

Beskidzkim
szlakiem murali

Czasopismo dla nauczycieli

Geografia

w Szkole

nr 1/2024
indeks 359149
cena 45,00 zł
(w tym 8% VAT)

ZIEMIA

– dynamiczna planeta

KIRUNA

– miasto na walizkach

Siła rysowania

– w nauczaniu geografii

Słoweński kras,
chorwackie wodospady

Scenariusze lekcji

- **Etiopia** – problemy państw afrykańskich
- **Himalaje** – dlaczego alpinści noszą maski tlenowe?

AZORY

Wulkaniczne dziedzictwo



www.aspress.com.pl

Wybierz coś dla siebie!

**Prenumerata
w wersji
drukowanej**

– bez dodatkowych
opłat za przesyłkę!

**Prenumerata
cyfrowa**

– pliki PDF wysyłamy
bezpośrednio
na Twój komputer!

**Wydania
specjalne**

– najciekawsze zbiory
artykułów, zadań
i scenariuszy lekcji!

**Roczniki i pakiety
archiwalne
w wersji drukowanej**

– dostępne
do wyczerpania nakładu...

**Wydania
darmowe**

– zamów i poznaj
nasze czasopisma!
Wysyłamy na adres email.

**Wszystkie wydania
od 2009 roku
w wersji PDF**

– można zamówić
dowolną liczbę wydań!



z zagadnień współczesnej geografii

- 4 Ziemia – dynamiczna planeta. Gdy cały świat może zmienić kształt w kilka chwil
● Mariusz Meus

Wykonywane latami, z milimetrową dokładnością pomiary Ziemi dowiodły, że to, co dotąd uważaliśmy za wzorzec stabilności i niezmienności, w rzeczywistości podlega zaskakującym przemianom, nie raz gwałtownym i na ogromną skalę.



geografia regionalna

- 14 Azory – zrównoważona turystyka ● Elżbieta Pryłowska-Nowak
18 Słoweński kras i chorwackie wodospady ● Jerzy Wrona



- 23 Kiruna – miasto na walizkach ● Michał Suszczewicz

Przykład Kiruny pokazuje, że miasta górnicze unowocześniają się, stając się przykładem udanej transformacji wynikającej ze współczesnych przemian środowiskowych i gospodarczych.

dydaktyka

- 28 Siła rysowania w nauczaniu geografii ● Aleksandra Zaparucha
Wyniki badań nie pozostawiają złudzeń: w swojej skuteczności, rysowanie w wykonaniu osób uczących się przewyższa czytanie, pisanie i oglądanie ilustracji.
31 Uczeń ze spektrum autyzmu na lekcji geografii ● Dawid Abramowicz
34 Etiopia – problemy państw afrykańskich. Scenariusz lekcji geografii dla klasy VIII szkoły podstawowej ● Maria Słobodzian
36 Dlaczego himalajści noszą maski tlenowe? Scenariusz lekcji geografii dla pierwszej klasy liceum ● Kinga Pietraszko
38 Warto przeczytać ● Jagna Hałaczek
40 Etnograficznie na szlaku beskidzkich murali ● Kinga Pietraszko
Narodziny szlaku beskidzkich murali miały miejsce w 2019 roku w malowniczej gminie Lipowa w powiecie żywieckim.



rekommendacje 44

świat – panorama

- 48 Przegląd wydarzeń ● wybór i opracowanie Redakcja



Patrząc z perspektywy mieszkańca naszej planety wydaje się, że mieszkamy na stabilnym łądźcie. Po lekturze artykułu o dynamicznej planecie okazuje się jednak, że ta stabilność jest względna. Poza oczywistymi ruchami takimi, jak: ruch wirowy i obiegowy, trzęsienia ziemi, dryf kontynentów, pływy morskie czy izostazja, istnieją też inne. Na przykład długotrwałym skutkiem dryfu kontynentów będzie powstanie nowego układu łądźdów na Ziemi i tworzenie się superkontynentów.

Efektom trzęsień ziemi są nie tylko zniszczenia infrastruktury i zabudowań mieszkalnych, ale również widoczne gołym okiem przemieszczenia pionowe wybrzeża (np. w Japonii czy Turcji) czy przesunięcia struktur geologicznych, a w konsekwencji widoczne zmiany w krajobrazie i infrastrukturze. Mniej oczywistym procesem są pływy Ziemi. Podobnie, jak siły grawitacyjne Słońca i Księżyca wpływają na zmiany poziomu morza, te same siły wywierają nacisk na bryłę naszej planety.

Coraz powszechniej spotykamy się wśród dzieci i młodzieży z różnorodnymi zaburzeniami. Czy to kwestia skutków życia w dzisiejszych czasach, czy coraz powszechniejszych metod diagnostycznych? Trudno orzec. Z pewnością uczniów z orzeczeniami jest coraz więcej. Wymaga to od nauczycieli doksztalcenia się, elastyczności w nauczaniu, większego zaangażowania w proces nauczania i indywidualnego podejścia do ucznia z orzeczeniem. W bieżącym numerze publikujemy opracowanie wyników badań poświęcone problemom w procesie nauczania uczniów ze spektrum autyzmu.

Czy rysowanie może być skuteczną metodą nauczania? Badania potwierdzają, że rysowanie jest dużo skuteczniejsze niż czytanie czy pisanie. Nie obawiajmy się, że nie mamy talentu, bo nie o zdolności tu chodzi. Rysowanie rozwija nas i uczniów manualnie, ale to tylko jedna z korzyści. Ważniejszą zaletą rysowania jest szybsze zapamiętywanie treści i uporządkowanie informacji. Dajmy więc sobie i naszym uczniom możliwość swobodniejszej pracy, a możemy liczyć na dobre efekty edukacyjne. Warto też podkreślić, że odręczne rysowanie ma dużo lepszy wpływ na dzieci i młodzież niż podobne narzędzia elektroniczne.

Zyczymy miłej lektury!

Redakcja



Ziemia – dynamiczna planeta

Gdy cały świat może zmienić kształt w kilka chwil

Foto – Dreamstime

Ziemia, planeta na której żyjemy, jest na pozór synonimem stabilności, trwałości: ten twardy grunt pod stopami, który jest fundamentem dla naszych dzieł, dając nam pewne oparcie.

Mariusz Meus

krakowski geodeta i popularyzator nauki,
przewodniczący geodezyjnej inicjatywy edukacyjnej „Honorowy Południk Krakowski”,
członek Stowarzyszenia Geodetów Polskich, pracownik Zamku Królewskiego na Wawelu

Niby wiemy, że wszystko się porusza i „nic trwałego pod słońcem” – że siły kształtujące otaczający nas świat potrafią dramatycznie zmieniać jego oblicze – ale wciąż mamy intuicyjne przekonanie o stabilności „filarów” Ziemi.

Kształt świata – ziemskiego globu; z całą złożonością problemu opisu bryły fizycznej planety Ziemi – jest obiektem stuleci badań nauki, leżącej u (nomen omen) fundamentów wiedzy geograficznej: geodezji. Poprzez co raz dokładniejsze pomiary poszczególnych części Ziemi, jak i całej planety, geodezja powoli ujawniała co raz bardziej zaskakujące oblicze świata, na którym żyjemy. Wykonywane latami, z milimetrową dokładnością pomiary Ziemi dowiodły, że to, co dotąd uważaliśmy za wzorzec stabilności i niezmienności, w rzeczywistości podlega zaskakującym przemianom, nie raz gwałtownym i na ogromną skalę.

Dokąd się tak spieszy Australii?

