznych, niekiedy brakuje tłumaczenia treści na język obcy (zwłaszcza język angielski) – wartym uwagi zadaniem na etapie projektowania ścieżek będzie zatem określenie profilu potencjalnych użytkowników.

Tabela 1. Kluczowe pytania, które stawiają sobie twórcy geograficznych ścieżek dydaktycznych na każdym z etapów tworzenia

| Etap tworzenia ścieżki      | Pytania stawiane przez twórców geograficznych ścieżek dydaktycznych  |
|-----------------------------|--|
| Etap organizacyjny          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Gdzie chcę wyznaczyć geograficzną ścieżkę dydaktyczną? Jakie cechy geograficzne wyróżniają dany obszar?</li> <li>● Które z nich są najważniejsze?</li> <li>● Które z nich są dostępne do zobaczenia?</li> <li>● Jak są granice tego obszaru?</li> <li>● Co wiem, a czego nie wiem o obszarze?</li> <li>● W jakich źródłach wiedzy znajdę informacje o obszarze?</li> <li>● W jakiej postaci chcę utworzyć ścieżkę?</li> <li>● Kto będzie korzystał ze ścieżki?</li> <li>● Czy w terenie znajduje się infrastruktura komunikacyjna (ścieżki gruntowe/utwardzone, chodniki)?</li> <li>● Jaki sprzęt pomiarowy niezbędny jest do przeprowadzenia prac terenowych?</li> </ul> |
| Zajęcia terenowe            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Które obiekty, procesy i zjawiska chcę zaprezentować?</li> <li>● Jaki jest ich stan?</li> <li>● Czy obiekty, procesy, zjawiska wymagają działań ochronnych?</li> <li>● Czy utworzenie ścieżki będzie miało wpływ na środowisko przyrodnicze?</li> <li>● W jaki sposób najlepiej zaprezentować obiekty, procesy, zjawiska na ścieżce?</li> <li>● Czy istniejąca infrastruktura komunikacyjna jest wystarczająca z punktu widzenia prezentacji środowiska? Jaki jest ostateczny przebieg ścieżki?</li> <li>● Jaki jest czas przejścia ścieżki?</li> <li>● Kto jeszcze może pomóc w utworzeniu geograficznej ścieżki dydaktycznej?</li> </ul>                                |
| Etap wykonawczy-odrojeniowy | <ul style="list-style-type: none"> <li>● W jaki sposób technicznie przedstawić stanowiska?</li> <li>● Jaki materiał ilustracyjny należy przygotować, w jaki sposób to zrobić?</li> <li>● Czy opis i prezentacja stanowisk są czytelne, estetyczne, interesujące?</li> <li>● Z kim mogę skonsultować projektowaną ścieżkę?</li> <li>● Kto dokona oceny merytorycznej ścieżki?</li> <li>● Jakie koszty wiąże się z utworzeniem ścieżki?</li> <li>● Skąd pozyskam niezbędne środki finansowe?</li> <li>● W jaki sposób upowszechnić informację o ścieżce?</li> </ul>  |



Ścieżka Skalnej Rzeźby w Górach Stołowych

Przyczyną popełnianych błędów jest najczęściej brak jednolitych ram i wytycznych do projektowania, niekiedy natomiast zaniechanie włączania specjalistów – geografów do tworzenia geograficznych ścieżek dydaktycznych.

## Podsumowanie

Właściwie zaprojektowane geograficzne ścieżki dydaktyczne mogą nie tylko być wykorzystywane przez długie lata w szkolnej edukacji geograficznej, ale również mają szansę na to, by stać się wizytówką regionu. Przykładem jest Ścieżka Skalnej Rzeźby autorstwa prof. Marii Z. Pulinowej, która została zaprojektowana w 1976 r. i przedstawiona w czasopiśmie „Geografia w Szkole” (Pulinowa, Jajeńnica 1976). Znajdująca się w Górach Stołowych ścieżka o tematyce geograficznej i geologicznej została zaadoptowana w rozwoju turystyki – na jej trasie wyznaczono szlaki turystyczne, których popularność cały czas wzrasta. Ścieżka Skalnej Rzeźby w ostatnich latach doczekała się aktualizacji – odnowiono tablice informacyjne, na których umieszczono kody QR umożliwiającym dostęp do przewodnika po Ścieżce Skalnej Rzeźby. Innymi przykładami są geograficzne ścieżki geoturystyczne „Dawna kopalnia

Babina” na terenie geoparku Łuk Mużakowa (Maciantowicz 2013), a także ścieżka dydaktyczna w miejscowości Zalas w województwie małopolskim przedstawiająca typową rzeźbę na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej (Gasek 2010).

**Fotografie: Dawid Abramowicz**

## Literatura

- Abramowicz D., 2018, Innowacyjny przykład wytyczania ścieżek dydaktycznych z udziałem społeczności lokalnej na przykładzie geograficznej i przyrodniczej ścieżki dydaktycznej na Szachtach w Poznaniu, [w:] A. Hibszer, E. Szkurlat (red.) Nauczyciel geografii wobec wyzwań reformowanej szkoły, Prace Komisji Edukacji Geograficznej PTC, Sosnowiec, 8: 219-231.
- Angiel J., Hibszer A., Szkurlat E., 2020, Zajęcia terenowe w kształceniu geograficznym, Od teorii i idei dydaktycznych do praktyki szkolnej, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- de la Vega A.G., 2004, El itinerario geográfico como recurso didáctico para la valoración del paisaje, Didáctica Geográfica, 6, s. 79-95.
- Gasek R., 2010, Ścieżka dydaktyczna jako forma poznania najbliższej przestrzeni geograficznej na przykładzie ścieżki dydaktycznej w miejscowości Zalas. Annales Universitatis Pedagogicae Cracoviensis Studia Geographica, 1, s. 68-83.
- Maciantowicz M., 2013, Leśna ścieżka geoturystyczna „Dawna kopalnia Babina” w pierwszym w Polsce światowym geoparku „Łuk Mużakowa”. Studia i Materiały CEPL w Rogowie, 15(37), s. 199-205.
- Pulinowa M., Z., Jajeńnica J., 1976, Ścieżka Skalnej Rzeźby w Górach Stołowych. „Geografia w Szkole”, t. 35, s. 176-183.
- Przewodnik po Ścieżce Skalnej Rzeźby: [https://www.pngs.com.pl/data/wydawnictwa/PrzewodnikSciezkaSkalnejRzezby\\_2006.pdf](https://www.pngs.com.pl/data/wydawnictwa/PrzewodnikSciezkaSkalnejRzezby_2006.pdf)



W konkursie organizowanym przez Fundację Szkół Nazaretanek pod patronatem naszej redakcji w kategorii **Szkoła podstawowa** zwyciężył **Antoni Piątek** ze Szkoły Podstawowej nr 2 w Żywcu za tryptyk *Jednorożec, Poranne spotkanie, Odlot – okolice Żywca*. Drugie miejsce zajął **Aleksander Ziółek** ze Szkoły Podstawowej nr 27 w Warszawie za dyptyk (*Widok spod Mostu Siekierkowskiego, Panorama Warszawy*), a trzecie miejsce **Szymon Nowakowski** ze Szkoły Podstawowej nr 1 w Rawie Mazowieckiej za *Jutare*.

W kategorii **Szkoła ponadpodstawowa** – zwyciężyła **Martyna Nosal** z Liceum Ogólnokształcącego nr 1 w Szczecinku za fotografię *Królowa Śnieżka*. Drugie miejsce zajęli: **Lena Pietras** z Liceum Ogólnokształcącego nr 3 w Katowicach za *Tryptyk* i **Bartosz Kilarzki** z Liceum Ogólnokształcącego nr 2 we Wrocławiu za *Kalisz – Osiedle Prastare*.

Laureatom, wyróżnionym serdecznie gratulujemy i życzymy dalszych sukcesów.



Foto – Antoni Piątek



Foto – Martyna Nosal



Foto – Lena Pietras

# Migracje ludności Polski



## Scenariusz lekcji geografii w klasie siódmej

Zofia Szmidt

### Cele lekcji – uczeń:

- wyjaśnia definicję migracji, emigracji i imigracji
- wskazuje przyczyny i skutki migracji
- określa rodzaje migracji
- definiuje zjawisko wielokulturowości
- oblicza saldo migracji oraz przyrost rzeczywisty ludności

### Kształtowane kompetencje kluczowe:

- rozumienia i tworzenia informacji
- cyfrowe
- matematyczne oraz w zakresie nauk przyrodniczych
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się

### Metody i formy pracy:

- pogadanka
- burza mózgów
- pokaz – film
- praca w grupach
- praktyczna – analiza danych statystycznych, map, wykresów, obliczanie
- sesja plakatowa
- dyskusja
- puzzle – mapa mentalna

### Pomoce dydaktyczne i materiały:

- film na kanale YouTube pt. „Migracje”
- podręcznik
- materiał ksero na temat migracji (informacje, tabele, mapy – załącznik 1)
- arkusze papieru A-3, mazaki
- plakaty – puzzle (załącznik 2)
- karta pracy (załącznik 3)
- tabela oceny pracy grupy (załącznik 4)

### Przebieg lekcji:

#### Faza wstępna (10 min)

- Przywitanie, zapoznanie z zasadami organizacji pracy na lekcji oraz oceniania (indywidualnego oraz grupowego).
- Czym są migracje ludności? (burza mózgów). Przykładowe odpowiedzi uczniów, np. wyjazdy z kraju, przyjazdy.
- Obejrzenie filmu „Migracje”.
- Podział na 5 grup (np. poprzez odliczanie 1-5).
- Przydział zadań do opracowania w postaci plakatów (puzzli), które po prezentacjach zostaną przytwierdzone na tablicy, na której pośrodku widnieje napis migracje i stworzą wizualizację mapy mentalnej, zawierającej charakterystykę tego zjawiska.

#### Zadania dla grup:

1. Na podstawie materiałów ksero oraz tekstu w podręczniku należy opracować (w postaci plakatów) zagadnienia:
  - Wypisz przyczyny migracji ludności (emigracji, imigracji).
  - Wskaż główne skutki migracji (emigracji i imigracji) dla kraju emigracyjnego i kraju przyjmującego imigrantów.
  - Porównaj saldo migracji w Polsce i we własnym województwie w latach 2010 oraz 2021 i opracuj wnioski na ten temat.
  - Wyjaśnij, co to jest przyrost rzeczywisty i oblicz go dla Polski.
  - Wskaż największe skupiska emigrantów z Polski poza granicami kraju i uzasadnij je.
2. Opracowane zagadnienia należy zaprezentować na forum klasy, a następnie przytwierdzić swój plakat na tablicy przy napisie – Migracje.
3. Po prezentacjach – uzupełnianie kart pracy, które na końcu lekcji należy oddać do oceny (według załączonego schematu oceniania).

#### Faza realizacji (30 min)

- Wykonywanie zadań w grupach – opracowywanie plakatów.
- Sesja plakatowa – ustna prezentacja wyników pracy w grupie, na forum klasy z wykorzystaniem opracowanego plakatu.

- Analiza danych na temat migracji w Polsce na podstawie danych na mapie i w tabelach ze źródeł internetowych; dyskusja na temat migracji i ich skutków dla kraju, własnego województwa (plusy i minusy).
- Stworzenie na tablicy tzw. mapy mentalnej z elementów składowych, czyli plakatów (puzzli) opracowanych i zaprezentowanych przez poszczególne grupy.
- Uzupelnianie indywidualnych kart pracy.

**Faza końcowa (5 min)**

- Podsumowanie lekcji; podkreślenie przez nauczyciela faktu, że zjawiska migracji:
  - są stałym zjawiskiem w procesach ludnościowych; z różnych przyczyn – ludzie od zawsze się przemieszczają,
  - **skutki pozytywne** – dla kraju imigracyjnego, np.: wzrost liczby ludności, odmłodzenie społeczeństwa, więcej rąk do pracy, dynamiczny rozwój wielu sektorów gospodarki etc.;
  - **skutki negatywne** – dla kraju, z którego ludzie emigrują: ubytek ludzi zwłaszcza młodych, zastój wielu dziedzin gospodarki, przyspieszenie procesu starzenia się społeczeństwa; powstawanie zamkniętych dzielnic

- zamieszkałych przez obcokrajowców w wielu miastach krajów imigracyjnych.
- Podziękowanie za pracę i ocena pracy grup – tabela punktowa; ilość punktów zdobyta przez grupę – każdy jej uczestnik otrzymuje do dziennika jako częstokwotę ocenę z zachowania.
- Zebranie do oceny indywidualnych kart pracy.

**Źródła (literatura):**

- Jakie są przyczyny migracji? Film „Migracje”. Fundacja Nauka i Wiedza (Pitagoras); <https://www.youtube.com/watch?v=TALSUFVVBVU> (4,55 min)
- <http://eregion.wzp.pl/obszary/migracje>;
- Migracje ludnościowe związane z Polską oraz ich skutki, Zintegrowana Platforma Edukacyjna; <https://zpe.gov.pl/a/migracje-ludnosciove-zwiazane-z-polska-oraz-ich-skutki/DVjyDzG3n>
- <https://pl.wikipedia.org/wiki/Polonia>
- Zalecenia Rady Unii Europejskiej z dnia 22 maja 2018 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie: <https://eurlex.europa.eu/legal>;

**Załączniki**

**Załącznik 1. Informacje**

**Wpływ migracji na liczbę ludności – przyrost rzeczywisty**

- Liczba ludności Polski na początku 2021 roku wynosiła 37,78 miliona.
- W Polsce w 2021 r. urodziło się 31,1 tys., zmarło 34,4 tys. osób.
- Przyrost naturalny był ujemny i wyniósł – 6,700 osób.
- Poza granicami Polski w 2021 roku przebywało czasowo (czyli wyjechało z Polski) około 2 239 tys. stałych mieszkańców naszego kraju.
- Łącznie w Polsce przebywało ok. 457 tys. cudzoziemców, którzy 1 stycznia 2021 r. posiadali ważne dokumenty pobytowe; największe grupy stanowili obywatele: Ukrainy – 244,2 tys. osób, Białorusi – 28,8 tys., Niemiec – 20,5 tys., Rosji – 12,7 tys., Wietnamu – 10,9 tys., Indii – 9,9 tys., Włoch – 8,5 tys., Gruzji – 7,9 tys., Chin – 7,1 tys. oraz Wielkiej Brytanii – 6,6 tys. (<https://www.gov.pl/web/udsc/cudzoziemcy-w-polsce-po-2020-r>)

**Tabela 1. Saldo migracji ogółem według województw w roku 2010 i 2021, źródło: <http://eregion.wzp.pl/obszary/migracje>**

| Województwa/Lata    | Saldo migracji ogółem |              | Saldo migracji na 1000 osób |              |
|---------------------|-----------------------|--------------|-----------------------------|--------------|
|                     | 2010                  | 2021         | 2010                        | 2021         |
| <b>Polska</b>       | <b>-2 114</b>         | <b>3 404</b> | <b>-0,1</b>                 | <b>-0,09</b> |
| Dolnośląskie        | 1 385                 | 3 570        | 0,5                         | 1,24         |
| Kujawsko-pomorskie  | -1 683                | -2 189       | -0,8                        | -1,07        |
| Lubelskie           | -4 905                | -4 766       | -2,2                        | -2,28        |
| Lubuskie            | -474                  | -964         | -0,5                        | -0,96        |
| Łódzkie             | -1 780                | -2 143       | -0,7                        | -0,88        |
| Małopolskie         | 4 408                 | 4 816        | 1,3                         | 1,41         |
| Mazowieckie         | 13 377                | 12 988       | 2,5                         | 2,40         |
| Opolskie            | -1 793                | -1 389       | -1,8                        | -1,43        |
| Podkarpackie        | -1 929                | -1 934       | -0,9                        | -0,91        |
| Podlaskie           | -1 516                | -1 214       | -1,3                        | -1,04        |
| Pomorskie           | 2 649                 | 4 760        | 1,2                         | 2,03         |
| Śląskie             | -4 938                | -4 483       | -1,1                        | -1,00        |
| Świętokrzyskie      | -2 545                | -2 328       | -2,0                        | -1,91        |
| Warmińsko-mazurskie | -2 706                | -2 563       | -1,9                        | -1,82        |
| Wielkopolskie       | 1 273                 | 2 000        | 0,4                         | 0,57         |
| Zachodniopomorskie  | -937                  | -757         | -0,5                        | -0,45        |



Foto – Dreamstime

## Załącznik 2. Elementy składowe mapy mentalnej (przykładowo opracowane plakaty/puzzle)

### Grupa 1. Przyczyny migracji wewnętrznych i zagranicznych

- zarobkowe/ekonomiczne
- polityczne
- edukacyjne
- turystyczne

### Grupa 2. Skutki migracji

- dla kraju emigracyjnego
  - ubytek młodych ludzi
  - spadek przyrostu naturalnego
  - starzenie się społeczeństwa
  - brak rąk do pracy, zwłaszcza specjalistów i inne
- dla kraju imigracyjnego
  - wzrost liczby mieszkańców
  - odmłodzenie społeczeństwa
  - wzrost przyrostu naturalnego
  - dynamiczny rozwój wielu dziedzin życia gospodarczego
  - wielokulturowość społeczeństwa i inne

### Grupa 3. Saldo migracji

- różnica między liczbą imigrantów a liczbą emigrantów na danym obszarze w jednostce czasu, najczęściej w ciągu roku;
- w Polsce saldo migracji w XXI wieku jest cały czas ujemne, ale ma tendencje malejące w ostatnich latach (w 2006 r., gdy skala migracji była największa, na stałe z Polski wyemigrowało ok. 50 tys. osób, a w 2019 r. – „tylko” 10,7 tys. Polaków),
- duży napływ ludności z Ukrainy – w kwietniu 2022 r. szacunkowo około 2,9 mln, w tym około 1,35 mln tych, którzy mieszkali w Polsce przed wojną i około 1,55 mln uchodźców wojennych.