Stabilny grunt pod nogami; suchy ląd – czy jest coś bardziej pewnego, trwałego i niezmiennego na tym świecie? Jakkolwiek wyspy w postrzeganiu już starożytnych bywały niepewnym lądem – mogącym zatonać niczym łódka – tak kontynenty były bezapelacyjnie wiecznymi i niezmiennymi. Jednak na początku XX wieku pojawiły się pierwsze przesłanki sugerują-

ce, że mapa świata nie jest taką niezmienną rzeczą. Ale dopiero w latach 80. XX wieku uzyskano bezpośrednie dowody na to, że kontynenty są ruchome; i płyną po globie, niczym wielkie statki. Mowa o dryfie kontynentów.

Już od kilku dekad wykonywane były laserowe i radiowe pomiary odległości na skalę setek i tysięcy kilometrów, jednak były to pojedyncze pomiary – a niedługotrwałe, permanentne serie pomiarowe, mogące dopiero ujawnić jakieś subtelne trendy – a ich dokładność wciąż była niewystarczająca. Dopiero, gdy pojawiła się technika interferometrii wielkobazowej (VLBI) – czyli pomiaru odległości pomiędzy antenami radioteleskopów za pomocą zsynchronizowanych obserwacji kosmicznych źródeł radiowych – możliwe stało się zarejestrowanie ruchu kontynentów.

Gromadzone przez kilka lat obserwacje pokazały, że dystanse pomiędzy poszczególnymi antenami, zlokalizowanymi na różnych kontynentach systematycznie zmieniają swoje wartości, potwierdzając bezpośrednio hipotezę dryfu kontynentów, ogłoszoną już w 1912 roku. Gdy zaś w latach 80. XX wieku rozpoczęła się era globalnej nawigacji satelitarnej (GNSS) ilość danych potwierdzających ruch kontynentów wzrosła lawinowo! Dziś, już na bieżąco obserwujemy, dzięki globalnym i lokalnym sieciom stacji pomiarowych GNSS, jak poszczególne bloki kontynentalne przemieszczają się względem siebie, w złożonej wędrówce po całym globie. A jak wygląda ta wędrówka w praktyce?

Patrząc na mozaikę tektoniczną Ziemi – przywołując popularną analogię Ziemi jako jajka – można by powiedzieć, że jej skorupka jest rozbita na mnóstwo większych i mniejszych łupin: płyt tektonicznych. Według opublikowanych w 2022

roku nowych badań, wyróżnia się 16 większych i 40 mniejszych płyt. Same płyty też nie są sztywnymi monolitami, lecz podlegają deformacjom – wyginają się, pękają, są rozciągane lub zgniatane – często składając się z połączonych dawnych, mniejszych płyt.

Ruch tej złożonej mozaiki napędzają prądy konwekcji materii płaszczą ziemskiego, sprawiając, że jedne krawędzie płyt rozrastają się – w dolinach ryftowych; tak lądowych, jak na grzbietach śródoceanicznych – a inne kurczą się, będąc niszczone w strefach subdukcji (wciskane w głąb Ziemi) lub zgniatane w strefach orogenezy (tworząc pasma gór fałdowych).

Ruch płyt tektonicznych powoduje powolne przemieszczanie się kontynentów: ich rozpady i zderzenia w cyklach liczonych w setkach milionów lat. Prędkość dryfu kontynentów jest zróżnicowana, w zależności od płyty, jej części i okresu dziejów geologicznych Ziemi.

W dawnych epokach geologicznych dryf był generalnie szybszy: przykładowo, Indie w momencie wymarcia dinozaurów 66 mln lat temu „pędziły” 18 cm rocznie na północ – wprost na zderzenie z Azją, by dać początek Himalajom i płaskowyżowi tybetańskiemu: dziś nadal prą na północny wschód w tempie tylko 2 cm na rok, a mimo to powodują wypiętrzanie się Himalajów i Karakorum o kilka milimetrów rocznie (globalny rekord należy tu do szczytu Nanga Parbat, wysokiego na 8126 m n.p.m., a rosnącego w tempie 7 mm na rok).

Obecnie, rekordową prędkość notuje ruch Płyty Kokosowej, leżącej u południowo-zachodnich brzegów Ameryki Środkowej: leżąca na niej Wyspa Kokosowa „pędzi” 8,6 cm na rok (azymut = 36°). Czy to dużo, czy mało? Dla porównania, ludzkie paznokcie rosną z prędkością od 2,5 do 3,5 cm na rok, zaś włosy rosną od 12 do 17 cm rocznie.

Niewiele wolniej wędruje po globie Australia. Podczas gdy lokalizacja słynnego budynku opery w Sydney przemieszcza się na północ (Az = 19°) o 5,7 cm na rok, to drugi kraniec kontynentu australijskiego – przylądek Steep Point, nieopodal Zatoki Rekinów – przemieszcza się już o 7,1 cm i nieco bardziej na wschód (Az = 35°); toteż, Australia powoli rotuje w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara, jednocześnie prąc na północ.

Tak szybki ruch całego kontynentu ma poważne konsekwencje praktyczne dla żyjących na nim ludzi. Bo choć ruch ten jest zbyt wolny, by go w jakikolwiek sposób poczuć, to już po kilku latach daje się zauważyć w odczytach współrzędnych geodezyjnych – wszak po zaledwie 14 latach punkty na zachodzie Australii przemieszczają się o cały 1 metr, a w ciągu życia jednego człowieka jest to prawie 6 metrów! Skutkuje to poważnymi problemami przy pomiarach geodezyjnych, które choć odnoszone do lokalnego układu współrzędnych – obejmującego samą Australię i wędrującego razem z nią – zmusza do częstego aktualizowania tego układu, przeliczania wszystkich współrzędnych od nowa i porównywania ich z współrzędnymi globalnymi, stosowanymi przez nawigację satelitarną. Ostatnio więc Australijczycy zaczęli rozważać wprowadzenie układu dynamicznego, gdzie współrzędne miałyby od razu przypisane wektory lokalnego dryfu kontynentu i aktualizowałyby się na bieżąco.

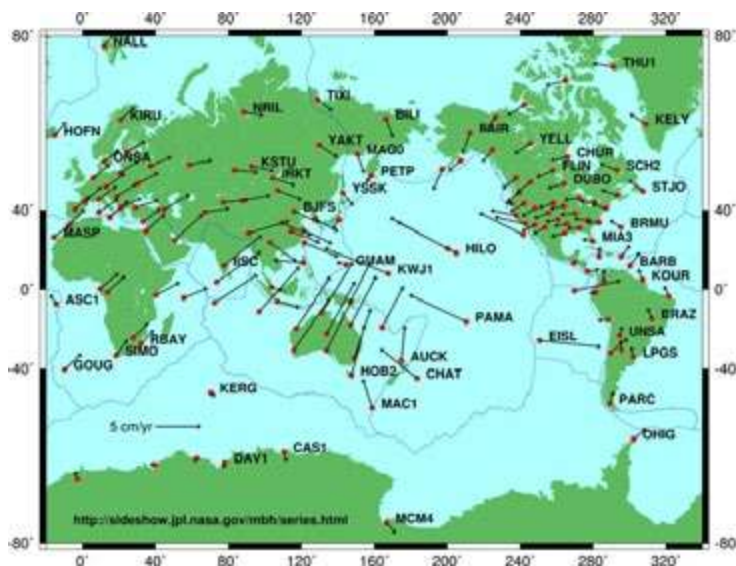
Z tego samego powodu Brytyjczycy mają kłopot ze słynnym południkiem zerowym Greenwich, który nie jest od 1989 roku międzynarodowym południkiem odniesień dla długości geograficznej. Funkcję tę przejął precyzyjniej zdefiniowany południk IRM (International Reference Meridian; Międzynarodowy Południk Odniesień), który 1 stycznia 1989 roku – gdy był

wprowadzany w życie – leżał 5,3101'' na wschód od południka Greenwich-Airy (wybranego w 1884 roku na międzynarodowy południk zerowy), co w Londynie dało 102,478 metra różnicy w terenie parku Greenwich. Obecnie zaś (1 lutego 2024 r.) różnica ta zmalała o 58,7 cm; rejon Londynu przemieszcza się bowiem o 2,4 cm rocznie na północny wschód (Az = 45°), z czego składowa wschodnia to niecałe 1,7 cm i o tyle linia starego południka Greenwich-Airy, związana fizycznie z gruntem poprzez wyznaczający ją teleskop w Królewskim Obserwatorium Astronomicznym w Greenwich przybliży się do linii południka IRM, który wraz z całą siatką współrzędnych geodezyjnych nie jest fizycznie związany z bryłą planety, a jedynie skoordynowany z jej uśrednionym kształtem i ruchem wirowym. W takim tempie oba południki nałożą się za jakieś 6100 lat.