### Grupa 4. Przyrost rzeczywisty ludności w Polsce i w województwie

Przyrost rzeczywisty to zmiana liczby ludności na danym obszarze – np. w państwie – i w określonym czasie – np. w ciągu roku; jest to suma przyrostu naturalnego i salda migracji.

Wzór do obliczeń:

- przyrost rzeczywisty (PRz) = przyrost naturalny (Pn) + saldo migracji (Sm)
- Pn = l. urodzeń – l. zgonów
- Sm = l. imigrantów – l. emigrantów
- przyrost naturalny – różnica między liczbą urodzeń i zgonów;
- saldo migracji – różnica między liczbą imigrantów (ludność przyjeżdżająca) i emigrantów (ludność wyjeżdżająca).

Przykład: Obliczamy PRz dla woj. mazowieckiego w 2021 roku.

$$\text{Pn} - 19539 \text{ osób}, \text{Sm} + 12988 \text{ osób},$$

$$\text{PRz} = -19539 + 12988 = -6551 \text{ osób}.$$

Grupa 5. Największe skupiska Polaków poza granicami kraju Polacy za granicą plasują się na szóstym miejscu w świecie pod względem liczebności w stosunku do ludności kraju ojczystego. Według danych szacunkowych – poza terytorium Polski mieszka ok. 21 milionów Polaków i osób pochodzenia polskiego.

Największe skupiska Polonii na świecie znajdują się w:

- Stanach Zjednoczonych (z liczbą około 10 mln 600 tys. osób) Największe skupisko w Chicago – ok. 1,5 mln
- Niemczech (około 2 mln 100 tys. osób)
- Brazylii (około 1 mln 900 tys. osób)
- Francji (około 1 mln osób)
- Kanadzie (około 1 mln osób)

Uzasadnienie: Kraje wysoko rozwinięte, bardzo bogate, oferują miejsca pracy i wysokie zarobki.



Chicago – Jackowo, źródło: wikimediacommons

### Załącznik 3. Indywidualna karta pracy

(uzupełnij w trakcie lekcji i oddaj na koniec do oceny)

Na podstawie materiału informacyjnego i prezentacji wykonaj zadania dotyczące migracji zgodnie z poleceniami.

- Uzupełnij zdania:  
(0-6 p.)
  - Migracje dzielimy na .....i .....
  - Do głównych przyczyn migracji należą: .....
  - Skutkiem migracji może być między innymi:
    - dla kraju emigracyjnego: .....
    - dla kraju imigracyjnego: .....
- Zakreśl P – jeśli zdanie jest prawdziwe lub F – jeśli jest fałszywe (0-4 p.)
  - W Polsce w ostatnich latach rodzi się coraz więcej dzieci – P/F
  - Przyrost naturalny w Polsce jest ujemny – P/F
  - Przyrost rzeczywisty w Polsce jest obecnie dodatni – P/F
  - Największe skupisko Polonii zagranicznej znajduje się w USA – P/F
- Na podstawie załączonego materiału ksero (tabela), odczytaj i podaj nazwy pięciu województw, które mają dodatnie saldo migracji: (0-3 p.) .....
- Oblicz przyrost rzeczywisty dla Polski na przykładzie danych z 2021 roku: przyrost naturalny ok. -6700 osób, saldo migracji – około 3404 osób. Zapisz obliczenia.

Obliczenia:.....

#### Klucz odpowiedzi:

- wewnętrzne, zewnętrzne
  - zarobkowe, polityczne
  - np. ubytek ludności, starzenie się społeczeństwa, zastój gospodarczy  
– np. odmłodzenie społeczeństwa, wzrost liczby ludności, rozwój gospodarki
- F/P/F/P
- dolnośląskie, małopolskie, mazowieckie, pomorskie, wielkopolskie
- $-6700 + 3404 = -3296$  osób



Uchodźcy z Ukrainy w Warszawie, fot. Agencja AS

**Propozycja oceniania kart pracy:**  
 16 p. – cel. (6); 15 p. – bdb. (5); 14-13 p. – db. (4);  
 12-10 p. – dst. (3);  
 (Proponuję nie wstawiać gorszych ocen, jeśli uczeń nie uzyska ilości punktów wymaganej na ocenę dostateczną, należy mu umożliwić ponowne uzupełnienie karty pracy, aby mógł co najmniej taką ocenę otrzymać).

### Załącznik 4. Tabela samooceny pracy w grupie

| Kryteria                      |   | Skala punktowa |      |      |
|-------------------------------|---|----------------|------|------|
|                               |   | 3 p.           | 4 p. | 5 p. |
| 1.                            | Aktywność, zaangażowanie, negocjowanie  |                |      |      |
| 2.                            | Samodzielność, pomysłowość  |                |      |      |
| 3.                            | Współpraca – wzajemne słuchanie się, pomaganie sobie nawzajem, wspólne ustalanie odpowiedzi   |                |      |      |
| 4.                            | Wizualizacja opracowania – staranność, estetyka, czytelność                                   |                |      |      |
| 5.                            | Prezentacja – sposób odpowiedzi, poprawność językowa, ilość zaangażowanych w prezentację osób |                |      |      |
| <b>Suma zdobytych punktów</b> |   |                |      |      |

# Wymagania egzaminacyjne na maturze z geografii 2023 – czego się nie uczyć?

Foto – Dreamstime

■ Matura 2023 zbliża się wielkimi krokami. Nowa matura dla rocznika dotkniętego nauką zdalną, pierwszego z nową podstawą programową i w 4-letnim liceum. Na liczne głosy obaw o wyniki uczniów, poradzenie sobie z nową formułą matury, Centralna Komisja Egzaminacyjna tworzy dla uczniów wymagania egzaminacyjne, które mają ograniczyć podstawę programową. Ostateczna wersja aneksu do „Informatora o egzaminie maturalnym z geografii” ukazuje się 26 sierpnia br. Z 4 lat nauki pozostaje nam zatem 9 miesięcy, by przygotować uczniów według nowych wymagań - ograniczonych, a czasami zmienionych.

Emilia Majewska

Toruński Ośrodek Doradztwa Metodycznego i Doskonalenia Nauczycieli

## Zagadnienia usunięte, niemożliwe do sprawdzenia podczas egzaminu maturalnego

Podczas licznych konferencji prasowych słyszeliśmy, że publikacja wymagań egzaminacyjnych na dwa lata, ma znacząco ułatwić uczniom przygotowanie się do nowej matury. Uznałam zatem, że sprawdzę, o ile faktycznie mniej nauki mają uczniowie na maturę 2023 i 2024. Porównując punkt po punkcie podstawę programową i aneks wypisałam zagadnienia, które z podstawy programowej zostały wykreślone. Chciałam podać uczniom, których zagadnień powtarzać nie muszą. Co chwila jednak znajdując skreślony punkt odkrywałam, że część z tych skreśleń do zmiany w ilości nauki nie wnosi nic. Skreślone zostały punkty, które dotyczyły – własnego regionu, badań i obserwacji w terenie, czyli treści, których sprawdzenie na maturze było niemożliwe. Łącznie takich skreśleń w mojej ocenie jest 43%, czyli niemalże połowa z wszystkich usuniętych punktów.

Pierwsza grupa skreśleń nie wniesie zatem różnicy w przygotowywaniu się uczniów do matury. Kolorem niebieskim zaznaczyłam fragmenty punktów, które sprawiają, że ich wystąpienie na maturze i tak nie było możliwe.

**I. Źródła informacji geograficznej, technologie geoinformacyjne oraz metody prezentacji danych przestrzennych:** obserwacje, pomiary, mapy, fotografie, zdjęcia satelitarne, dane liczbowe oraz graficzna i kartograficzna ich prezentacja (zakres podstawowy).

Uczeń:

4) podaje przykłady informacji pozyskiwanych na podstawie obserwacji i pomiarów prowadzonych w terenie;

7) określa współrzędne geograficzne za pomocą odbiornika GPS;

**I. Metody badań geograficznych i technologie geoinformacyjne:** wywiady, badania ankietowe, analiza źródeł kartograficznych, wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych i geoinformacyjnych do pozyskania, tworzenia zbiorów, analizy i prezentacji danych przestrzennych (zakres rozszerzony).

Uczeń:

- 2) rozumie zasady tworzenia kwestionariusza ankiety oraz przeprowadzania wywiadu i opracowania wyników;
- 4) wykorzystuje odbiornik GPS do dokumentacji prowadzonych obserwacji;
- 6) posługuje się mapą topograficzną w terenie;

**II. Ziemia we Wszechświecie:** Ziemia jako planeta, następstwa ruchów Ziemi, ciała niebieskie, Układ Słoneczny, budowa Wszechświata (zakres podstawowy).

Uczeń:

- 5) kształtuje wyobrażenie o ogromie i złożoności Wszechświata obserwując ciała niebieskie na zdjęciach i mapach kosmosu, prowadzi obserwacje gwiazdozbiorów nieba północnego, dostrzega piękno i harmonię Wszechświata oraz Ziemi widzianej z kosmosu.

**II. Obserwacje astronomiczne i współczesne badania Wszechświata:** wysokość górowania Słońca, wyznaczenie współrzędnych geograficznych, fazy Księżyca, zaćmienia Słońca i Księżyca, osiągnięcia badawcze w eksploracji Wszechświata (zakres rozszerzony).

Uczeń:

- 5) przyjmuje postawę współodpowiedzialności za przyszłość planety Ziemi.

**III. Atmosfera:** czynniki klimatotwórcze, rozkład temperatury powietrza, ciśnienia atmosferycznego i opadów, ogólna cyrkulacja atmosferyczna, mapa synoptyczna, strefy klimatyczne i typy klimatów (zakres podstawowy).

Uczeń:

- 5) opisuje przebieg roczny temperatur powietrza i opadów atmosferycznych we własnym regionie oraz podaje cechy klimatu lokalnego miejsca zamieszkania;
- 7) przedstawia piękno, potęgę oraz dynamikę zmian zachodzących w atmosferze, wyjaśnia przyczyny tych zmian, ukazuje ich zagrożenia i skutki w formie prezentacji fotograficzno-opisowej.

**III. Dynamika procesów atmosferycznych:** pionowa budowa atmosfery, zjawiska i procesy w atmosferze, przestrzenne zróżnicowanie elementów klimatu, strefy klimatyczne i typy klimatów (zakres rozszerzony).

Uczeń:

- 5) na podstawie własnych obserwacji i innych źródeł informacji identyfikuje czynniki warunkujące mikroklimat miejsca, w którym zlokalizowana jest jego szkoła;

**IV. Dynamika procesów hydrologicznych:** ruchy wody morskiej, wody podziemne i źródła, ustroje rzeczne, typy jezior (zakres rozszerzony).

Uczeń:

- 2) wyróżnia rodzaje wód podziemnych, w tym występujących w okolicy szkoły;
- 4) rozpoznaje i opisuje cechy (...) ustroju rzeki płynącej najbliżej jego szkoły;

**V. Dynamika procesów geologicznych i geomorfologicznych:** najważniejsze wydarzenia w dziejach Ziemi, minerały, geneza i wykorzystanie skał, procesy rzeźbotwórcze i ich efekty (wietrzenie, erozja, transport, akumulacja, ruchy masowe), odkrywka geologiczna (zakres rozszerzony).

Uczeń:

- 4) podczas lekcji w terenie rozpoznaje rodzaje skał występujących na powierzchni oraz wykorzystywanych w budownictwie w najbliższej okolicy;
- 11) dokonuje obserwacji i sporządza dokumentację procesów geologicznych i geomorfologicznych zachodzących w okolicy miejsca zamieszkania oraz przedstawia ich wyniki w wybranej formie.

**VI. Pedosfera i biosfera:** procesy glebotwórcze, typy gleb, strefowość i piętrowość gleb oraz roślinności (zakres podstawowy).

Uczeń:

- 1) przedstawia czynniki i przebieg głównych procesów glebotwórczych, w tym zachodzących na obszarze, na którym zlokalizowana jest szkoła;

**VI. Gleby:** profil glebowy, przydatność rolnicza (zakres rozszerzony).

Uczeń:

- 1) rozpoznaje typ gleby (...) na podstawie obserwacji profilu glebowego podczas zajęć w terenie;
- 2) ocenia przydatność rolniczą wybranych typów gleb na świecie. (przydatność gleb przeniesiona do innego punktu).

**VIII. Przemiany struktur demograficznych i społecznych oraz procesy osadnicze:** rozmieszczenie i liczba ludności, przemiany demograficzne, migracje, zróżnicowanie narodowościowe, etniczne i religijne, kręgi kulturowe, sieć osadnicza, procesy urbanizacji, rozwój obszarów wiejskich (zakres podstawowy).

Uczeń:

- 15) korzysta z map cyfrowych dostępnych w Internecie w analizie sieci osadniczej wybranych regionów świata.

**XV. Społeczeństwo i gospodarka Polski:** rozmieszczenie ludności i struktura demograficzna, saldo migracji, struktura zatrudnienia i bezrobocie, urbanizacja i sieć osadnicza, warunki rozwoju rolnictwa, restrukturyzacja przemysłu, sieć transportowa, atrakcyjność turystyczna (zakres podstawowy).

Uczeń:

- 4) (...) przedstawia sytuację migracyjną w swoim regionie;
- 14) projektuje wraz z innymi uczniami trasę wycieczki uwzględniającą wybrane grupy atrakcji turystycznych w miejscowości lub regionie oraz realizuje ją w terenie, wykorzystując mapę i odbiornik GPS.