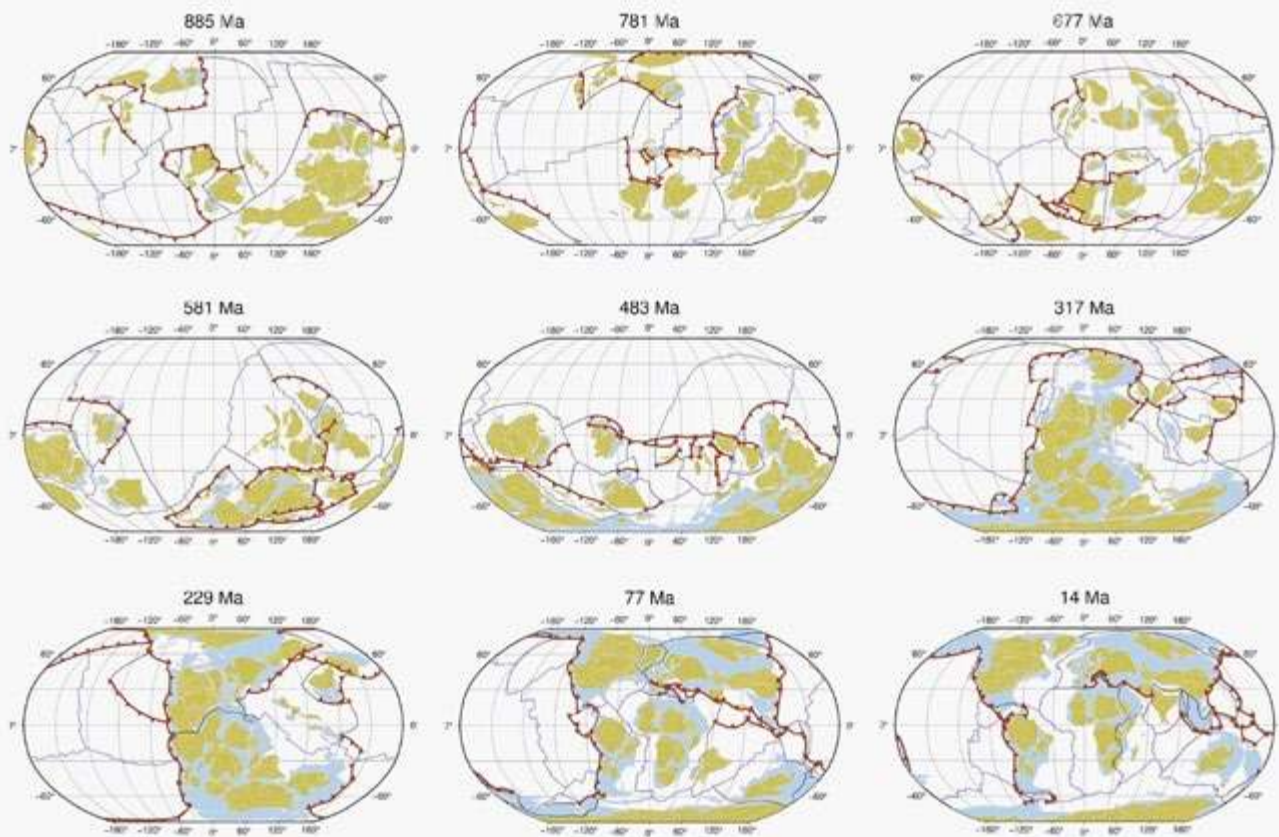
W bliższych nam rejonach dryf kontynentów przebiega znacznie wolniej. Geodezyjny środek Polski w Nowej Wsi pod Kutnem (52°11'27,95'' N, 19°21'19,46'' E) przemieszcza się o 2,6 cm na azymucie 53°, a mimo to po stuleciu przesunie się o aż 2,6 metra!

Dryf kontynentów w przeciągu 4 miliardów lat historii Ziemi doprowadził do powstania przynajmniej czterech, potwierdzonych superkontynentów: Kolumbii na północnej półkuli (2-1,6 mld lat), Rodinii na południowej półkuli (1,2 mld-700 mln lat), Gondwany rozciągniętej od równika do bieguna południowego (800-500 mln lat) oraz Pangeę, powstałą po połączeniu Gondwany z resztą lądów, ciągnącą się wówczas od bieguna do bieguna (335-200 mln lat).

Sugeruje się istnienie też kilku innych, wielkich kontynentów: Vaalbara, Ur, Kenorlanda, Arktyka, Atlantyka, Pannotia... Poszczególne fragmenty lądu odrywały się niczym kry i płynęły na zderzenie z innymi, w globalnym tańcu kontynentów. Obecny układ kontynentów to efekt rozpadu Pangei i jesteśmy w połowie cyklu tworzenia się kolejnego superkontynentu. Afryka właśnie prze na północ, na zderzenie z Europą i Azją, a Australia jest na kursie kolizyjnym z Indonezją, a potem może i z Chinami lub Syberią; los obu Ameryk i Antarktydy nie jest pewien, bo różne modele tektoniczne przyszłości sugerują, a to ich izolację, a to znów zderzenie się z Azją od wschodu (zamykając Pacyfik) lub od zachodu (zamykając Atlantyki).



Mapa ruchu płyt tektonicznych, na podstawie pomiarów stacji referencyjnych GNSS. Źródło: Wikimedia Commons, NASA



Miliard lat wędrówki kontynentów, źródło: Andrew S. Merdith et al. 2021, Extending full-late tectonic models into deep time Linking the Neoproter

Za 250-300 mln lat powstanie więc kolejny superkontynent, w zależności od finalnego układu obecnych lądów w jego strukturze, nazywany Novopangeą, Pangeą Proximą, Pangeą Ultimą, Amazją lub Auricą.

Wędrówka kontynentów nie przebiega jednak gładko i skutkuje dramatyczną aktywnością... wręcz wstrząsającą!

Gdy Ziemia drży, zmieniają się mapy

Jednym z najbardziej spektakularnych przejawów dynamizmu naszej planety są trzęsienia ziemi. Z punktu widzenia człowieka są to przede wszystkim kataklizmy, obracające w grzyby całe miasta i doprowadzające do śmierci nie raz dziesiątki tysięcy ludzi. Ale z perspektywy geologicznej jest to przybierający niejednokrotnie spektakularną postać przykład na to, że oblicze świata może zmienić się w ciągu kilku sekund.

Wstrząsy sejsmiczne to w większości efekt rozładowania naprężeń w płaszczyznach uskoku; granicach pomiędzy przemieszczającymi się blokami skalnymi, zwykle na granicach płyt tektonicznych, których ruch jest źródłem tych naprężeń. Wstrząs jest objawem nagłego przemieszczenia się setek kilometrów sześciennych skał względem siebie, co niekiedy staje się widoczne na powierzchni w postaci wyraźnych zmian w topografii terenu. Olbrzymie obszary potrafią się przesunąć o kilka metrów podczas największych trzęsień ziemi, sprawiając, że mapy takiego regionu trzeba rysować na nowo. Widoczne na powierzchni ziemi przemieszczenie terenu staje się zaś spektakularnym dowodem na dynamiczność ziemi pod stopami; i niekiedy, popularną atrakcją turystyczną.

Krajem szczególnie narażonym na skutki trzęsień ziemi jest Japonia, leżąca na styku aż czterech płyt tektonicznych: eurazjatyckiej, filipińskiej, północnoamerykańskiej oraz jednej z najszybciej poruszających się (6 cm na rok), płyty pacyficznej. Pocięta licznymi uskokami co roku notuje około 1500 wstrząsów wyczuwalnych przez ludzi. Te najsilniejsze – oprócz ogromnych zniszczeń; w tym wywołanych wzbudzonymi falami tsunami – potrafią też przemodelować krajobraz regionu, który dotknęły.

1 stycznia 2024 roku na półwyspie Noto nad Morzem Japońskim wystąpił wstrząs o sile 7,6 stopnia w skali Richtera, wywołując wysokie na 6,5 metra tsunami. Ale najbardziej zadziwiającym skutkiem tego wstrząsu było... osuszenie kilku lokalnych portów. Okazało się bowiem, że na uskoku, który wywołał ów wstrząs, bloki skalne przemieściły się nie tyle w poziomie, co w pionie. Północne wybrzeża półwyspu Noto podskoczyły w ciągu kilkadziesiąt sekund o prawie 4 metry, w efekcie czego, kilka lokalnych portów podniosło się na tyle, że zostały całkowicie osuszone; nabrzeża stały się ścianami, stojącymi na gołych skałach dotychczasowego dna basenu portowego.

Innym spektakularnym w topograficznych efektach wstrząsem w Japonii było trzęsienie ziemi Mino-Owari z 28 października 1891 roku o sile 8,0 stopni w skali Richtera. Jednym z uskoku, który był odpowiedzialny za ten wstrząs był uskoku Neodani. Bloki skalne (skrzydła uskoku) przemieściły się wówczas o 8 metrów w poziomie i aż 6 metrów w pionie, przesuwając względem siebie fragmenty pól, budynków i tworząc w kilku miejscach wysokie skarpy. Ślady tego wstrząsu



Przecięta uskokiem droga w Turcji, przesunięta o 4 metry, źródło: Hasan Sözbilir Eskişehir Osmangazi University



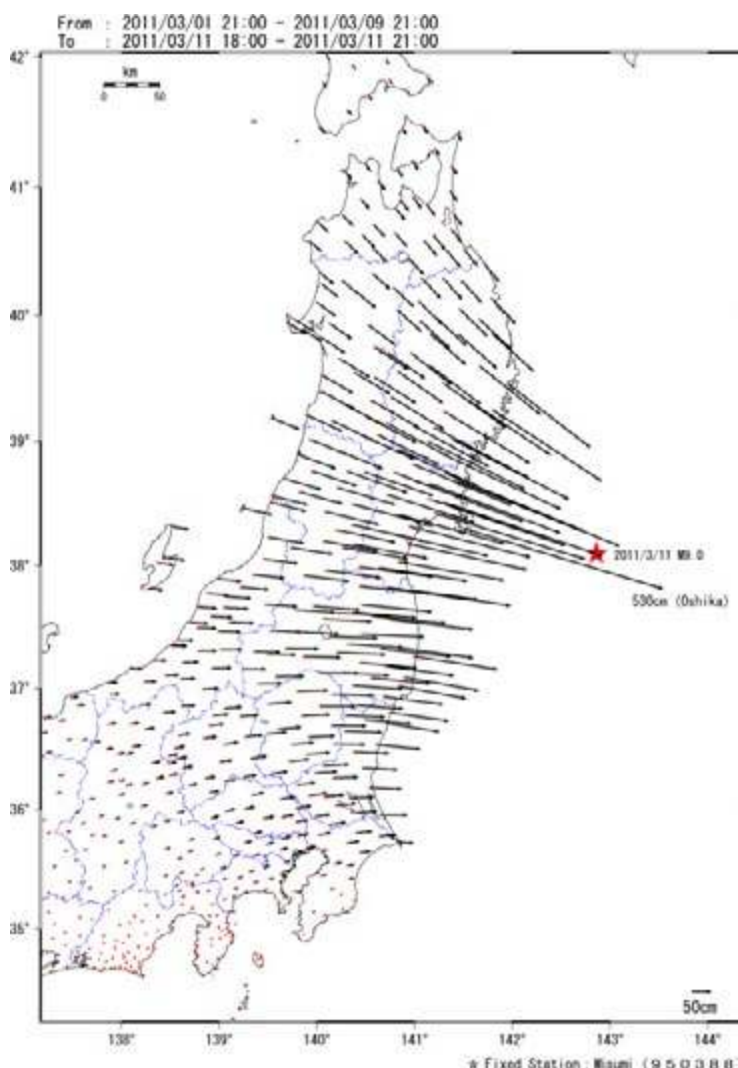
Zmiana poziomu terenu w jednym z portów na półwyspie Noto. Źródło: Eiichi Yoshioka, Tweeter.

widoczne są do dziś i nawet mają własne muzeum! W miejscowości Neomidori w dolinie rzeki Neo doskonale widać skarpę uskoku i na jego przebiegu wzniesiono halę (w kształcie piramidy), w której odsłonięto ów uskoku, w głębokim wykopie, jako stanowisko edukacji geologicznej.

Także słynne trzęsienie ziemi Tōhoku z 11 marca 2011 o sile 9,1 stopnia w skali Richtera – które wywołało wysokie nawet na 40 metrów fale tsunami oraz katastrofę w elektro-

wni nuklearnej w Fukushima – doprowadziło do ogromnych zniekształceń terenu; na skalę całej Japonii! Na podstawie pomiarów geodezyjnych okazało się, że niektóre tereny na wybrzeżu przesunęły się na wschód o ponad 5 metrów i opadły o ponad metr; zaś fragment krawędzi płyty eurazjatyckiej, na dnie Rowu Japońskiego stykający się z płytą pacyficzną, przesunął się o nawet 56 metrów na wschód i 6 metrów do góry! Prawie 1/4 Japonii przesunęła się o więcej niż 10 cm, co zmusiło japońskich geodetów do stworzenia nowego układu odniesień dla swoich pomiarów na tym obszarze i ponownego zmierzenia wszystkich tamtejszych punktów sieci osnowy fundamentalnej.

Równie wyraziste zmiany w topografii spowodowały dwa wstrząsy o siłach 7,7 oraz 7,8 stopnia w skali Richtera, które nastąpiły na granicy Syrii i Turcji 6 lutego 2023 roku. Trzęsienia ziemi nastąpiły na przebiegu uskoku wschodnioanatolijskiego – stanowiącego granicę płyty arabskiej i anatolijskiej – i doprowadziły do poziomych przemieszczeń sięgających nawet 5 metrów. Efekty były spektakularne. Drogi i torowiska przecięte uskokiem, rozsunęły się w przeciwnych kierunkach. Uskok rozciął i rozsunął o kilka metrów pola uprawne oraz chodniki w miasteczkach.



Przemieszczenia terenu w Japonii po trzęsieniu ziemi z 2011 r., źródło: Wide-area land subsidence caused by „the 2011 Off the Pacific Coast of Tohoku

Innym miejscem, gdzie uskok spektakularnie zmienia krajobraz jest Kalifornia i jej słynny uskok San Andreas, wraz z licznymi pomniejszymi uskokami. Uskok ten jest wyjątkowy z uwagi na prosty przebieg i regularną strukturę, przez co jego linia jest doskonale widoczna w ukształtowaniu terenu; nawet na zdjęciach satelitarnych! W wielu miejscach linia uskoku przecina drogi i strumienie, toteż każde większe trzęsienie ziemi powoduje nie raz kilkumetrowe przemieszczenia skrzydeł uskoku; zwykle poruszających się z prędkością 3,5 cm rocznie.