**XVI. Elementy przestrzeni geograficznej i relacje między nimi we własnym regionie** – badania i obserwacje terenowe.

Uczeń:

- 2) analizuje dostępność i ocenia jakość wybranych usług (np. edukacyjnych, zdrowotnych, rekreacyjnych, handlowych) w najbliższej okolicy (ulicy, dzielnicy miasta, wsi) na podstawie badań terenowych z wykorzystaniem kwestionariusza ankiety;
- 3) na podstawie zebranych danych statystycznych oraz przeprowadzonych wywiadów identyfikuje czynniki kształtujące poziom bezrobocia we własnej miejscowości i odnosi go do poziomu bezrobocia we własnym regionie i w Polsce;
- 4) na podstawie obserwacji oraz dostępnych materiałów źródłowych (np. miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, geoportalu, zdjęć satelitarnych) wyróżnia główne funkcje i dokonuje oceny zagospodarowania terenu wokół szkoły;
- 7) wyszukuje informacje na temat rewitalizacji zdegradowanych obszarów zurbanizowanych i poprzemysłowych,

przedstawia jej cele oraz proponuje działania rewitalizacyjne w wybranej miejscowości własnego regionu;

8) dokonuje analizy mocnych i słabych stron miejsowości zamieszkania lub dzielnicy dużego miasta oraz zagrożeń i szans jej rozwoju.

**XIX. Uwarunkowania przyrodnicze gospodarczej działalności człowieka na przykładzie wybranych obszarów:** związki rolnictwa z klimatem, ukształtowaniem powierzchni, żyznością gleb i zasobami wodnymi, związek przemysłu i struktury towarowej handlu zagranicznego z zasobami surowców mineralnych, sposoby pokonywania przez człowieka przyrodniczych ograniczeń działalności gospodarczej, zmiany znaczenia środowiska przyrodniczego w rozwoju społeczno-gospodarczym regionów (zakres rozszerzony). Uczeń:

4) przedstawia zmiany znaczenia czynników przyrodniczych w rozwoju społeczno-gospodarczym regionów w przeszłości i współcześnie oraz dyskutuje na temat ich roli w przyszłości.

Tabela 1. Ilość usuniętych punktów wymagań szczegółowych z podstawy programowej w porównaniu z aneksem do Informatora o egzaminie maturalnym z geografii

|                | Liczba punktów podstawy programowej | Usunięte podpunkty z podstawy programowej | Usunięte punkty, które i tak nie występowały w zadaniach maturalnych |
|----------------|-------------------------------------|---|--|
| Liczba punktów | 273                                 | 60  | 26   |
| Procent        | 100%                                | 22%                                       | 43%  |

## Zagadnienia usunięte, zmniejszające uczniom ilość nauki

Motywowana głównie przez moich uczniów, tych w szkole i tych na kanale YouTube, wiecznymi pytaniami – „Czy to będzie na maturze?” wpisuję dla Państwa punkty, które w aneksie nie wystąpiły, więc jest to lista dla naszych uczniów, czego nie trzeba się uczyć. Odpowiadać na to pytanie bardzo nie lubię, bo przy każdym stwierdzeniu mam wątpliwość czy dane zagadnienie nie nawiązuje do innego punktu z podstawy. W poniższej liście treści odrzuconych są zarówno takie, które w swoim ogólnym zapisie nie sprawiają właściwie różnicy w przygotowaniach ucznia do matury. Konkretnie zagadnienia, które możemy wskazać uczniom do skreślenia zaznaczam na czerwono.

**I. Metody badań geograficznych i technologie geoinformacyjne:** wywiady, badania ankietowe, analiza źródeł kartograficznych, wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych i geoinformacyjnych do pozyskania, tworzenia zbiorów, analizy i prezentacji danych przestrzennych (zakres rozszerzony).

Uczeń:

1) przedstawia podstawowe ilościowe i jakościowe metody badań geograficznych oraz możliwości ich wykorzystania na wybranych przykładach;

**II. Ziemia we Wszechświecie:** Ziemia jako planeta, następstwa ruchów Ziemi, ciała niebieskie, Układ Słoneczny, budowa Wszechświata (zakres podstawowy).

Uczeń:

2) charakteryzuje budowę Wszechświata oraz stan jego poznania;

**II. Obserwacje astronomiczne i współczesne badania Wszechświata:** wysokość górowania Słońca, wyznaczenie współrzędnych geograficznych, fazy Księżyca, zaćmienia Słońca i Księżyca, osiągnięcia badawcze w eksploracji Wszechświata (zakres rozszerzony).

Uczeń:

3) (...) oraz oddziaływanie Księżyca i Słońca na powstawanie pływów;

**IV. Hydrosfera:** zasoby wód na Ziemi, morza, prądy morskie, sieć rzeczna, lodowce (zakres podstawowy).

Uczeń:

5) wyjaśnia proces powstawania lodowców i przedstawia ich występowanie na Ziemi; (w innym miejscu wymagań egzaminacyjnych pozostaje punkt, który nawiązuje do tych umiejętności XVIII).

**IV. Dynamika procesów hydrologicznych:** ruchy wody morskiej, wody podziemne i źródła, ustroje rzeczne, typy jezior (zakres rozszerzony).

Uczeń:

1) wyjaśnia mechanizm falowania wód morskich i upwellingu oraz wpływ mechanizmu ENSO na środowisko geograficzne;

2) wyróżnia rodzaje wód podziemnych, w tym występujących w okolicy szkoły oraz wyjaśnia powstawanie źródeł;

**V. Dynamika procesów geologicznych i geomorfologicznych:** najważniejsze wydarzenia w dziejach Ziemi, minerały, geneza i wykorzystanie skał, procesy rzeźbotwórcze i ich efekty (wietrzenie, erozja, transport, akumulacja, ruchy masowe), odkrywka geologiczna (zakres rozszerzony).

Uczeń:

2) (...) transgresje i regresje morskie (...);

3) wyróżnia główne minerały skałotwórcze (...);

**VII. Podział polityczny i zróżnicowanie poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego świata:** mapa podziału politycznego, system kolonialny i jego rozpad, procesy integracyjne i dezintegracyjne na świecie, konflikty zbrojne i terroryzm, podstawowe wskaźniki rozwoju (zakres podstawowy).

Uczeń:

2) wskazuje na mapie obszary kolonialne krajów europejskich w połowie XX w. i podaje przyczyny rozpadu systemu kolonialnego;

3) dyskutuje na temat wpływu kolonializmu i jego rozpadu na współczesny podział polityczny świata, zróżnicowanie struktur ludnościowych, migracje ludności, występowanie konfliktów zbrojnych i dysproporcje w rozwoju państw;

5) (...) podaje przykłady aktów terrorystycznych w wybranych regionach świata w XXI w.;

6) dyskutuje na temat wpływu mediów na społeczny odbiór przyczyn i skutków konfliktów na świecie na wybranych przykładach;

**VIII. Przemiany struktur demograficznych i społecznych oraz procesy osadnicze:** rozmieszczenie i liczba ludności, przemiany demograficzne, migracje, zróżnicowanie narodowościowe, etniczne i religijne, kręgi kulturowe, sieć osadnicza, procesy urbanizacji, rozwój obszarów wiejskich (zakres podstawowy).

Uczeń:

8) (...) opisuje problemy uchodźców, w tym dzieci, na wybranych przykładach z Europy i innych regionów świata;

11) (...) kręgi kulturowe, przedstawia wartości wyznawane przez ich społeczności oraz wkład w dziedzictwo kulturowe ludzkości;

12) charakteryzuje zróżnicowanie poziomu rozwoju sieci osadniczej na świecie, wiążąc go ze środowiskiem przyrodniczym i kulturowym oraz etapem rozwoju gospodarczego;

**VIII. Zróżnicowanie struktur społecznych i procesów urbanizacyjnych:** struktury językowe i wykształcenia, kulturowe postrzeganie przestrzeni, zwartość socjo-etniczna, fazy urbanizacji, procesy metropolizacji, typy fizjonomiczne i funkcje miast, formy zespołów miejskich (zakres rozszerzony).

Uczeń:

1) charakteryzuje strukturę językową ludności świata oraz wyjaśnia proces upowszechniania się wybranych języków na świecie i podaje jego konsekwencje;

3) rozumie na czym polega kulturowe postrzeganie przestrzeni przez człowieka oraz na podstawie materiałów źródłowych analizuje różnice w jej postrzeganiu w różnych kręgach kulturowych;

**IX. Uwarunkowania rozwoju gospodarki światowej:** rola poszczególnych sektorów gospodarki w rozwoju cywilizacyjnym, procesy globalizacji, współpraca międzynarodowa, gospodarka oparta na wiedzy, społeczeństwo informacyjne (zakres podstawowy).

Uczeń:

5) wykazuje znaczenie kapitału ludzkiego w rozwoju gospodarczym;

**X. Rolnictwo, leśnictwo i rybactwo:** czynniki rozwoju rolnictwa, struktura użytków rolnych, obszary upraw i chów zwierząt, zrównoważona gospodarka leśna, rybactwo (morskie i śródlądowe, akwakultura). Uczeń:

4) (...) przedstawia wielorakie wartości lasu (...)

5) wykazuje znaczenie przyrodnicze, społeczne i gospodarcze lasów;

6) (...) wykorzystania zasobów biologicznych morza i wód śródlądowych (...)

**X. Zróżnicowanie gospodarki rolnej:** typy rolnictwa i główne regiony rolnicze na świecie, rolnictwo uprzemysłowione a rolnictwo ekologiczne, uprawy roślin modyfikowanych genetycznie (zakres rozszerzony).

Uczeń:

3) identyfikuje problemy związane z upowszechnianiem się roślin uprawnych modyfikowanych genetycznie i wyjaśnia rozmieszczenie obszarów ich upraw;

4) dostrzega dylematy związane z wykorzystaniem roślin modyfikowanych genetycznie.

**XI. Przemysł:** czynniki lokalizacji, przemysł tradycyjny i zaawansowanych technologii, deindustrializacja i reindustrializacja, struktura produkcji energii i bilans energetyczny, zmiany wykorzystania poszczególnych źródeł energii, dylematy rozwoju energetyki jądrowej (zakres podstawowy).

Uczeń:

7) (...) oraz rozumie potrzebę społecznej debaty nad decyzją o wykorzystaniu jej [energetyki jądrowej] w Polsce.

**XII. Usługi:** zróżnicowanie sektora usług, rola usług komunikacyjnych, edukacyjnych, finansowych i turystycznych oraz wymiany towarowej w rozwoju społeczno-gospodarczym, rodzaje transportu, atrakcyjność regionów turystycznych świata (zakres podstawowy).

Uczeń:

1) (...), analizuje jego strukturę [sektora usługowego] w Polsce i innych wybranych państwach świata;

2) przedstawia stopień zaspokojenia potrzeb na usługi podstawowe i wyspecjalizowane w państwach o różnym poziomie rozwoju gospodarczego;

**XII. Rola tradycyjnych i nowoczesnych usług w rozwoju społeczno-gospodarczym:** transport, łączność, usługi edukacyjne, badawczo-rozwojowe, finansowe i turystyczne (zakres rozszerzony).

Uczeń:

2) wykazuje rolę telekomunikacji w kształtowaniu społeczeństwa informacyjnego;

6) korzystając z danych statystycznych analizuje rolę usług turystycznych w rozwoju regionów świata;

**XIII. Człowiek a środowisko geograficzne – konflikty interesów:** wpływ działalności człowieka na atmosferę na przykładzie smogu, inwestycji hydrologicznych na środowisko geograficzne, rolnictwa, górnictwa i turystyki na środowisko geograficzne, transportu na warunki życia i degradację środowiska przyrodniczego, zagospodarowania miast i wsi na krajobraz kulturowy, konflikt interesów człowiek-środowisko, procesy rewitalizacji i działania proekologiczne (zakres podstawowy). Uczeń:

10) przyjmuje postawę współodpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego Ziemi.

**XIV. Regionalne zróżnicowanie środowiska przyrodniczego Polski:** podział na regiony fizycznogeograficzne, budowa geologiczna i zasoby surowcowe, ukształtowanie powierzchni, sieć wodna, warunki klimatyczne, formy ochrony przyrody, stan środowiska przyrodniczego (zakres podstawowy).

Uczeń:

7) (...) na podstawie źródeł informacji weryfikuje hipotezę dotyczące perspektyw rozwoju żeglugi rzecznej w Polsce;

**XIV. Zróżnicowanie krajobrazowe Polski:** krajobraz wód powierzchniowych, bagienno-łukowy, leśny, górski ponad granicą lasu, rolniczy – wiejski, podmiejski i rezydencjalny, małomiasteczkowy, wielkich miast, przemysłowy, górniczy, komunikacyjny (zakres rozszerzony).

Uczeń:

2) podaje ważniejsze czynniki kształtujące wybrane krajobrazy;

3) wyróżnia główne funkcje krajobrazów;

5) przedstawia rolę turystyki i krajoznawstwa w poznawaniu zróżnicowania i piękna krajobrazów przyrodniczych i kulturowych Polski oraz ich promowaniu w kraju i za granicą;

**XV. Społeczeństwo i gospodarka Polski:** rozmieszczenie ludności i struktura demograficzna, saldo migracji, struktura zatrudnienia i bezrobocie, urbanizacja i sieć osadnicza, warunki rozwoju rolnictwa, restrukturyzacja przemysłu, sieć transportowa, atrakcyjność turystyczna (zakres podstawowy).

Uczeń:

11) na podstawie źródeł weryfikuje hipotezy dotyczące perspektyw rozwoju przemysłu zaawansowanych technologii w Polsce;

**XV. Zróżnicowanie społeczno-kulturowe Polski:** regiony etnograficzne, poziom życia, zachowania prokreacyjne Polaków, zalety i wady życia na wsi i w mieście, cechy miast, zaangażowanie w działalność społeczną, preferencje wyborcze, partycypacja społeczna, ubóstwo, wykluczenie i solidarność społeczna (zakres rozszerzony).

Uczeń:

- 1) przedstawia zróżnicowanie etnograficzne Polski;
- 7) przedstawia regionalne zróżnicowanie zaangażowania w działalność organizacji społecznych w Polsce;
- 8) analizuje przestrzenne zróżnicowanie preferencji wyborczych Polaków, wykorzystując technologie geoinformacyjne i dyskutuje nad przyczynami tego zróżnicowania;
- 9) dostrzega wartość partycypacji społecznej w działaniach na rzecz rozwoju lokalnego i regionalnego, w tym poprawy jakości życia;

**XX. Problemy polityczne współczesnego świata:** współczesne zmiany na mapie politycznej świata, przemiany systemowe w Europie, funkcjonowanie Unii Europejskiej, przyczyny i skutki terroryzmu, relacje między cywilizacją zachodnią i cywilizacją islamu.

Uczeń:

- 1) (...) charakteryzuje główne problemy państw świata utworzonych w XXI w.;
- 2) przedstawia i ocenia skutki (polityczne, społeczne i gospodarcze) przemian ustrojowych i gospodarczych w Europie i krajach byłego ZSRR po 1989 r.;
- 4) charakteryzuje nowe wyzwanie dla świata, jakim jest terroryzm oraz podaje jego główne przyczyny oraz skutki społeczno-kulturowe, gospodarcze i polityczne ze szczególnym uwzględnieniem Europy;

5) przedstawia cechy kulturowe cywilizacji zachodniej i cywilizacji islamu, dokonuje ich porównania oraz podaje czynniki kształtujące relacje między nimi.

**XXI. Wybrane problemy społeczne współczesnego świata:** problemy demograficzne, skutki migracji, problemy uchodźstwa, handel ludźmi na świecie, niewolnictwo, wykorzystywanie pracy dzieci i pracowników w krajach o niskich kosztach pracy, bezrobocie, prześladowania religijne i nietolerancja.