Słynnym przykładem jest Wallace Creek (35°16'17,6" N, 119°49'39,3" W): rozcinający pustynne wzgórza strumień, którego bieg przecina uskok San Andreas. W ciągu 3800 lat od powstania wąwozu Wallace Creek skrzydła uskoku przesunęły się o prawie 130 metrów (średnio, 3,5 cm na rok), czego efektem jest załamanie biegu strumienia. Sąsiednie strumienie powstały później i biegną już prosto; a przynajmniej prościej – na ich korytach również widać 12-metrowe załamania na przebiegu uskoku, spowodowane trzęsieniem ziemi z 1857 roku.

Jednak o ironio, to nie największy uskok Kalifornii stanowi najciekawszy przykład dynamiki zmian oblicza Ziemi, a jeden z mniejszych, ale za to przebiegający przez teren miejski. Mowa o uskoku Hayward, znanym jako „uskok pełzający” – którego skrzydła przemieszczają się w jednostajnym tempie, około 0,5 cm rocznie. Linia uskoku przebiega wschodnimi brzegami

mi zatoki San Francisco, przecinając teren choćby miasteczka Hollister, którego uliczki deformuje w spektakularny sposób. W wielu miejscach chodniki, nawierzchnie ulic i ścieżki przy domach są przesunięte lub zgięte o kilkadziesiąt centymetrów, w efekcie powolnego przemieszczania się skrzydeł uskoku. Uskok deformuje też budynki, wykrzywając ich ściany; uskok przebiega środkiem lokalnego stadionu, co widać w przesuniętych filarach w jego podziemiach. Co kilkadziesiąt lat, przesunięcie to jest usuwane przy okazji remontów dróg, ale gdzieś tam możemy zobaczyć nienaruszony efekt „pełzania” uskoku Hayward z ostatnich stu lat; co wygląda niesamowicie.

Sam uskok wziął nazwę od innego okolicznego miasta, Hayward, gdzie znajdowało się „kultowe” wśród miłośników tektonicznych kuriozów miejsce. Na skrzyżowaniu ulic Rose i Prospect (37°40'47,3" N, 122°05'28,5" W) jeszcze kilka lat temu znajdował się słynny krawężnik. Miejsce łączenia płyt chodnikowych pokrywało się z linią uskoku, czego efektem było wyraźne przesuwanie się fragmentu krawężnika, na którym nawet co jakiś czas zaznaczano datę, by pokazać tempo „pełzania” uskoku. Niestety, w efekcie remontu nawierzchni w czerwcu 2016 roku krawężniki zostały wyrównane. Ale uskok nie próżnuje i od tego czasu już zdążył się rozsunąć o 4 cm... Innych, podobnie rozsuniętych krawężników – a także chodników, murków i ścian – jest w okolicy mnóstwo.



Historia petnięcia uskoku Hayward. Źródło: Sue Ellen Hirschfeld.



Uskok San Andreas w wąwozie Wallace Creek

Także na polskiej ziemi – relatywnie spokojnej pod względem sejsmicznym i tektonicznym – można znaleźć wyjątkowo dynamiczne miejsca. W pasmach Sudetów i Karpat jest wiele uskoków, ale precyzyjne pomiary geodezyjne pokazują, że ich ruch nie przekracza prędkości zaledwie kilku milimetrów rocznie; a i to jest ruch lokalny, dotyczący co najwyżej pojedynczych bloków skalnych.

Ziemia jednak porusza się nie tylko w obrębie uskoków i całych płyt tektonicznych. Ruchy pionowe powierzchni Ziemi mają też inne, nieoczywiste oblicze.

Skandynawia wstaje z kolan

Anders Celsius, szwedzki fizyk i astronom, znany jest jako autor popularnej skali temperatur, nazwanej jego nazwiskiem. Niewielu jednak wie, że jemu też zawdzięczamy początek obserwacji naukowych pewnego geologicznego fenomenu, dzięki któremu jego ojczyzna Szwecja co roku powiększa się o kilkaset hektarów. Już „najstarsi wikingowie” zauważali, że z pokolenia na pokolenie porty na brzegach Bałtyku robią się co raz płytsze, a brzeg się cofa. Symbolem tego dziwnego zjawiska stały się tzw. focze skały: ledwie wystające nad wodę, tak że fokki z łatwością mogą na nie wskoczyć i spokojnie się na nich wylegiwać. Po kilku pokoleniach skały te w całości znajdowały się już na suchym lądzie, z dala od wody (i fok). Czyżby morze w Skandynawii opadało?

Celsius do weryfikacji tego zjawiska wybrał skałę przy porcie na wysepce Lövgården, nieopodal miasta Gälle (60°44'57,77" N, 17°26'44,30" E). W 1731 roku wykut na ledwie wystającej z wody, wielkiej skale linię poziomu wody i datę. Już po kilkunastu latach linia znajdowała się wyraźnie ponad poziomem wody, a po stu latach (1831 r.), gdy na skałę wykuto kolejny znak poziomu morza, ten był o 78 cm niżej; kolejny znak wykuty w 1931 r. leżał kolejne 78 cm niżej... Obecnie (2024 r.) poziom wody u stóp wyniosłej skały leży 293 cm poniżej znaku Celsiusa.

W międzyczasie podobne pomiary zaczęto wykonywać na wybrzeżach całego świata, stwierdzając, że jedynie w niektórych miejscach morze „opada”, zaś w większości rejonów świata poziom morza systematycznie rośnie. Współczesne pomiary jednoznacznie wykazały, że globalny poziom Wszechoceanu co raz szybciej się podnosi. To focze skały się wypiętrzają z morza; wraz z całą Skandynawią! Przykładowo, stolica Szwecji, Sztokholm podnosi się o 4,75 mm rocznie.

Zjawisko to znane jest dziś jako izostazja, czyli pionowy ruch skorupy ziemskiej, związany z różnicą gęstości skał skorupy ziemskiej i płaszczu. W czasie ostatniego zlodowacenia północną Europę, część Syberii i połowę Ameryki Północnej pokryły grube na nawet 4 km czapy lądolodu. Była to dodatkowa masa – nawet 4 mld ton na każdym 1 km², pod którą skorupa ziemska ugięła się na kilkaset metrów i zapadła pod tym ciężarem w plastyczny, ale gęstszy od skał skorupy płaszcz Ziemi. Gdy lądolód stopił się i jego nacisk zniknął, skorupa kontynentalna zaczęła powracać do swojego poziomu. Początkowo zalane przez wody ze stopionych lądolodów tereny – takie jak niecki Morza Bałtyckiego czy Zatoki Hudsona – ponownie zaczęły się wynurzać z morza; i proces ten trwa nadal na ogromnych obszarach Kanady i Skandynawii. Pozornie, morze tam opada – tymczasem, to ląd się podnosi!

Długoletnie pomiary geodezyjne pozwoliły na szczegółowe opisanie tempa izostatycznego podnoszenia się terenu i jego skutków. Najszybciej podnosi się rejon wybrzeża Bałtyku u wejścia do Zatoki Botnickiej, nieopodal miasta



Skała Celsiusa i zaznaczone poziomy morza, źródło: SY Belisama blogspot.com

Umeå: prawie 11 mm rocznie; tymczasem, na wybrzeżach bałtyckich poziom morza w efekcie topienia się lądolodów rośnie o 3-5 mm rocznie. W Kanadzie, tereny na południowo-wschodnim wybrzeżu Zatoki Hudsona podnoszą się o 13 mm rocznie! Jednocześnie, obszary te podnosząc się, przemieszczają się „na zewnątrz” w tempie 2-4 mm rocznie. Skandynawia wciąż ma do odzyskania jeszcze 150-180 metrów wysokości, zaś centralna Kanada nawet 200 metrów. Tym samym, w przeciągu kolejnych kilkunastu tysięcy lat – o ile nie rozpocznie się kolejne zlodowacenie – Morze Bałtyckie zmieni się w kilka, małych jezior; podobnie w Kanadzie, Zatoka Hudsona stanie się wielkim jeziorem.

Jak widać, choć na razie Skandynawia nie musi się bać zalania, to jej wznoszenie się ma efekty uboczne na otaczających terenach; które przez to się zapadają. Podnosząca się skorupa ziemska nie zostawia pod sobą bowiem pustki: w to miejsce napływa materia płaszczu z otaczających ją obszarów, które przez to opadają nawet o kilka milimetrów rocznie. Dzieje się tak na południowych wybrzeżach Bałtyku i Morza Północnego, przez co nadmorskie tereny Polski, Niemiec, Danii, Belgii, Holandii i Anglii powoli zapadają się w morzu; efekt ten jest jeszcze silniejszy na dnie oceanicznym. Jako cieńsza, skorupa oceaniczna zapada się w efekcie odpływu materii spod niej na obszarze Morza Norweskiego o 2-3 mm, zaś dno Morza Labradorskiego opada o nawet 4-5 mm na rok.

Na wynurzających się wybrzeżach, w efekcie działania fal morskich, tworzą się charakterystyczne plaże tarasowe, zapisując w ten sposób systematyczne podnoszenie się terenu. Takie leżące dziś z dala od morza prehistoryczne tarasy można znaleźć w Szwecji, Estonii i Kanadzie, skąd też pochodzi jedno z słynniejszych zdjęć tworzącej się nadal plaży tarasowej na niewielkiej wysepce w cieśninie Bathurst Inlet (68°05'50,0" N, 108°17'32,5" W).

Przepływ materii w płaszczu Ziemi następuje także w efekcie prądów konwekcyjnych, co skutkuje wypychaniem lądów na wysokości większe, niż by to wynikało z ich własnej grubości i wyporności – z tego powodu południowa Afryka leży o dobre 500-800 metrów wyżej, niż powinna; podobnie wyspa Islandia, wypychana ponad wody północnego Atlantyku przez pióropusz płaszczowy, niczym wielka fontanna gorącej materii z wnętrza Ziemi, zasilający wulkanizm budujący Islandię –

lub ich zapadaniem się pod wpływem opadania materii pod nią; z tego powodu Półwysep Malajski i wschodnie wybrzeże Chin są w znacznej części zalane wodami, a ich najwyższe części stanowią wyspy Jawa, Sumatra, Borneo oraz Tajwan. W odległej przeszłości geologicznej Ziemi ten sam mechanizm sprawiał, że wody morskie zalewały „serca” wielkich kontynentów: w epoce dinozaurów podłużne morze wypełniało centrum Ameryki Północnej oraz wewnątrz Afryki.

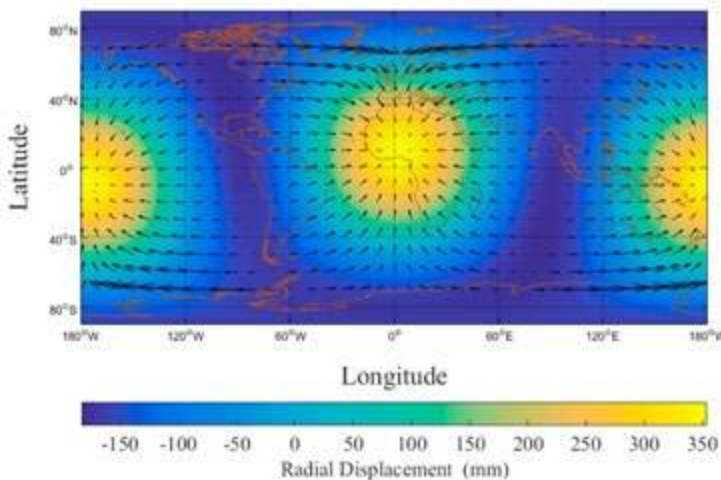
Istnieje też ekstremalne zjawisko, które sprawia, że góry mogą... skakać! Pasma górskie zdają się bowiem rosnąć tylko do góry, ponad poziom powierzchni Ziemi, tymczasem te rosną także „w dół”, tworząc tzw. korzeń gór. Powstałe w wyniku kolizji kontynentów pasma górskie – jak Himalaje czy Alpy – często składają się z kilku warstw tektonicznych, co pod wpływem gorąca z płaszczka Ziemi, w którym zagłębia się korzeń gór, sprzyja ich rozwarstwieniu w poziomie: delaminacji. Tak też stało się kilka milionów lat temu pod Himalajami. Korzeń tego masywu oderwał się od ich spodu i zatonał w płaszczku, a utraciwszy ten balast Himalaje „podskoczyły” do góry o kilkaset metrów w ciągu zaledwie kilkuset tysięcy lat; co w skali geologicznej jest chwilą!

Na krótko szczyty Himalajów mogły osiągnąć nawet 9,5 km wysokości, ale stan ten nie trwał długo, bo wyporność płaszczka nie pozwalała na utrzymanie tak masywnego fragmentu skorupy ziemskiej na takiej wysokości. Himalaje zaczęły „walić się” w dół; równie szybko co się wypiętrzyły, zaczęły się zapadać, pękając w poprzek pasma, czego efektem są doliny ryftowe, przecinające pasmo górskie poprzecznie do jego przebiegu.

Ziemia podnosi się i opada w ciągu dziesiątek tysięcy lat o setki metrów, ale na mniejszą skalę jej powierzchnia podlega ruchom pionowym w cyklach liczonych w dniach i godzinach.

Przypływy i odpływy... Ziemi

Siły grawitacyjne Słońca i Księżyca powodują doskonale znane zjawisko pływów morskich. Dwa razy na dobę morza podnoszą się i opadają w cyklu powiązany z ruchem wrotnym Ziemi i ruchem orbitalnym Księżyca. Woda jest na tyle „miękką”, że jej podatność na przyciąganie grawitacyjne Księżyca i Słońca nie dziwi specjalnie, ale grawitacja działa też na skalną bryłę naszej planety... i okazuje się, że i ona podlega podobnym „pływom”.



Pływy Ziemi, źródło: Kai Wu, Ce Ji, Lei Luo, Xinyuan Wang, Simulation study of Moon-based InSAR observation for solid Earth tides, 2020.

Pływy Ziemi – analogicznie do pływów morskich – również powodują deformację nie tyle powierzchni oceanów, ale kształtu samej bryły naszej planety. Bryła fizyczna Ziemi, z jej nieregularnie rozłożoną masą, wirując podlega silnym naprężeniom, wywoływanych przez przyciągającą tę masę grawitację Księżyca oraz Słońca; a te działają co chwila z innego kierunku (względem danego punktu na powierzchni Ziemi), ciągnąc poszczególne części Ziemi to w jedną, to w drugą stronę... Wypadkową tego grawitacyjnego siłowania się jest „rozwibrowanie” sztywnej bryły Ziemi, przez co różne jej obszary naprzemiennie (harmonicznie) podnoszą się i opadają, przemieszczają się to na wschód, to na zachód; za ciągnącą je w różnych kierunkach grawitacją Księżyca i Słońca.