Uczeń:

- 5) przedstawia problem handlu ludźmi, niewolnictwa i wykorzystywania pracy dzieci na świecie jako przestępczy problem globalny i wyjaśnia negatywny wpływ tych zjawisk na rozwój społeczny i gospodarczy państw;
- 7) identyfikuje współczesne przykłady prześladowań na tle religijnym, w tym noszące znamiona ludobójstwa;

**XXIII. Problemy gospodarcze współczesnego świata:** dysproporcje w rozwoju krajów i ich skutki, wpływ korporacji transnarodowych na społeczeństwo i gospodarkę w skali lokalnej i regionalnej, problem zadłużenia krajów świata i obywateli.

Uczeń:

- 6) poddaje refleksji problem wpływu konsumpcjonizmu, pracoholizmu i presji gospodarczej związanej z maksymalizacją zysków na zdrowie i życie człowieka oraz jego więzi rodzinne.

## Zagadnienia zmodyfikowane

Trzecim rodzajem zmian w aneksie są punkty, które występują w zmienionym brzmieniu. Część z nich tworzy je bardziej precyzyjnymi, tak jak zapis o konfliktach zbrojnych nie na całym świecie, a tylko w Europie, Zakaukaziu i na Bliskim Wschodzie w XXI w.

Tabela. 2. Porównanie treści zmienionych w aneksie do Informatora o egzaminie maturalnym z geografii

| Numer działu  | Podstawa programowa  | Aneks 2023/2024   |
|---|--|---|
| I. Metody badań geograficznych (...)<br>Zakres rozszerzony  | Stosuje wybrane metody kartograficzne do prezentacji cech ilościowych i jakościowych środowiska geograficznego i ich analizy z użyciem narzędzi GIS;   | Analizuje, interpretuje i przetwarza informacje przedstawione za pomocą kartograficznych metod prezentacji cech ilościowych i jakościowych, w tym informacje zawarte w źródłach kartograficznych wykonanych z użyciem narzędzi GIS; |
| V. Dynamika procesów geologicznych i geomorfologicznych: (...)<br>Zakres rozszerzony                              | Analizuje podczas zajęć w terenie odkrywkę geologiczną i wnioskuje na jej podstawie o przeszłości geologicznej obszaru;  | Analizuje fotografię odkrywki geologicznej i wnioskuje na jej podstawie o przeszłości geologicznej obszaru;   |
| VII. Podział polityczny i zróżnicowanie poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego świata (...)<br>Zakres podstawowy | Wskazuje na mapie miejsca ważniejszych konfliktów zbrojnych i podaje przykłady aktów terrorystycznych w wybranych regionach świata w XXI w.;   | Wskazuje na mapie miejsca ważniejszych konfliktów zbrojnych w Europie, Zakaukaziu i na Bliskim Wschodzie w XXI w.;  |
| VII. Współpraca i konflikty (...)<br>Zakres rozszerzony   | Wyjaśnia przyczyny współczesnych konfliktów zbrojnych w wybranych regionach świata oraz ich wpływ na zmiany granic państw, migracje ludności, struktury społeczne, gospodarkę i środowisko przyrodnicze; | Wyjaśnia przyczyny współczesnych konfliktów zbrojnych w Europie, Zakaukaziu i na Bliskim Wschodzie oraz ich wpływ na zmiany granic państw, migracje ludności, struktury społeczne, gospodarkę i środowisko przyrodnicze;            |

| Numer działu   | Podstawa programowa   | Aneks 2023/2024   |
|--|---|---|
| VIII. Przemiany struktur demograficznych i społecznych (...) Zakres podstawowy         | Dyskutuje na temat skutków wielkich ruchów migracyjnych dla społeczeństw i gospodarki wybranych państw świata, ze szczególnym uwzględnieniem krajów Europy, w tym Polski;   | Dyskutuje na temat skutków wielkich ruchów migracyjnych dla społeczeństw i gospodarki wybranych krajów Europy, w tym Polski;  |
| VIII. Przemiany struktur demograficznych i społecznych (...) Zakres podstawowy         | Charakteryzuje strukturę narodowościową ludności świata i Polski oraz zróżnicowanie etniczne w wybranych regionach świata;  | Charakteryzuje strukturę narodowościową ludności Europy i Polski oraz zróżnicowanie etniczne w wybranych regionach Europy;  |
| XI. Przemysł (...) Zakres podstawowy   | Analizuje przebieg i konsekwencje procesów deindustrializacji w wybranych państwach świata oraz uzasadnia rolę procesów reindustrializacji na świecie, ze szczególnym uwzględnieniem Europy i Polski;   | Analizuje przebieg i konsekwencje procesów deindustrializacji w wybranych państwach Europy oraz uzasadnia rolę procesów reindustrializacji w Europie, ze szczególnym uwzględnieniem Polski;   |
| XIV. Regionalne zróżnicowanie środowiska przyrodniczego Polski (...) Zakres podstawowy | Dokonuje analizy stanu środowiska w Polsce i własnym regionie oraz przedstawia wnioski z niej wynikające, korzystając z danych statystycznych i aplikacji GIS;  | Dokonuje analizy stanu środowiska w Polsce oraz przedstawia wnioski z niej wynikające, korzystając z map i danych statystycznych;   |
| XIV. Regionalne zróżnicowanie środowiska przyrodniczego Polski (...) Zakres podstawowy | Uzasadnia konieczność działań na rzecz ochrony środowiska przyrodniczego w Polsce, określa możliwości własnego zaangażowania w tym zakresie oraz przedstawia różne formy ochrony przyrody w Polsce i własnym regionie;  | Uzasadnia konieczność działań na rzecz ochrony środowiska przyrodniczego w Polsce oraz przedstawia różne formy ochrony przyrody w Polsce;   |
| XIV. Zróżnicowanie krajobrazowe Polski (...) Zakres rozszerzony                        | Podaje przykłady działań służących zachowaniu walorów krajobrazów przyrodniczych i kulturowych oraz zapobieganiu ich degradacji;  | Podaje przykłady działań służących zachowaniu walorów krajobrazów przyrodniczych i kulturowych oraz zapobieganiu ich degradacji oraz promowaniu ich w kraju i za granicą;   |
| XV. Zróżnicowanie społeczno-kulturowe Polski (...) Zakres rozszerzony                  | Prezentuje wartości obiektów stanowiących dziedzictwo kulturowe Polski na przykładzie wybranego regionu lub szlaku turystycznego;   | Prezentuje wartości obiektów z Listy Światowego Dziedzictwa UNESCO stanowiących dziedzictwo kulturowe Polski;   |
| XXI. Wybrane problemy społeczne współczesnego świata (...) Zakres rozszerzony          | Brak  | Uzasadnia potrzebę przeciwdziałania dyskryminacji rasowej, ksenofobii i innym formom nietolerancji na świecie oraz przedstawia przykłady wpływu wykluczania grup ludności na życie społeczne i gospodarcze państw;  |
| XXII. Zróżnicowanie jakości życia człowieka (...) Zakres rozszerzony                   | Analizuje poziom zaspokojenia potrzeb żywieniowych mieszkańców różnych regionów świata, formułuje i weryfikuje hipotezy dotyczące przyczyn tego zróżnicowania oraz podaje propozycje ograniczenia zjawiska głodu i niedożywienia na świecie; przedstawia różne przyczyny zagrożenia życia w wybranych regionach świata, w tym związane z rozprzestrzenianiem się chorób, niskim poziomem ochrony zdrowia i degradacją środowiska; | Analizuje i wyjaśnia zróżnicowanie poziomu zaspokojenia potrzeb żywieniowych, poczucia bezpieczeństwa i potrzeb edukacyjnych oraz przyczyn zagrożenia życia, w tym związanych z rozprzestrzenianiem się chorób, niskim poziomem ochrony zdrowia i degradacją środowiska na świecie; |

## Podsumowanie

Tworzenie wymagań egzaminacyjnych mogłyby pozostać na zawsze. Z pewnością uszczuplenie podstawy programowej jest zawsze z korzyścią dla uczniów. Przygotowane przeze mnie zestawienie pokazuje jednak, że ograniczonych treści nie ma zbyt wielu, a w kilku punktach moglibyśmy prowadzić dys-

kusje czy usunięte punkty nie powodują braku w związkach przyczynowo-skutkowych interakcji. Interdyscyplinarność geografii powoduje, że ciężko jest jakieś zagadnienie odrzucić, a powiązań w środowisku jest zbyt wiele, abym mogła odpowiedzieć uczniom z pewnością, że tego na maturze nie będzie.



# Zanim rakietą wyruszy w kosmos

**Przemysł kosmiczny należy do najbardziej zaawansowanych technologicznie branż gospodarki. Jego rozwój prowadzi do postępu technicznego w innych dziedzinach życia społecznego, politycznego i gospodarczego. Eksploracja kosmosu dostarcza coraz więcej danych pozwalających lepiej zrozumieć procesy zachodzące na Ziemi, a wspieranie rozwoju przemysłu kosmicznego jest elementem innowacyjnej gospodarki. Cała kosmiczna przygoda zaczyna się na Ziemi.**

**Anna Grzybowska, Elżbieta Kawecka, Elżbieta Pryłowska-Nowak**

Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów, Warszawa

Tematyka kosmiczna jest tematem międzynarodowego projektu edukacyjnego FUTURE SPACE realizowanego w ramach programu ERASMUS+ (2019-2022) w partnerstwie następujących instytucji: Centrum Badań Kosmicznych PAN (koordynator), Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie, Polska Agencja Kosmiczna, Muzeum Nauki NEMO z Amsterdamu w Holandii, Muzeum Techniki NOESIS z Salonik w Grecji.

Projekt skierowany jest do młodzieży szkół ponadpodstawowych. Jego celem jest podwyższenie jakości nauczania przedmiotów przyrodniczych i ścisłych, wzrost zainteresowania młodzieży tematyką kosmiczną, a także ukazanie możliwości ścieżek kariery w sektorze kosmicznym oraz innych innowacyjnych sektorach gospodarki.

W ramach projektu został opracowany Program Szkół Kosmicznych oraz Program Kosmiczny dla centrów nauki i innych organizacji prowadzących edukację nieformalną.

Program Szkół Kosmicznych ukazuje zastosowanie wiedzy teoretycznej, wskazuje interdyscyplinarny charakter i powiąza-

nia pomiędzy poszczególnymi przedmiotami przyrodniczymi i ścisłymi, których młodzież uczy się w szkole. Program zawiera scenariusze zajęć z praktycznymi informacjami dla szkół na temat sposobu organizacji i procesu nauczania z wykorzystaniem aktywnych metod pracy i narzędzi technologii informacyjnej i komunikacyjnej. Przykładowe scenariusze zajęć: „Życie na orbicie”, „Kosmiczne śmieci”, „Jak zbudować bazę kosmiczną na Marsie”, „Globalne ocieplenie i emisja CO<sub>2</sub>” pokazują innowacyjne zajęcia tematyczne i sposoby pracy z uczniami zwracające uwagę na konieczność zrównoważonego podejścia do eksploracji kosmosu.

Ideę tę trafnie opisuje prezydent Międzynarodowej Federacji Astronautycznej (ang. IAF, International Astronautical Federation) on Sustainability, Investment, & Security: Agenda 2022-2025: „Zrównoważony rozwój z perspektywy przestrzeni działa na dwa sposoby. Po pierwsze, chcemy wspierać przyszłość, w której aplikacje i usługi kosmiczne pomogą poprawić jakość życia wszystkich na Ziemi. Możliwości w kosmosie pozwalają nam lepiej zrozumieć nasz klimat, dostosować się do zmieniających się realiów środowiskowych i odkryć nowe drogi do życia w równowadze z naszym domem. Biorąc pod uwagę zrównoważony rozwój na Ziemi, IAF powinien dążyć do wpływania na rozmowy na temat zrównoważonego roz-

woju środowiska kosmicznego. Zabezpieczenie orbit, statków kosmicznych, częstotliwości i zasobów fizycznych ma kluczowe znaczenie dla przyszłej opłacalności eksploracji kosmosu. Normy i lepsze zrozumienie bezpiecznych praktyk w kosmosie umożliwią podmiotom rozpowszechnianie nowych aplikacji, które pomogą w badaniu, śledzeniu, poznawaniu i ochronie Ziemi dla przyszłych pokoleń”.

Warto podkreślić, że zagadnienia dotyczące tematyki zrównoważonego rozwoju występują w podstawie programowej geografii i biologii w szkole podstawowej i ponadpodstawowej – ich przykłady znajdujemy poniżej:

- biologia, szkoła podstawowa, dział VII. Ekologia i ochrona środowiska, pkt 9: Uczeń przedstawia odnawialne i nieodnawialne zasoby przyrody oraz propozycje racjonalnego gospodarowania tymi zasobami zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju;
- geografia, szkoła ponadpodstawowa, zakres podstawowy dział XIII: Człowiek a środowisko geograficzne – konflikty interesów, pkt. 8. Uczeń identyfikuje konflikty interesów w relacjach człowiek-środowisko i rozumie potrzebę ich rozwiązywania zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju oraz podaje własne propozycje sposobów rozwiązania takich konfliktów.

Od 2000 r. na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej (ang. ISS, International Space Station) przebywają astronauty z różnych krajów. Dzięki technologii możemy podglądać życie na orbicie, analizować wyniki przeprowadzanych eksperymentów i wyjaśniać je w oparciu o znane prawa. ISS krąży wokół Ziemi na wysokości około 400 km. W ciągu doby wykonuje 15,54 obiegów wokół Ziemi, okres orbitalny to około 91,3 minuty. Aktualne położenie stacji oraz informacje na temat widocznych przelotów można śledzić na stronie: <https://www.heavens-above.com> lub za pomocą aplikacji Heavens Above na smartfonie.

Głównym zadaniem Międzynarodowej Stacji Kosmicznej jest prowadzenie badań naukowych w warunkach mikrogravitacji. Astronauci przeprowadzili na ISS wiele prostych eksperymentów, które można wykorzystać na zajęciach edukacyjnych z uczniami. Podróż w kosmos i życie na orbicie są dla wielu osób niemożliwym do spełnienia marzeniem. Są jednak tacy, którzy takie dążenia spełniają.

O życiu codziennym na orbicie na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej wiemy już całkiem dużo. Astronauci, którym było dane brać udział w misjach kosmicznych dzielą się swoimi doświadczeniami. Są oni aktywni w mediach społecznościowych, udzielają wywiadów, piszą książki. W doniesieniach z Międzynarodowej Stacji Kosmicznej przekazano na przykład informację, że w listopadzie 2021 r. został przełożony zaplanowany spacer kosmiczny dwóch astronautów NASA, którzy mieli dokonać naprawy systemu antenowego ISS. Było to spowodowane zagrożeniem życia astronautów przez kosmiczne śmieci.

Wiele materiałów edukacyjnych związanych z przestrzenią kosmiczną uwzględniających zagadnienia zrównoważonego rozwoju zostało opracowanych przez Europejską Agencję Kosmiczną i Biuro Edukacji Kosmicznej ESERO w Polsce.

Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie oprócz opracowania we współpracy z partnerami projektu Programu Szkół Kosmicznych przygotował także adaptację gry „Kolonizacja Marsa – wyzwania i rozwiązania”. Gra została opracowana dla potrzeb edukacji nieformalnej do zastosowania w centrum nauki NOESIS. OEliZK zaadoptował ją do potrzeb i możliwości edukacji szkolnej. Zawiera ona

innowacyjne sposoby pracy z uczniami, opiera się o zastosowanie narzędzi TIK, które motywują uczniów do działania, pokazują korzyści i zagrożenia związane z podbojem kosmosu.