Wyróżnia się kilka składowych pływów Ziemi o różnych okresach i amplitudach. Podobnie jak przy pływach morskich, występują cykle zbliżone do doby słonecznej oraz jej połowy (przypływ i odpływ – tak morski jak ziemny – tworzą bowiem dwie fale, na przeciwległych stronach globu ziemskiego). Z uwagi na ruch Księżyca po okołoziemskiej orbicie w tym samym kierunku co wirowanie Ziemi, najważniejsze cykle są nieco dłuższe niż doba i połowa doby słonecznej; Księżyc bowiem „ucieka” do przodu, i codziennie góruje nieco dalej na niebie względem gwiazd i powierzchni Ziemi. Istnieją też cykle wielodniowe, związane z długością miesiąca księżycowego (13,66 dnia oraz 27,56 dnia), cyklem rocznym i półrocznym (związanym z odległością Ziemi od Słońca i jego wpływem grawitacyjnym), ale i wieloletniego cyklu zmian orientacji orbity Księżyca względem nachylonej osi Ziemi (18,61 roku).

W przypadku pływów morskich, amplituda zmian poziomu wody zależy od ukształtowania wybrzeża: maksymalna wartość (zakres 11,7 metra; największa zarejestrowana wartość sięgnęła 19,6 metra) obserwuje się przy Burntcoat Head w zatoce Fundy w kanadyjskiej Nowej Szkocji (45°18'41,5" N, 63°48'27,1" W): na Bałtyku pływy mają najwyższą amplitudę (25 cm) w Cieśninach Duńskich i Zatoce Fińskiej; na wybrzeżach Polski nie przekraczają zaledwie kilku centymetrów.

Pływy Ziemi są znacznie mniejsze. Największa składowa (pół-dobowy cykl związany z Księżycem) osiąga amplitudę 38,5 cm w pionie oraz 5,4 cm w poziomie. Sumarycznie, wszystkie 15 znanych składowych pływów Ziemi może w rejonach okołorównikowych osiągać nawet 100 cm w pionie i 15 cm w poziomie. Obserwacje pływów Ziemi w Polsce, wykonane w rejonie Łeby, wykazały, że ich dobowa amplituda sięga 28 cm; o tyle tafla jeziora Łebsko wraz z całą tą częścią naszej planety opada i podnosi się w ciągu doby. Tym samym można sobie wyobrazić, że w pewnym stopniu sama sztywna, skalna bryła naszej planety „pulsuje” niczym galaretką.

Zjawisko to jest na tyle znaczące, że musi być uwzględniane w definiowaniu geodezyjnych układów odniesień, w szczególności tych stosowanych do pomiarów wysokości. Permanentne stacje pomiarów satelitarnych GNSS, rejestrując sygnały z satelitów nawigacyjnych w trybie ciągłym (24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu; przez miesiące i lata) rejestrują cykliczne podnoszenie się i opadanie terenu, na którym są zainstalowane; jego przemieszczanie się to na wschód, to na zachód, i też nieco na północ i potem na południe. Aby geodezyjne odbiorniki pomiarowe co kilka godzin nie podawały wysokości różniących się o kilkadziesiąt centymetrów, zjawisko pływów Ziemi musi być dobrze zmierzone, opisane stosownym modelem matematycznym, aby jego wpływ na pomiar mógł być systematycznie zredukowany.

Pływy Ziemi mają też wpływ na aktywność geologiczną Ziemi. Potężne siły grawitacyjne, zdolne deformować bryłę

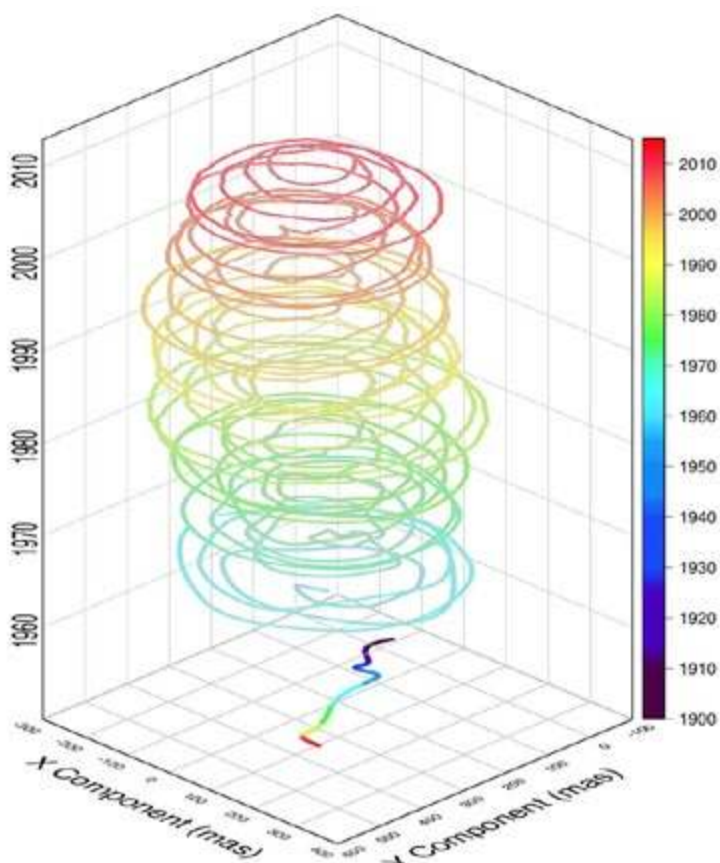
skalną całej planety, generują tarcie pomiędzy blokami skalnymi skorupy ziemskiej, mogą przyczyniać się do wzbudzenia trzęsień ziemi, a nawet inicjować erupcje wulkaniczne. Nieliczne badania tego zjawiska pokazują pewną korelację pomiędzy maksymalnymi amplitudami pływów (tak morskich, jak ziemnych), a aktywnością sejsmiczną oraz wulkaniczną.

Ziemia jest więc wrażliwa na siły kosmiczne i te potrafią kształtować jej oblicze w niezwykle sposób: na przykład, sprawiając, że planeta zaczyna... tańczyć.

Walc polarny i marsz tropikalny

Wszystko na Ziemi się porusza i podlega nie raz gwałtownym zmianom, więc w poszukiwaniu jakiegoś stałego punktu, trwałego i niezmiennego w czasie, wzrok możemy skierować na miejsca „mocowania” naszego globusa: bieguny Ziemi i samą jej oś obrotu. I tu wydawać by się mogło, że jest to faktycznie jedyna statyczna część naszej Ziemi, niezmiennie wirującej zawsze wokół tej samej osi; tych samych biegunów, które można trwale oznaczyć wielką pinezką... i odetchnąć spokojnie. Niestety i tutaj nie ma co liczyć na stagnację.

Sama oś Ziemi nie jest żadnym fizycznym obiektem – jakimś niewidzialnym „prętem” przechodzącym przez planetę na wylot – tylko reprezentacją samego ruchu wirowego planety. A że ta – jak już się przekonaliśmy – nieustannie zmienia swoje oblicze, kształt i rozkład masy w jej obrębie, oraz podlega działaniu potężnych sił grawitacyjnych z kosmosu, potrafiących deformować jej bryłę, należy się spodziewać, że jej wirowanie nie będzie przebiegać zbyt stabilnie. I tak faktycznie jest.



Spirala poloidy z lat 1900-2010, źródło: E.C. Pavlis et al. Use of LARES satellite data for Earth science, 2015.



Tablice oznaczające wędrujący zwrotnik Raka w Meksyku, źródło: Roberto Gonzáles, Wikimedia Commons CC A-S 4.0, 3.0, 2.5, 2.0,1.0 license.