Gra koreluje z treściami scenariuszy opracowanych w projekcie, m.in. „Życie na orbicie”, „Jak zbudować bazę kosmiczną na Marsie?”. Może być także propozycją przygotowania zgrywalizowanych zajęć o tematyce kosmicznej w Laboratorium Przyszłości. Proponowane rozwiązanie przybliża możliwości zaangażowania przedstawicieli różnych zawodów, zarówno technicznych, jak i humanistycznych, w pracę w dziedzinach kosmicznych.

Materiałów dydaktycznych dotyczących tematyki kosmicznej można znaleźć wiele. Przeznaczone są one dla dzieci i młodzieży w różnym wieku. Jednak wydaje się, że materiały przygotowane w ramach projektu, zaspokoją potrzeby zarówno uczniów, jak i nauczycieli. Przygotowane scenariusze zajęć korelują z podstawą programową szkół ponadpodstawowych, ale z powodzeniem mogą być wykorzystane na zajęciach w szkole podstawowej. Lekcje przeprowadzone z tymi materiałami będą również atrakcyjne dla uczniów, gdyż wykorzystują aktywizujące metody pracy oraz narzędzia TIK.

## Opis gry

Plan kolonizacji Marsa, to wszechstronny wysiłek, który obejmuje badanie i rozwiązywanie różnorodnych wyzwań. „Kolonizacja Marsa – wyzwania i rozwiązania” to gra edukacyjna dla uczniów, którzy mierzą się z problemami i sytuacjami, przed którymi stoją naukowcy, eksperci i astronauty w projekcie kolonizacji Marsa. Gra przeznaczona dla uczniów szkół ponadpodstawowych, odbywa się w odpowiednio zaprojektowanej i wyposażonej sali, trwa 90 minut i jest prowadzona przez 1-2 moderatorów. Składa się z trzech części: wprowadzenie, eksperymentowanie i podsumowanie.

Podczas wprowadzenia uczniowie w krótkiej dyskusji z prowadzącym zgłaszają swoje pomysły na temat ludzkich wysiłków w celu odwiedzenia i skolonizowania Marsa. Moderatorzy wyjaśniają sposób wykonania ćwiczenia. W części dotyczącej eksperymentowania uczniowie pracują w kilku grupach. Wykonują pięć różnych zadań przy pięciu stanowiskach pracy, zachowując określone limity czasowe.

Głównymi celami gry są: motywacja uczniów i kształtowanie ich pozytywnego stosunku do nauki, poinformowanie uczniów o podejmowanych przez ludzi wysiłkach w celu podróży na Marsa i jego kolonizacji, doskonalenie umiejętności XXI wieku (krytyczne myślenie/komunikacja i współpraca/umiejętność korzystania z informacji i technologii).

Przy opracowywaniu gry połączono ze sobą różnorodne metody i narzędzia edukacyjne. Zastosowano uczenie się oparte na dociekaniu (ang. *Inquiry Based Learning*), w grze występują wszystkie elementy IBL (podstawowe pytania, zaangażowanie uczniów, współdziałanie, ocena i różnorodność odpowiedzi).

Dominującą formą aktywności jest grywalizacja, ponieważ zadania określają cele, środowisko, w którym odbywa się aktywność, reprezentują rzeczywiste sytuacje, a uczniowie podczas całej gry są zaangażowani cyfrowo. Spełnione są również elementy wspólnego uczenia się, ponieważ uczniowie pracują w małych grupach, przyjmując określone role i próbują osiągnąć zaplanowane cele. Dyskutują, dzielą się pomysłami, wyjaśnieniami i procedurami. Zadania dotyczą przygotowania misji, ciągłej komunikacji i transmisji danych, wyboru miejsca budowy kolonii na Marsie oraz skuteczne-

go reagowania na sytuacje krytyczne. Podczas wykonywania zadań muszą podejmować decyzje i proponować rozwiązania.

### Zadanie 1. Wybranie załogi

Powodzenie misji międzyplanetarnej zależy w dużej mierze od jej załogi. W jednym z zadań uczniowie ćwiczą umiejętności krytycznego myślenia i współpracy w celu wyselekcjonowania załogi pierwszej misji na Marsa. Spośród 17 tys. wniosków, które były rozpatrywane w początkowej fazie postępowania, tylko piętnastu kandydatów dotarło do ostatniego etapu. Ich profile są krótko opisane na piętnastu wydrukowanych kartach (rys. 1). Grupa musi zapoznać się z kartami profilowymi i wybrać pięciu astronautów, którzy będą na pokładzie. Pod koniec zadania każda grupa, zgodnie z priorytetami i preferencjami jej członków wybiera własną 5-osobową załogę, pamiętając, że każda załogowa misja kosmiczna ma inne wymagania dotyczące składu załogi.

Obecnie misje na Marsa są bardzo wymagające. Badania pokazują, że w oparciu o umiejętności techniczne misję na powierzchni można przeprowadzić z załogą liczącą co najmniej pięć osób. Jednak utrata lub niezdolność do pracy co najmniej jednej osoby z załogi może stanowić poważne zagrożenie i misja może zakończyć się niepowodzeniem. W związku z tym, uwzględniając kwestie ryzyka, może być wymagany minimalny skład załogi (siedem lub osiem osób). Obecnie misja referencyjna opiera się na założeniu, że załoga będzie liczyła sześć osób.

### Zadanie 2. Własny zestaw PPK

Przestrzeń dostępna wewnątrz rakiety to jedno z największych wyzwań w każdej misji kosmicznej. Zestawy PPK (ang. *Personal Preference Kit*) to zatwierdzone pojemniki (torby) używane do przewożenia rzeczy osobistych i pamiątek astronautów. W trakcie zadania uczniowie z listy 40 przedmiotów z podaną masą każdego z nich wybierają najwyżej 10 w taki sposób, aby masa zestawu nie przekroczyła 1 kg (rys. 2). Rezultatem pracy każdej grupy jest własny zestaw PPK, który zawiera różną liczbę i rodzaj przedmiotów osobistych. Nie ma złej lub dobrej odpowiedzi, wszystkie odpowiedzi są poprawne, ponieważ reprezentują osobiste preferencje i wybory. Sprawienie, by uczniowie myśleli i zachowywali się jak ci, którzy będą musieli długo żyć z dala od swoich domów, w nieznanym i być może wrogim środowisku, jest dla nich sposobem na zrozumienie i docenienie znaczenia psychologicznego wymiaru załogowej misji kosmicznej.

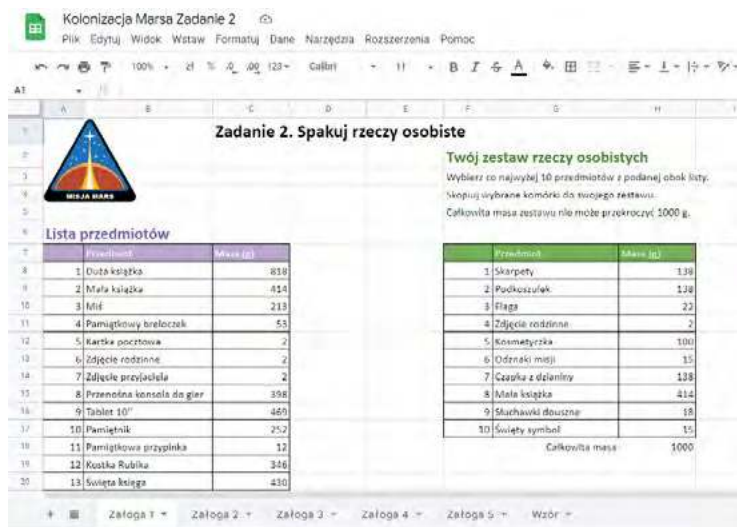
Na statku kosmicznym znajdują się też tzw. pakiety opieki dla załogi, zalecane przez zespoły wsparcia psychologicznego. Obejmują one przedmioty osobiste służące dobru członków załogi, takie jak: książki, płyty CD, artykuły religijne, dekoracje świąteczne i ulubione przyprawy.

### Zadanie 3. Sygnał między Ziemią a Marsem

Podczas planowania wyprawy trzeba pamiętać o stałym przesyłaniu danych między Ziemią a Marsem. Jedno z zadań to symulacja z wykorzystaniem lasera, luster i modeli planet. Zespół musi zaprojektować trasę, którą sygnał optyczny może być przesyłany z Marsa na Ziemię. Do praktycznej symulacji procesu przekazywania danych uczniowie stosują planszę z modelami obiektów (rys. 3). Wykorzystują lustra jako orbiter i starają się przesłać sygnał optyczny z Marsa na Ziemię,



Rys. 1. Karty profili astronautów – katalog



Ryc. 2. Widok arkusza kalkulacyjnego z zestawem rzeczy osobistych do spakowania na misję

gdy planety te znajdują się po przeciwnych stronach Słońca. Wiązka laserowa wysłana z powierzchni Marsa ulega odbiciu od luster umieszczonych w wybranych sektorach wokół Marsa i Wenus. W symulacji zastosowano pewne uproszczenia, np. nie są zachowane odległości i rozmiary obiektów. Po upływie czasu przeznaczanego na wykonanie zadania każda grupa zdołała przesłać wiązkę laserową z Marsa na powierzchnię Ziemi (lub nie). „Trasy” z luster zbudowane przez każdą grupę mogą różnić się liczbą użytych luster, a także sektorami, w których zostały one umieszczone.

## Zadanie 4. Lokalizacja misji

Niezwykle ważnym aspektem planowania misji na Marsa jest decyzja, gdzie wylądować i założyć bazę. Grupa graczy musi przeanalizować warunki atmosferyczne, rodzaj podłoża, dostępność wody, a także stopień promieniowania, żeby zdecydować, którą z zaproponowanych lokalizacji wybrać (rys. 4). To co ważne – w przypadku tego zadania nie ma jednej dobrej odpowiedzi. Gracze muszą przygotować swoje argumenty, przedyskutować je z pozostałymi uczestnikami i podjąć decyzję na drodze kompromisu. To zadanie doskonale kształtuje kompetencje pracy w grupie, w tym umiejętność dyskusji i dojścia do wspólnego rozwiązania, jednocześnie przybliżając warunki środowiska, w jakim będą żyć astronauty.

## Zadanie 5. Testy na stacji badawczej

Życie codzienne astronautów na Marsie to nieustanna przygoda. Bardzo często muszą oni przewidywać niecodzienne, a w niektórych przypadkach także katastrofalne wydarzenia. Grupa astronautów uprawiała żywność w szklarni. Po silnej burzy magazyn szklarni został uszkodzony, a etykiety opakowań związków chemicznych (niezbędnych do wzrostu roślin) uległy zniszczeniu. Zadaniem grupy jest przeprowadzenie testów, które umożliwią zidentyfikowanie tych związków chemicznych, korzystając z dostępnych informacji i materiałów (rys. 5).

Astronauci wiedzą, że ogrody i świeże kwiaty na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej tworzą piękną atmosferę i pozwalają im zabrać w podróż kawałek Ziemi. Są one ważne dla dobrego samopoczucia zarówno na Ziemi, jak i w przestrzeni kosmicznej. Mają również kluczowe znaczenie dla utrzymania zdrowia astronautów podczas długotrwałych misji. Aby zaspokoić potrzeby żywieniowe astronautów, na stację kosmiczną są dostarczane liofilizowane i paczkowane posiłki. Zapewniają to misje zaopatrzeniowe. Jednak, gdy załoga wyrusza dalej w przestrzeń kosmiczną, podróżując miesiącami, a nawet latami bez dostaw uzupełniających, paczkowane witaminy psują się, co stanowi problem dla zdrowia astronautów.

## Pomoce do przeprowadzenia gry

Do przeprowadzenia warsztatów potrzebne są tablety (lub smartfony), na których zainstalowane są poniższe aplikacje stosowane przy wykonaniu zadań. Wyniki poszczególnych zadań są zapisywane za pomocą Google Jamboard (rys. 6). Każda grupa (załoga) umieszcza swoje odpowiedzi na przygotowanych planszach i prezentuje je podczas podsumowania.

Zastosowano także interaktywną tablicę – Padlet, na której umieszczono katalog z kartami profili piętnastu astronautów. Arkusz kalkulacyjny (Arkusze Google) umożliwia obliczenie masy zestawu rzeczy osobistych, wybranych przez członków załogi. Do odczytywania kodów QR kierujących uczestników do proponowanych lokalizacji kolonii zastosowano aplikację QR Code Reader. Podane aplikacje należy traktować jako przykładowe rozwiązania, użytkownik może zastosować inne aplikacje, które spełnią podobne funkcje i pomogą w wykonaniu zadań.

## Podsumowanie

Opisana gra oraz materiały ze scenariuszy mogą być ciekawą propozycją realizacji projektu steamowego zgodnego z programem Laboratoria Przyszłości. W pierwszym etapie uczniowie zapoznają się z zagadnieniami teoretycznymi, grają



Rys. 3. Plansza, na której umieszczane są modele Marsa, Wenus, Ziemi i Słońca. Wewnątrz Marsa schowany jest moduł laserowy



Rys. 4. Plansza do zadania „Wybierz lokalizację”



Rys. 5. Zestaw do identyfikacji trzech związków chemicznych



Rys. 6. Widok jednej z tablic w Google Jamboard – propozycja formy podsumowania pracy zespołów

w grę, a następnie projektują bazę kosmiczną na Marsie lub statek, którym mogą na Marsa polecieć. Na finalnym etapie pracy budują taki statek wykorzystując różnorodne materiały zgromadzone w szkole. Realizacja takiego projektu będzie ciekawą przygodą zarówno dla uczniów starszych klas szkół podstawowych, jak i ponadpodstawowych.

Całość materiałów opracowanych w projekcie Future Space w ramach programu ERASMUS+ (2019-2022) przedstawia zachodnioeuropejskie sposoby wdrażania metodyki naukowej oraz metody angażowania młodzieży podczas zajęć lekcyjnych. Pozwalają one znacząco uatrakcyjnić zajęcia, a przez to dłużej utrzymać uwagę uczniów na problemie omawianym podczas lekcji, co w efekcie podnosi jego zrozumienie i przekłada się także na wyniki w nauce.

Mamy nadzieję, że materiał przyczyni się do wzrostu kompetencji uczniów, którzy będą mieli okazję z niego skorzystać oraz będzie wsparciem dla nauczycieli w podejmowaniu tematów wykraczających poza tematykę poszczególnych przedmiotów, co w efekcie zaowocuje wzrostem zainteresowania naukami ścisłymi i pozytywnie wpłynie na zwiększenie udziału uczniów podejmujących studia na kierunkach przyrodniczych i ścisłych.

#### Literatura:

- Future Space – strona projektu, <https://futurespaceproject.eu>, dostęp: 23.09.2022.
- Kolonizacja Marsa – wyzwania i rozwiązania, gra edukacyjna, <https://future-spaceproject.eu>, zakładka: Rezultaty/Program dla centrów edukacji, dostęp: 23.09.2022
- TED 2022, A future worth getting excited about, <https://tiny.pl/whwhq/>, dostęp: 23.06.2022
- Grzybowska, E. Kawecka, E. Pryłowska-Nowak, *Życie na orbicie*. Nauczanie przedmiotów przyrodniczych nr 74 (2/2021), s. 3-9
- Urania. Postępy astronomii, <https://www.urania.edu.pl/wiadomosci/kosmiczne-smieci-zagrozily-astronautom-z-iss-kosmiczny-spacer-przerwany>, dostęp: 23.09.2022
- ESA. The European Space Agency, [https://www.esa.int/Education/Teachers\\_Corner/Teachwithspace3](https://www.esa.int/Education/Teachers_Corner/Teachwithspace3),dostęp: 23.09.2022
- ESERO. Poland, <https://esero.kopernik.org.pl/materialy-edukacyjne/>, dostęp: 23.09.2022
- The International Astronautical Federation, <https://www.iafastro.org/news/iaf-president-clay-mowrys-agenda-2022-2025.html>, dostęp: 29.09.2022

**Hasła logografii:** 1. POZAJĄD, 2. WINO, 3. CHRZEŚCIANIN, 4. UTAH, 5. ARARAT, 6. GANGES, 7. CHOINKA, 8. CHASYD, 9. ŚLEDZ, 10. ŁACIEWNIKI, 11. BISKUP, 12. MĘCZENNIK, 13. SAPANTA, 14. KARP, 15. INDIK, 16. WADOWICE, 17. CZĘSTOCHOWA, 18. PAMPELUNA, 19. ROVANIEM, 20. KABABA, 21. HENRYKÓW, 22. SYNĄJ, 23. MINARET, 24. FATIMA, 25. MOJESZ, 26. PASTERKA, 27. MEDZJUGORIE, 28. KRZESZÓW, 29. LAMA, 30. TABU, 31. PADWA, 32. RZYM, 33. PĄTIK, 34. KORATY, 35. KOŁOMJA, 36. CERKWIE, 37. LEZAJSK, 38. MUEZZIN, 39. LOURDES, 40. TOMASZ. **Rozwiązanie końcowe:** Cicha noc, święta noc, Pokój niesie ludzom wszem.

#### W następnych numerach:

- Szkockie **Grampiany**
- Walory przyrodnicze **Azorów**
- **Krajobrazy** Polski na lekcji
- **Astronomiczna** krzyżówka
- Wirtualne **muzea** i **galerie** w pracy dydaktycznej

#### Jagna Hałaczek

Dydaktyk geografii

### Bezpieczeństwo w górach

Najnowsza książka Beaty Sabały-Zielińskiej „**TOPR. Tatrzańska przygoda Zosi i Franka**” wydana przez wydawnictwo Prószyński i S-ka w 2022 roku jest godna polecenia z kilku powodów.

Po pierwsze, najważniejsze – uczy czytelników bezpieczeństwa w górach. Bohaterami opowieści są nie tylko dzieci, ale i dorośli, dzięki czemu być może niektórym spośród nich uda się uniknąć przykrych przygód w górach.

Szczęśliwie mamy już czasy, gdy dzieci mają głos (tak, jak ryby, co wykazały badania naukowe Simony Kossak), więc może to dzieciom uda się przekonać towarzyszących im dorosłych do bezpiecznych zachowań w górach. W książce nie mamy bezwolnych dzieci prowadzonych w góry przez ojca wiedzącego wszystko najlepiej. Wydaje się, że najsilniejszy charakter ma najmłodsza uczestniczka wyjazdu – siedmioletnia Zosia, która bez ogródek zadaje pytania, które rodzice i starszy brat Franek wstydzą się zadać. Bardzo ciekawe jest także przedstawienie psychologicznego zjawiska polegającego na naśladowaniu zachowania większości. W górach jest ono szczególnie niebezpieczne, gdy ludzie tłumnie ruszają na szlak pomimo zagrożenia lawinowego lub burzy. Wydaje się im, że skoro tak wielu ludzi nie widzi zagrożenia, to znaczy, że ono nie istnieje.

Po drugie – dzieci poznają nie tylko niebezpieczeństwa gór, ale także historię Zakopanego, TOPR-u, turystyki górskiej oraz zwierzęcych mieszkańców Tatr. Nawet legendy są opowiedziane w taki sposób, że młody czytelnik nie powinien być znużony. Czytanie uprzyjemniają piękne i mało znane fotografie, jak choćby ta z przerażającym misiem na Krupówkach czy turystek w bogatych sukniach na tatrzańskiej wycieczce.



**Tytuł:** „TOPR. Tatrzańska przygoda Zosi i Franka”  
**Autor:** Beata Sabała-Zielińska  
**Wydawnictwo:** Prószyński i S-ka, 2022  
**Liczba stron:** 280



# Czym skorupka za młodu..., czyli książki o górach dla młodszych czytelników

Po trzecie: w przyjemny sposób książka uczy wybranych wyrażeń gwarowych. Są one wyróżnione w tekście, a na końcu wyjaśnione w słowniku.

W ogóle język tej książki jest jej atutem. Żarty są śmieszne, cytowane anegdoty – mało znane, wplatanie w poważniejsze treści sprawiają, że książkę czyta się lekko i z dużą przyjemnością. Nie ma w niej mentorskiego tonu, za to są różnorodne emocje bohaterów. Być może z tych powodów jest warta polecenia nie tylko jako lektura dla dzieci, ale i rodziców. Może warto by było podjąć starania o umieszczenie jej w spisie polecanych lektur dla uczniów klas 4-6.

Z podziękowań możemy się dowiedzieć, że pomysł napisania książki zawdzięczamy nie autorce, a redaktorowi naczelnemu i prowadzącemu, panu Michałowi Nalewskiemu. Kolejne podziękowania są gwarancją wysokiej wartości merytorycznej lektury. Części opowiadające o zwierzętach konsultowano ze specjalistą z Tatrzańskiego Parku Narodowego, o akcjach ratunkowych i organizacji pracy pogotowia – z naczelnikiem TOPR-u, a wiadomości historyczne i unikalne zdjęcia zawdzięczamy zaangażowaniu Muzeum Tatrzańskiego.

Nowoczesność lektury polega też na tym, że czytelnik ma możliwość zobaczenia akcji ratunkowych ukrytych pod kilkunastoma kodami QR. Wydaje się, że takie przedstawienie pracy TOPR-u zaowocuje kolejnymi górskimi pasjonatami, a być może nawet ratownikami.

Książkę śmiało można polecić jako prezent świąteczny dla osobistych dzieci czytelników „Geografii w Szkole”, a gdy zależy nam na tym, by uczniowie potrafili zachować się w Tatrach i posiadali wiedzę na temat Zakopanego i naszych najwyższych gór, warto poprosić o zakup książki do biblioteki. Można też zorganizować konkurs szkolny i poprosić Radę Rodziców o wsparcie i zakup przygód Zosi i Franka na nagrody dla uczestników, póki jeszcze można nabyć egzemplarze papierowe i w formie e-booka. Z kupionych książek można uczynić jeszcze lepsze nagrody, zdobywając autograf autorki.

## Wiedza o Tatrach

Miłośnicy Tatr posiadający lub uczący dzieci mogą korzystać nie tylko z opisanej wcześniej pozycji autorstwa Beaty Sabały-Zielińskiej. Rok wcześniej (czyli w 2021 r.) Wydawnictwo Literackie w Krakowie wydało piękną książkę dwójga autorów: dziennikarki Beaty Gawryluk oraz byłego dyrektora Tatrzańskiego Parku Narodowego – Pawła Skawińskiego - „Tatry. Przewodnik dla dużych i małych”.

Konwencja tej książki jest nieco inna niż przygód Zosi i Franka. Były dyrektor TPN, były ratownik TOPR, turysta i narciarz opowiada o naszym najwyższym paśmie górskim, o przyrodzie, kulturze, historii odkrycia Zakopanego i o bezpieczeństwie. Zgodnie z zapowiedzią autorów książka nadaje się do wspólnego czytania. Z pewnością dorośli znajdą w książce wiele ciekawostek, o których nie wiedzieli. Nie raz uśmiechną się jedni i drudzy, bo książka napisana jest z subtelnym poczuciem humoru. Do tego znajdziemy w niej piękne ilustracje autorstwa Adama Pękalskiego, a na wewnętrznej stro-

nie okładki – panoramy autorstwa Zbigniewa Korosadowicza, w dodatku opatrzone różą wiatrów.

Gdyby ktoś z czytelników chciał wybrać jedną z polecanych pozycji, wybór będzie niezmiernie trudny. Wydaje się, że najlepiej zainteresować młodego czytelnika książką o TOPR, a następnie pogłębić wiedzę za pomocą drugiej pozycji. Przewagą pierwszej wydają się być zdjęcia i kody QR poszerzające czytanie o informacje zawarte w plikach multimedialnych, za to druga książka posiada więcej faktów, wyjaśnień i anegdot.

Tylko jedna z anegdot pojawia się w obu książkach: opowiadanie o speleologu, który zaplanował tygodniowy pobyt w Jaskini Ptasiej, ale już pierwszego dnia zgubił czółówkę i był zmuszony czekać na ratowników. A ponieważ miał dużo czasu (oraz dwa batony, butelkę wody, śpiwór i zegarek z wyświetlaczem), obliczył, kiedy nadejdzie pomoc, podzielił jedzenie na porcje i zaplanował spanie i ćwiczenia w porze, kiedy poza jaskinią był dzień. Grotołaz pomylił się o godzinę. Pomoc przyszła wcześniej, a szukano go dlatego, że zostawił wiadomość w siedzibie TOPR, dokąd idzie i kiedy zamierza wrócić.

Przewagą drugiej pozycji, szczególnie dla wielbicieli tatrzańskiej przyrody, będą opisy zachowań zwierząt. Jeśli czytelników interesuje, które zwierzę jest najlepszym aktorem, które korzysta z lodówki i kto zrobił kupę tuż pod wierzchołkiem Rysów, powinni sięgnąć po opowieści dyrektora Skawińskiego.

Ważnym zagadnieniem poruszonym w obu książkach jest bezpieczeństwo w górach. Wizytę w TOPR opisuje Beata Sabała-Zielińska, wysyłając swoich bohaterów do siedziby pogotowia. Za to z drugiej książki możemy się dowiedzieć, jak postępować w przypadku wychłodzenia, w tym – jak wykonać pakiety grzewcze dla wychłodzonej osoby. Mamy też opowieść o wyratowanej grotołazce Kasi, która była rekordowo długo pod lawiną. Bardzo ważne jest przypomnienie tej akcji, ponieważ daje nadzieję wszystkim ratownikom, zwłaszcza tym przypadkowym.

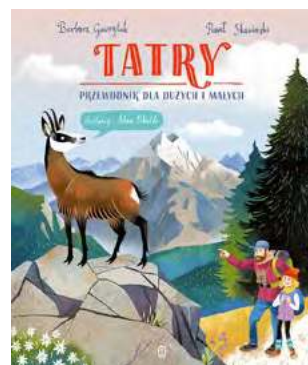
Wydaje się, że polecane książki celowo są kierowane do młodszych czytelników, żeby wychować młode pokolenie górskich turystów rozumiejących zasady poruszania się w tym niepowtarzalnym, jednym z najpiękniejszych miejsc naszego kraju. Obie książki są bardzo wartościowe, ciekawe, warte nie tylko przeczytania, ale i posiadania ich na półce tak, by móc sięgnąć po nie wiele razy.

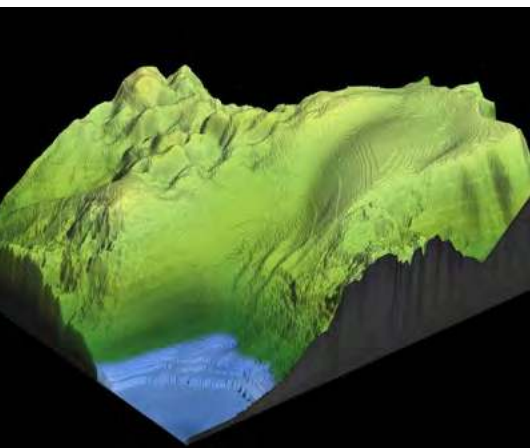
**Tytuł:** „Tatry. Przewodnik dla dużych i małych”

**Autorzy:** Beata Gawryluk, Paweł Skawiński

**Wydawnictwo:** Literackie, 2021

**Liczba stron:** 80





## Model 3D Kasprowego Wierchu

Polskie Koleje Linowe udostępniają na stronie internetowej model 3D okolic szczytu Kasprowego Wierchu w Tatrach. Przedstawiony na grafice obszar rozciąga się od Koziego Wierchu w Tatrach Wysokich, do szczytu Małofłaczniaka w Tatrach Zachodnich. Mapa ukazuje użytkownikowi m.in.: rzeczywiste ukształtowanie terenu, nazwy szczytów, przebieg szlaków turystycznych wokół Kasprowego Wierchu, lokalizację obiektów turystycznych. Bardzo ciekawą opcją jest możliwość obejrzenia modelu w odmiennych porach roku – zimą i latem oraz w różnych porach dnia – w dzień, o zmierzchu i w nocy.

Jeszcze większe możliwości wykorzystania daje nam aplikacja Kasprowy Wierch, do pobrania na telefon.

**Model Kasprowego Wierchu:** <http://mapakasprowy.pkl.pl>

## Blogi dydaktyczno-geograficzne

Dr Paweł Wojtanowicz z Wydziału Geografii Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej UMCS jest autorem trzech blogów poświęconych dydaktyce geografii: Geodydaktyka, Geokorki, Poziomica. Wszystkie są świetną inspiracją dla nauczycieli, wskazówkami w procesie nauczania i uczenia się. Blog **Geodydaktyka** jest zbiorem różnorodnych materiałów, opracowań, materiałów wideo, które w prosty sposób mogą wspomóc proces edukacji uczniów. **Geokorki** to blog poświęcony zagadnieniom związanym z przygotowaniem się do matury z geografii. Znajdziemy tam ciekawe prezentacje, grafiki, przykładowe zadania z komentarzem, czy propozycje publikacji, które warto wykorzystać w nauce do matury. Blog **Poziomica**, jak sama nazwa wskazuje, odnosi się do tematu poziomicy na różnych etapach nauczania. Autor publikuje liczne propozycje metod wykreślania poziomic, ćwiczenia z rysunkiem poziomicowym, spis literatury i inne materiały metodyczne.

**Blogi:** <http://geodydaktyka.blogspot.com>, <http://geokorki.blogspot.com>, <http://poziomica.blogspot.com>



## Mapa solarna

Aplikacja, która powstała jako praca magisterska (autor: Oskar Dąbrowski) na Wydziale Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej UMK w Toruniu (Katedra Geomatyki i Kartografii) jest najlepszym przykładem, że geografia jest bardzo praktyczną nauką.

Mapa przedstawia potencjał solarny dachów budynków w granicach Torunia oraz udostępnia wybrane narzędzia wspomagające decyzję o zainstalowaniu paneli fotowoltaicznych – głównie w zakresie opłacalności ekonomicznej. Mapa powstała z wykorzystaniem bibliotek do tworzenia internetowych aplikacji mapowych oraz licznych baz mapowych. W aplikacji znajdziemy warstwy tematyczne przygotowane na podstawie Numerycznego Modelu Pokrycia Terenu (NMPT) -

**Aplikacja solarna Torunia:** <http://www.mapasolarnatorun.pl>

## O roli pszczół

„Północny eko pomocnik” to materiał wideo (ok. 27 min) poświęcony pszczołom. Jak ważne są te owady w przyrodzie i w życiu i działalności człowieka nie trzeba nikogo przekonywać. Ale wiadomości nigdy nie za wiele. Z materiału dowiemy się o budowie tych ważnych dla nas zwierząt, o funkcjonowaniu pszczołej rodziny, liczne pszczoły ciekawostki, rola pszczół w przyrodzie, funkcjonowanie pszczół na wsi i w mieście.

**Materiał o pszczołach:** <https://ug.edu.pl/news/pl/4413/o-pszczolach-greenwashingu-modzie-i-wiedzy-biolozka-z-ug-wystapila-w-eko-pomocniku-o-pszczolach>





## Seria o parkach narodowych

TVP udostępniła na stronie internetowej cykl programów poświęconym polskim parkom narodowym. Autorem cyklu jest dziennikarz Dariusz Gross. Opublikowanych zostało dotychczas sześć filmów, o parkach: Bieszczadzkiem, Drawieńskim, Wigierskim, Słowińskim, Gór Stołowych i Pienińskim. Każdy odcinek trwający ok. 25 minut przedstawia nam poszczególny obszar chroniony.

Dowiemy się z nich o początkach powstania parków, ich charakterystycznych elementach obszarów, ich zasobach.

**Seria o parkach narodowych:** <https://vod.tvp.pl/programy,88/polskie-parki-narodowe-odcinki,317252/odcinek-3,S01E03,376875>

## Dzieci i świeże powietrze

Jednym z projektów realizowanych przez Fundację Rozwoju Dzieci im. Jana Amosa Komeńskiego jest akcja „**Dzieci mają wychodne**”. Ma ona na celu wsparcie przedszkolaków i uczniów oraz ich nauczycieli w realizacji kilkugodzinnych pobytów w przyrodzie, niezależnie od pogody. Projekt jest odpowiedzią na złą kondycję fizyczną i psychiczną dzieci oraz zanikanie relacji z rówieśnikami.

Realizację wychodnego można śledzić na funpage’u fundacji na Facebooku, pojawiają się tam relacje nauczycieli z całej Polski, jak można projekt przeprowadzić.

Na stronie internetowej fundacji znajdziemy poza tym liczne publikacje naukowe poświęcone wychowaniu i edukacji dzieci i młodzieży.

**Projekt „Dzieci mają wychodne”:** <https://www.frd.org.pl/dzieci-maja-wychodne-2/>



## Reportaż polarny

Zapewne wielu z Czytelników zna Iłonę Wiśniewską – reporterkę, fotografkę i autorkę licznych książek o tematyce polarnej. Jest ona autorką reportażu pt. „**Nocą mówisz mniej**” na stronie internetowej Dwutygodnik.com. Opisuje w nim swój pobyt w dolinie Todalen, na Spitsbergenie w czasie nocy polarnej.

Jest to bardzo wymowna i plastyczna opowieść, o tym, jak człowiek odbiera i przeżywa przebywanie w tak ekstremalnych warunkach – bez światła naturalnego, w niskich temperaturach, przy silnych wiatrach i kompletnej ciszy. Ale obserwacje autorki skupiają się też na rzeczach pozytywnych: obserwacjach zorzy polarnej, światła Księżyca, spotkaniach z ludźmi, kiedy na wyspie nie ma turystów. Dużą wartością tekstu są również nastrojowe zdjęcia autorki.

**Nocą mówisz mniej:** <https://www.dwutygodnik.com/artykul/8677-noca-mowisz-mniej.html>

## Artykuły z meteorologii

Na stronie internetowej magazynu popularnonaukowego „**Obserwator**” Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej mamy do dyspozycji liczne artykuły z zakresu meteorologii i klimatologii. Artykuły poświęcone są głównie zagadnieniom problemowym i ogólnościowym, jak i naszym lokalnym. Są dwie metody wyszukiwania interesujących nas tematów – przez tagi lub kategorie. Najwięcej tekstów poświęconych jest klimatowi i meteorologii, ale również technologii, hydrologii, czy trendom.

Strona „**Obserwatora**”: <https://obserwator.imgw.pl>

## Mapa nazewnictwa geograficznego

Komisja Standaryzacji Nazw Geograficznych poza Granicami RP prowadzi rejestr polskich nazw geograficznych świata. Można go śledzić na mapie geoportalu. Na mapie świata wybieramy odpowiedni dla nas podkład kartograficzny, np. mapę topograficzną, obraz satelitarny. Następnie klikając na interesujący nas kraj lub jakiś obiekt geograficzny otrzymujemy listę poprawnych w języku polskim nazw, odmian tej nazwy itd. Szczególnie przydatna rzecz przy nazwach obiektów w krajach arabskich, np. Katarze – miejscu odbywania się Mistrzostw Świata w Piłce Nożnej.

**Nazwy geograficzne świata:** <https://prng.geoportal.gov.pl>

## Spotkania naukowe

Projekt pt. „**Różne oblicza geografii**” jest realizowany przez Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM w Poznaniu. Jest on skierowany do uczniów szkół ponadpodstawowych województwa wielkopolskiego, a ma na celu popularyzację osiągnięć naukowych z zakresu nauk o Ziemi wśród młodych ludzi. Drugi cel projektu jest skierowany do nauczycieli i zakłada poszerzenie ich wiedzy o najnowsze osiągnięcia naukowe. Poza wykładami na przestrzeni dwóch lat, zaplanowane są również warsztaty dla nauczycieli, dotyczące głównie zajęć terenowych. Obecnie dostępny jest harmonogram na rok 2022/2023.

**Szczegóły o projekcie:** <https://obliczageografii.amu.edu.pl>

# Logogryf świąteczny

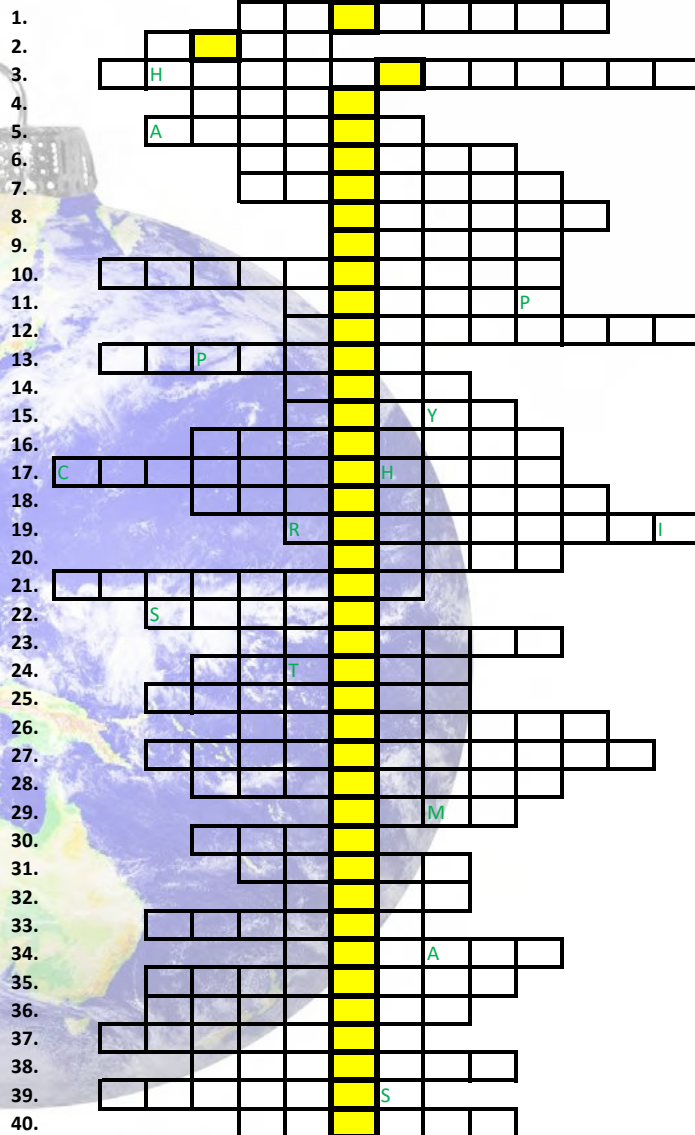
Jerzy Wrona

Kraków

Hasła dotyczą religii światowych, miejsc pielgrzymkowych, tradycji i zwyczajów świątecznych. Dla pewnego ułatwienia podano wybrane litery niektórych haseł. Końcowe rozwiązanie odczytać należy w zaznaczonej pionowej kolumnie.

## Znaczenia haseł:

1. „Częstochowa” w zachodniej Ukrainie dla prawosławnych i grekokatolików.
2. Napój kojarzony z Kaną Galilejską.
3. Wyznawca Jezusa Chrystusa.
4. Stan na zachodzie USA, z najważniejszą świątynią mormonów.
5. Masyw górski w Turcji, tam wylądować miała arka Noego.
6. Przez wyznawców hinduizmu uważana za rzekę świętą, ucieleśnienie bogini Gangi.
7. Nieodłączna zielona ozdoba Świąt Bożego Narodzenia.
8. Wyznawca ortodoksyjnej odmiany judaizmu, powstałej na Podolu.
9. Ryba – symbol chrześcijańskiego postu.
10. Dzielnica Krakowa z Sanktuarium Bożego Miłosierdzia oraz Centrum Jana Pawła II.
11. W Kościele katolickim stoi na czele diecezji.
12. Oddał życie za wiarę i często zostaje wyniesiony na ołtarze.
13. Miejscowość w północnej Rumunii z Wesołym Cmentarzem, dużą atrakcją turystyczną.
14. Chyba tylko on nie czeka na Wigilię.
15. Tradycyjnie konsumowany przez Amerykanów w Święto Dziękczynienia i często też na Wigilię.
16. Rodzinne miasto Karola Wojtyły.
17. Miasto z Jasną Górą.
18. Miasto w północnej Hiszpanii z fiestą ku czci św. Fermína rozślawioną gonitwą ludzi i byków po ulicach.
19. Miasto w Finlandii, blisko koła podbiegunowego, według legendy stąd wyrusza do dzieci św. Mikołaj saniami zaprzężonymi w renifery.
20. Świątynia w kształcie prostopadłościanu w Mekce, najświętsze miejsce islamu.
21. Miejscowość na Dolnym Śląsku, w kronice tutejszego opactwa cystersów znalazło się zdanie uważane za najstarsze zapisane w języku polskim.
22. Tam, według Starego Testamentu, Bóg Jahwe przekazał Mojżeszowi kamienne tablice z dziesięciorgiem przykazań.
23. Charakterystyczna smukła wieża przy meczecie.
24. Sławne sanktuarium maryjne w Portugalii albo imię córki proroka Mahometa.
25. Przywódca Izraelitów w okresie ich wyjścia z Egiptu i wędrówki do Ziemi Obiecanej.
26. Tradycyjna msza święta odprawiana w nocy z 24 na 25 grudnia.
27. Miasto w Bośni i Hercegowinie, znane z objawień maryjnych.
28. Wieś na Dolnym Śląsku koło Kamiennej Góry, z okazałą bazyliką z ikoną Matki Bożej Łaskawej, zwanej Królową Sudetów.
29. Mnich, duchowy nauczyciel buddyzmu tybetańskiego.
30. Kultowy zakaz, nietykalna świętość.
31. Miasto w północnych Włoszech, ze sławną bazyliką św. Antoniego.
32. Być tam i nie widzieć papieża, czyli – według przysłowia – zmarnować wyjątkową szansę.



33. Pielgrzym inaczej.
34. W okresie adwentu pierwsza ranna msza.
35. Miasto na Ukrainie (nad Prutem), z jedynym na świecie muzeum pisanek.
36. Świątynie prawosławne i grekokatolickie.
37. Tam do Polski (woj. podkarpackie) pielgrzymują chasydzi, wyznawcy cadyka Elimelecha.
38. Pięć razy dziennie wzywa z minaretu wiernych do modlitwy.
39. Miasto we Francji u podnóża Pirenejów, z największym w Europie sanktuarium maryjnym.
40. „Niewierny ...”, powiedzenie powstałe od imienia apostoła, który uwierzył w zmartwychwstanie Chrystusa dopiero wtedy, kiedy dotknął miejsc jego ran.

Rozwiązanie znajduje się na kol. 42



## Ludność świata przekroczyła 8 mld

W połowie listopada ludność świata przekroczyła 8 miliardów osób. Są to oczywiście szacunki, gdyż nikt nigdy nie zrobił na świecie spisu ludności. Wielkość tę szacuje się na podstawie urodzin i zgonów, np. w 2015 r. urodziło się około 131 mln dzieci, a zmarło ok. 55 mln osób. Z tego rachunku wynika, że przyrost ludności o jeden miliard nastąpił w 11 lat.

Szacuje się, że 1 mld ludności zamieszkiwało Ziemię w 1830 roku, 2 mld w 1930 roku, 3 mld w 1960 r., 4 mld w 1974 r., 5 mld w 1987 r., 6 mld w 1999 r., 7 mld w 2011 r., 8 mld w 2022 roku.

W 2015 roku najwięcej ludzi zamieszkiwało Azję (ok. 4,31 mld), następnie Afrykę (ok. 1,15 mld), Europę (ok. 745 mln), Amerykę Łacińską (ok. 617 mln), Amerykę Północną (ok. 356 mln bez Ameryki Środkowej i Karaibów) i Oceanię (ok. 37 mln).

Ludność Ziemi stale zamieszkuje i gospodarczo wykorzystuje około 91% lądowych obszarów naszego globu. Rozmieszczenie ludności jest bardzo nierównomierne: około 52% populacji ludzkiej zamieszkuje tereny oddalone od brzegu morza nie więcej niż 200 km, przy czym tereny te stanowią około 26% lądów. Średnia gęstość zaludnienia na świecie w 2015 r. wynosiła 49 osób na km<sup>2</sup> (54 – bez wliczania Antarktyki).

Indie i Chiny to najludniejsze państwa świata o populacji przekraczającej 1,411 i 1,410 mld osób. Polska jest 39. krajem świata, nasz kraj liczy 38,014 mln ludności.

Z tej okazji głos zabrał Antonio Guterres, Sekretarz Generalny Organizacji Narodów Zjednoczonych. Stwierdził m.in. „... 8 miliardów – to świadectwo przełomów naukowych i poprawy w zakresie żywienia, zdrowia publicznego i warunków sanitarnych. Ale w miarę jak nasza ludzka rodzina się powiększa, rośnie także jej podział.

Miliardy ludzi borykają się z problemami, setki milionów stoją w obliczu głodu, a nawet klęski głodu. Rekordowa liczba osób przemierza się w poszukiwaniu nowych możliwości i uwolnienia się od problemów finansowych, wojen i katastrof klimatycznych. Jeśli nie zniwelujemy ogromnej przepaści pomiędzy najbogatszymi i najuboższymi mieszkańcami globu, to skazemy się na świat liczący 8 miliardów ludzi, w którym będą panowały napięcia, brak zaufania, kryzysy i konflikty. Fakty mówią same za siebie. Garstka miliardów posiada majątek równy temu, jaki posiada najbiedniejsza połowa świata. Jeden procent najbogatszych ludzi na świecie dysponuje jedną piątą światowego dochodu, a mieszkańcy najbogatszych krajów mogą liczyć na to, że będą żyli nawet

o 30 lat dłużej niż ci z krajów najbiedniejszych. W miarę jak świat stawał się coraz bogatszy i zdrowszy w ostatnich dekadach, te nierówności również rosły.

Dodatkowo do tych długoterminowych tendencji dochodzi przyspieszający kryzys klimatyczny i nierównomierne wychodzenie z pandemii COVID-19, które powodują gwałtowne pogłębienie nierówności. Zmierzamy prosto do katastrofy klimatycznej, podczas gdy emisje i temperatury nadal rosną. Powodzie, burze i susze niszczą kraje, które prawie nie przyczyniły się do globalnego ocieplenia. Wojna w Ukrainie przyczynia się do trwających kryzysów żywnościowych, energetycznych i finansowych, uderzając najmocniej w gospodarki rozwijające się. Nierówności te zbierają największe żniwo wśród kobiet i dziewcząt, a także wśród grup zmarginalizowanych, które już cierpią z powodu dyskryminacji.

Wiele krajów globalnego Południa boryka się z ogromnym zadłużeniem, rosnącym ubóstwem i głodem oraz coraz większymi skutkami kryzysu klimatycznego. Mają niewielkie szanse na zainwestowanie w trwałą odbudowę po pandemii, przejście na energię odnawialną czy edukację i szkolenia na miarę ery cyfrowej. Gniew i niechęć wobec krajów rozwiniętych sięgają zenitu.

Toksyczne podziały i brak zaufania powodują opóźnienia i impas w wielu kwestiach, od rozbrojenia jądrowego, przez terroryzm, po kwestie związane z ochroną zdrowia na świecie. Musimy powstrzymać te szkodliwe tendencje, naprawić relacje i znaleźć wspólne rozwiązania dla naszych wspólnych wyzwań.

Pierwszym krokiem jest uznanie, że ta ucieczka od nierówności jest wyborem, który kraje rozwinięte mają obowiązek odwrócić (...).



Źródło – ONZ, <https://www.unic.un.org/pl/sg>, Wikipedia



## COP27 – zwycięstwo biednego Południa

W listopadzie zakończyła się konferencja w sprawie zmian klimatu (COP27), która odbyła się w egipskim nadmorskim mieście Szarm el-Szejk. Uczestniczyło w niej 200 delegacji krajowych, ponad 100 szefów państw i rządów, oraz ponad 35 000 innych uczestników. Polskę reprezentował prezydent Andrzej Duda.

Uczestnicy zatwierdzili historyczne porozumienie, które pozwoli stworzyć fundusz na rekompensaty dla najbardziej ubogich krajów, które są ofiarami ekstremalnych zmian klimatycznych jak powodzie, susze, pożary, upały i głód.

Problem ten podnoszony był już na poprzednich konferencjach. Na poprzedniej w Glasgow przeciwni takiego rozwiązaniu były najbogatsze kraje: USA i Unia Europejska. Liczne katastrofy klimatyczne w br. wywarły presję i na te kraje, co zaowocowało zawartym porozumieniem. Źródła finansowania tego funduszu zostaną określone dopiero w nadchodzących latach, ale powinny one obejmować – poza tradycyjnymi darczyńcami z najbogatszych krajów świata, również innowacyjne finansowanie, np. z międzynarodowych banków rozwojowych, a nawet funduszy prywatnych.

Dla Polski najważniejszy był pakiet rozwiązań stymulujących działania zmierzające do ograniczenia zmian klimatu, takich jak wezwanie do aktualizacji celów redukcyjnych przez te państwa, które – w przeciwieństwie do Unii Europejskiej – dotychczas tego nie zrobiły, czy program prac o mitygacji, poświęcony poszukiwaniu i rozpowszechnianiu rozwiązań klimatycznych. Polska popierała również uwzględnienie roli lasów i zachowania bioróżnorodności w walce ze zmianami klimatu.

Nie osiągnięto żadnego porozumienia w sprawie ograniczenia emisji CO<sub>2</sub>. Końcowy dokument wzywa jedynie do jak najszybszej redukcji produkcji gazów powodujących efekt cieplarniany oraz do ograniczenia tempa wzrostu temperatury.

<https://cop27.eg/#/>,

<https://www.gov.pl/web/klimat/zakonczenie-szczytu-klimatycznego-cop27>

## Metropolie a reszta kraju

Bez klarownej wizji rozwoju Polski, będą narastały napięcia społeczne pomiędzy dużymi miastami a resztą kraju – twierdzi w rozmowie z PAP prof. Romuald Jończy. Jego zdaniem to decyzje o migracjach do dużych miast są główną przyczyną depopulacji. Wpływają też na ograniczenie dzietności.

Prof. Romuald Jończy – badacz migracji i wyludnienia z Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu – uważa, że w Polsce niepotrzebnie rozmowę o demografii spłyca do samej decyzji o rodzeniu dzieci.

Według badań przeprowadzonych wśród maturzystów, w kilkudziesięciu polskich miastach, większość z nich, zwłaszcza dziewczyn, zamierza definitywnie opuścić miejsce pochodzenia. Udaje się na ogół do pięciu największych polskich miast. Niekiedy za granicę. W przypadku niektórych ośrodków zamierza w nich pozostać ledwie co dziesiąty maturzysta. Z Przemysła i Wałbrzycha chce wyjechać aż 90 proc. maturzystów.

„Wyjeżdżając na studia, a w gruncie rzeczy na zawsze, do dużych miast, młodzi ludzie tracą «zaplecze» rodzinne zbudowane w rodzinnych miejscowościach. W metropoliach zarabiają więcej, ale ta nadwyżka często nie pokrywa kosztów kredytów mieszkaniowych, utrzymania, także opieki nad dziećmi – w czym mogliby pomóc starzejący się, samotni rodzice. W rodzinnych miejscowościach są często mieszkania i domy, wybudowane przez rodziców, ale stoją puste” – zauważa Jończy.

Zdaniem eksperta migracje wewnętrzne w Polsce są tak intensywne, że za 20-30 lat peryferiom grozi dramatyczny regres nie tylko ludnościowy, ale gospodarczo-infrastrukturalny. Na wsiach, w małych i średnich miastach pozostaną uwięzieni z niskimi emeryturami starsi ludzie z dwóch wyżów demograficznych lat 50. i 80., a gminom brakować będzie pieniędzy na zapewnienie im opieki. Ich dzieci wtedy 40-50-letnie, które wyjechały do „wielkiej piątki” (Warszawa, Gdańsk, Poznań, Kraków i Wrocław) lub za granicę nie będą w stanie im pomóc, bo ich koszty życia, pochłonięcie własnymi dziećmi i sprawami oraz odległość mocno to skomplikują.

Pytany o możliwe propozycje rozwiązań, ekspert tłumaczy, że powinniśmy na nowo przemyśleć model kształcenia w Polsce. Jego zdaniem studia powinny przestać pełnić rolę „przechowalni” dla młodych ludzi.

„Pozwoliliśmy, żeby na studia mogli iść masowo, bez selekcji, ludzie niekoniecznie mający do tego predyspozycje. A uczeniem płaci się «od głowy» a nie za to, czego nauczą i jak dopasują absolwentów do rynku pracy. W efekcie jakość kształcenia spada i opóźniamy wejście młodych ludzi na rynek pracy, na którym mamy potężne braki w zakresie pracowników o niższych kwalifikacjach” – zauważa Jończy.

Innym pomysłem wspierania rozwoju małych i średnich miast mogłyby być zachęty dla biznesu. „Również państwo mogłoby, zwłaszcza przy rozpowszechniającej się pracy zdalnej – lokalizować swoje instytucje i ich filie w mniejszych miastach” – zauważa Jończy. Instytucje centralne – nie muszą być skoncentrowane w metropoliach. Dobrym przykładem jest Unia Europejska, która rozproszyła działalność różnych instytucji po różnych miastach.

PAP: Nauka w Polsce





**Wyschnięta rzeka w Guadalajarze w Hiszpanii,  
Foto – Dreamstime**

cieplarnianych na utrzymanie ocieplenia na lądzie poniżej 1,5 stopnia został już wykorzystany. Teraz nowe badanie pokazuje, że budżet na emisje na uniknięcie 2-stopniowego ocieplenia w dużej części Europy w półroczu letnim (kwiecień-wrzesień) również został wykorzystany. W rzeczywistości pomiary pokazują, że ocieplenie w miesiącach letnich w dużej części Europy w ciągu ostatnich czterech dekad przekroczyło już dwa stopnie.

W południowej Europie widoczne jest wyraźne, tzw. pozytywne sprzężenie zwrotne wywołane globalnym ociepleniem, tj. ocieplenie jest wzmacniane przez bardziej suchą glebę i mniejsze parowanie. Co więcej, zachmurzenie było mniejsze nad dużymi obszarami Europy, prawdopodobnie z powodu mniejszej ilości pary wodnej w powietrzu.

<https://www.sciencedaily.com/releases/2022/11/221122111407.htm>

## Europa coraz cieplejsza

Ocieplenie w miesiącach letnich w Europie było znacznie szybsze niż średnia światowa, wynika z nowego badania przeprowadzonego przez naukowców z Uniwersytetu Sztokholmskiego, opublikowanego w „Journal of Geophysical Research Atmospheres”. W wyniku emisji gazów cieplarnianych przez człowieka klimat na całym kontynencie również stał się bardziej suchy, zwłaszcza w południowej Europie, co doprowadziło do silniejszych fal upałów i zwiększonego ryzyka pożarów.

Według Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC) ocieplenie na obszarach lądowych następuje znacznie szybciej niż nad oceanami, średnio o odpowiednio 1,6 i 0,9 stopnia. Oznacza to, że globalny budżet emisji gazów

## Trzęsienie ziemi na Jawie

Jak informuje agencja Reutersa, liczba ofiar śmiertelnych trzęsienia ziemi na indonezyjskiej wyspie Jawa wzrosła do 252. Ponad 7 tys. osób musiało opuścić swoje domy.

Według US Geological Survey, centrum trzęsienia o magnitudzie 5,6 znalazło się w dystrykcie Cianjur. Agencja zajmująca się łagodzeniem skutków klęsk żywiołowych poinformowała, że w wyniku trzęsienia zniszczone zostały także domy, szpitale i inne obiekty użyteczności publicznej.

Większość ofiar to dzieci, ponieważ gdy doszło do trzęsienia, były jeszcze w szkole.

Foto – Dreamstime



## Gazy z fumaroli pomogą przewidzieć erupcję wulkanu

Erupcje wulkanów są niebezpieczne i trudne do przewidzenia. Zespół z Uniwersytetu Tokijskiego odkrył, że stosunek atomów w określonych gazach uwalnianych z wulkanicznych fumaroli może stanowić wskaźnik tego, co dzieje się z magmą głęboko pod nią – podobnie jak badanie krwi. Może to wskazywać, kiedy rzeczy mogą się „nagrzewać”. W szczególności zmiany stosunku argonu-40 do helu-3 mogą wskazywać, jak spieniona jest magma, co sygnalizuje ryzyko różnych rodzajów erupcji.

Japonia ma 111 aktywnych wulkanów i średnio 15 „wydarzeń” wulkanicznych, w tym erupcje, każdego roku. Ale te wydarzenia są bardzo trudne do przewidzenia. W 2014 roku Mount Ontake, drugi co do wielkości wulkan w Japonii i słynne miejsce turystyczne, niespodziewanie wybuchł, zabijając 58 osób. Aktywność związana z trzęsieniami ziemi jest zwykle wczesnym znakiem ostrzegawczym, ale niektóre erupcje (w tym ta w Ontake) mogą wystąpić bez wyraźnych sygnałów trzęsienia ziemi, więc trudno ostrzegać mieszkańców przed potencjalną katastrofą. Zespół ma nadzieję opracować przenośny sprzęt, który będzie w stanie zapewnić na miejscu pomiary w czasie rzeczywistym na potrzeby całodobowego monitorowania aktywności wulkanicznej i systemu wczesnego ostrzegania.

Foto – Dreamstime



## Plastik na Atlantyku

Według nowych badań wody wiru północnoatlantyckiego zawierają znacznie większe ilości plastiku – złożonego z polimerów pochodzących z opakowań, lin i cząstek farby – niż inne obszary otwartego oceanu. Jeden z pięciu wielkich wirów oceanicznych planety, rozciąga się od wschodnich wybrzeży Ameryki Północnej do zachodnich wybrzeży Europy i Afryki.

Nowe badanie, opublikowane w „Marine Pollution Bulletin”, wykazało, że zawiera wyższe poziomy polietyleny, polipropylenu, akrylu i poliamidu, podczas gdy inne lokalizacje na morzu są bardziej związane z PCW (polichlorek winylu) i polistyrenem.

Z drugiej strony woda morska bliżej lądu zawiera znacznie większą różnorodność w składzie polimerów, a naukowcy twierdzą, że potencjalnie może na to wpływać bliskość różnych źródeł tworzyw sztucznych pochodzących z lądu.

Badanie zostało przeprowadzone przez naukowców z University of Plymouth, Mercator-Océan International i eXXpedition na próbkach pobranych podczas pionierskiej żeglarskiej misji eXXpedition, w której udział biorą wyłącznie kobiety.

Odkrycia opierają się na prawie 30 próbkach pobranych z Oceanu Atlantyckiego, co umożliwiła naukowcom zbadanie różnic w stężeniu i typach mikroplastiku w górnej części oceanu, zarówno na powierzchni, jak i na głębokości 25 metrów.

Próbki wody pobrane w wirze zawierały średnio 0,62 mikrodrobin plastiku na m<sup>3</sup> wody morskiej, w porównaniu ze średnią 0,19 MP/m<sup>3</sup> na innych obszarach otwartego oceanu i 0,4 MP/m<sup>3</sup> na obszarach przybrzeżnych.

Ogólnym celem badań było dostarczenie dalszych danych na temat ilości plastiku w regionie, a także objęcie częściami oceanu, w których istniejące dane były skąpe, takimi jak wschodnia granica wiru północnoatlantyckiego.

<https://www.sciencedaily.com/releases/2022/11/22/11221105157.htm>

Foto – Dreamstime

## Globtroterzy rekordziści

Według danych niektórych organizacji zrzeszających globtroterów, osób, które odwiedziły każde państwo, jest na świecie 120-150; wśród nich – trzech Polaków, m.in. Wojciech Dąbrowski. Co jakiś czas możemy przeczytać o globtroterach rekordzistach i ciekawych faktach z ich podróżami.

Norweski specjalista od nowych mediów Gunnar Garfors to 38-letni podróżnik, który odwiedził wszystkie 198 krajów, pracując w pełnym wymiarze godzin w biurze. Najczęściej wylatywał w środę wieczorem, biorąc urlop w czwartek i piątek i wracał do biura w poniedziałek rano.

Jim Kitchen, 57-letni przedsiębiorca i inwestor mówi, że jest jedyną osobą na Ziemi, która odwiedziła wszystkie 193 kraje uznane przez ONZ, a także przestrzeń kosmiczną, w której był częścią cywilnej załogi rakiety Blue Origin, podczas której był komik Pete Davidson.

Urodzony w Łodzi 54-letni Sławek Muturi był prawdopodobnie co najmniej dwukrotnie w każdym z 193 krajów – członków ONZ. Jak twierdzi podróżuje, bo ucieka przed zimą w Polsce.

31 maja 2019 roku 21-letnia Amerykanka o imieniu Lexie Alford postawiła stopę w Korei Północnej, stając się – jak twierdzi – najmłodszą osobą, która podróżowała do każdego kraju na świecie. Czyniąc to, próbuje pobić Światowy Rekord Guinnessa Jamesa Asquitha, który zdobył tytuł w 2013 roku w wieku 24 lat. Lexie rozpoczęła podróżowanie po świecie w wieku 2 lat, jej rodzice byli właścicielami firmy turystycznej.

Indy Nelson z Hayward w Kalifornii w 2017 roku został najmłodszą osobą, w wieku 24 lat, która odwiedziła wszystkie suwerenne kraje, po odwiedzeniu wszystkich 193 państw członkowskich ONZ w 539 dni.



Wojciech Dąbrowski – pogranicze Kenii i Południowego Sudanu. [kontynenty.net](http://kontynenty.net)



Gunnar Garfors, weekendowy podróżnik. <https://garfors.com/gunnar-garfors-press-photos-html/>



Lexie Alford, najmłodsza osoba, która zwiedziła 193 kraje.

# Nowe wydanie specjalne!

Scenariusze lekcji, karty pracy, logogryfy, gry edukacyjne!  
Dla szkół podstawowych i ponadpodstawowych!



Wydanie  
tylko w wersji  
cyfrowej!  
**Plik PDF**  
Cena 20 zł

Szczegóły i formularz zamówienia – [www.aspress.com.pl/wydania-specjalne/](http://www.aspress.com.pl/wydania-specjalne/)

eprasa.pl/e6d960d772

# PRENUMERATA 2023

PRZEDŁUŻ  
LUB  
ZAMÓW!

- Wersja drukowana lub elektroniczna – pliki PDF
- Prenumerata roczna i półroczna



Szczegóły i formularz zamówienia na [www.aspress.com.pl/prenumerata/](http://www.aspress.com.pl/prenumerata/)