Ziemia dokonuje jednego, pełnego obrotu wokół osi średnio w ciągu 23 godzin 56 minut 4,098903691 sekundy; jest to formalna definicja doby gwiazdowej, czyli mierzonej względem gwiazd stałych jako niezmiennego punktu odniesienia. Jednak okres ten ulega zmianom w zakresie 2-3 milisekund (1 ms = 0,001 sekundy) w ciągu roku: latem Ziemia wiruje nieco szybciej, a zimą nieco wolniej, z uwagi na zmianę rozkładu masy na planecie na skutek pór roku; opadów śniegu, monsunów i huraganów, raz na jednej, a raz na drugiej półkuli planety, a których rozkład też nie jest symetryczny względem środka ciężkości planety. W ciągu roku dawało to sumarycznie nie raz nawet sekundę dłuższy rok gwiazdowy, a najszybciej proces ten zachodził – w znanym nam okresie pomiarowym – w 1971 i 1972 roku; jesienią i wiosną tych lat dni wydłużały się nawet o 4 ms!

Z biegiem lat trend ten zaczął słabnąć i od początku lat 2000 zaczęto obserwować co raz częstsze dni, gdy Ziemia wirowała co raz wolniej. Od 2020 roku z tej przyczyny każdy kolejny rok jest o sekundę krótszy od średniej wartości. Ma to również fizyczne konsekwencje.

Cykliczne zmiany rozkładu masy w obrębie planety nie tylko delikatnie przemieszczają jej środek ciężkości, ale też zmieniają jej moment pędu. W zależności od rozkładu masy na wirującej Ziemi, jej cięższy region pod wpływem siły odśrodkowej, dąży w kierunku równika, powodując przemieszczenie bryły globu względem jego osi. Choć ma tu znaczenie także ruch mas we wnętrzu planety – prądy konwekcyjne w płaszczu, wirowanie nieregularnego jądra wewnętrznego w płynnym jądrze zewnętrznym, ruch płyt tektonicznych – to najszybsze zmiany zachodzą na powierzchni planety.

I tak, gdy latem i jesienią na półkuli północnej monsuny, huragany i tajfuny przemieszczają ogromne masy wody na północ od równika, obciążając Azję, ta „przechyla” Ziemię w tym właśnie kierunku i biegun północny pozornie przesuwa się w stronę Ameryki Północnej; analogicznie, biegun południowy przesuwa się w stronę Australii. Gdy zaś zimą Amerykę Północną i Europę pokrywa gruba warstwa śniegu, a cyklony na południowej półkuli przenoszą masy wody w kierunku Australii i Afryki południowej, Ziemia „przechyla się”

w przeciwnym kierunku, co pozornie skutkuje przesunięciem biegunów w przeciwnym kierunku co poprzednio.

Na cyklicznie zmieniający się rozkład masy oddziałuje grawitacyjnie Słońce i Księżyc, a ten ostatni dodatkowo zmienia ustawienie swojej orbity względem osi Ziemi w cyklu 18,6 roku, co sumarycznie daje efekt chybotania się bryły naszej planety względem jej osi obrotu. Zjawisko to ma nawet nazwę: chybotanie Chandlera – na cześć amerykańskiego astronoma i geodety, Setha Carlo Chandlera, który jako pierwszy opisał to zjawisko.

Z punktu widzenia obserwatora stojącego na powierzchni Ziemi w okolicach biegunów, te w przeciągu około 430 dni kreślą spiralny ślad – zwany poloidą – o średnicy zmieniającej się od kilku metrów do maksymalnie 21 metrów. Jest to chwilowy rzeczywisty biegun Ziemi, czyli faktyczny punkt, w którym oś obrotu naszej planety w danej chwili przecina jej powierzchnię. 1 lutego 2024 r., chwilowy rzeczywisty biegun północny Ziemi znajdował się na południku $73^{\circ}21'15''$ W, w odległości 7,52 metra od bieguna geodezyjnego (czyli uśrednionej pozycji bieguna Ziemi w roku 1900, jako umownego dla globalnych pomiarów astrofizycznych oraz geodezyjnych; to ten biegun wskazałby odbiornik satelitarny GNSS, gdyby tą metodą poszukiwał go jakiś polarnik).

Biegun przesuwa się w tempie do 10 cm dziennie, zakreślając niekiedy nieregularną spiralę: jej środek dla danego okresu stanowi uśredniony rzeczywisty biegun Ziemi, znajdujący się wówczas 11,9 metra od bieguna geodezyjnego na południku $67^{\circ}50'$ W. Ten uśredniony biegun co roku przesuwa się o 10 cm w kierunku Ameryki Północnej, jako wyraz dłużejletniego trendu. Jego przyczyną są zaś zmiany klimatyczne i topnienie lodolodów Grenlandii i Antarktydy Zachodniej. Co roku Grenlandia traci 40-50 mld ton lodu zaś Antarktyda Zachodnia w tempie nawet 160 mld ton, co w połączeniu z wysychaniem Ameryki Północnej sprawia, że bryła Ziemi „przechyla się” co raz bardziej w stronę Azji, co skutkuje pozorną wędrówką uśrednionego bieguna północnego co raz bardziej na wschód (w stronę Grenlandii) w porównaniu z dotychczasowym kierunkiem (w stronę Ameryki Północnej).

Wygląda to więc zupełnie, jakby bieguny Ziemi tańczyły walca! Ale – pozostając w muzycznych analogiach – oprócz walca, oś ziemską ma też coś wspólnego z marszem; tropikalnym. Albowiem oprócz ruchu bryły fizycznej planety względem jej osi, także sama oś obrotu nie ma niezmienniej pozycji w przestrzeni. 1 lutego 2024 r., uśredniona oś obrotu Ziemi była odchylona od pionu (tu: kierunku prostopadłego do płaszczyzny orbity okołosłonecznej Ziemi) o kąt $23^{\circ}26'10,174''$. Z kąta nachylenia osi Ziemi wynika bezpośrednio pozycja zwrotników oraz kół podbiegunowych – równoleżników odległych o taki właśnie kąt, odpowiednio od równika i biegunów.

Okazuje się jednak, że i ta wartość nie jest stała w czasie. Kąt nachylenia osi Ziemi zmieniał się w cyklach po 41040 lat od $22^{\circ}02'33''$ do $24^{\circ}30'16''$; w przyszłości spodziewany jest nieco mniejszy zakres wahań – od $22^{\circ}13'44''$ do $24^{\circ}20'50''$. Wraz ze zmianą kąta nachylenia osi, wędrowały zwrotniki i koła podbiegunowe, to rozszerzając, to zawężając strefy podbiegunowe i strefę tropikalną, co skutkowało zmianami klimatu na Ziemi.

Obecnie, kąt nachylenia osi Ziemi maleje średnio o $0,468''$ rocznie, co przekłada się w terenie na 14,5 metra dorocznego marszu kół podbiegunowych w kierunku biegunów, a zwrotników w kierunku równika. Ale ponownie, jest to uśredniona wartość, bowiem rzeczywisty chwilowy kąt nachylenia osi Ziemi podlega znacznie większym wahaniom.



Pęknięcia skalne, fot. Dreamstime



Wielkie Rowy Afrykańskie, Sheno w Etiopi, wikimediacommons.org



Plaża tarasowa na wyspie w Zatoce Bathurst w Kanadzie. Źródło: Wikimedia Commons, Mike Beauregard, CC BY 2.0

Oś Ziemi, na skutek sił pływowych Księżyca, Słońca i planet kołysze się cyklicznie, kreśląc elipsę, której osie mają maksymalne wymiary 18,4'' oraz 13,8'' kątowej. Z tego wynika, że chwilowy rzeczywisty kąt nachylenia osi Ziemi waha się w zakresie maksymalnie +/-9,2'' względem uśrednionej wartości. I tak, 1 lutego 2024 r. ów chwilowy rzeczywisty kąt nachylenia osi Ziemi wynosił 23°26'18,816'', czyli o 8,642'' więcej niż kąt uśredniony. Skutkuje to tym, że nie tylko te uśrednione zwrotniki i koła podbiegunowe „maszerują”, ale też, że te chwilowe rzeczywiste „biegają” tam i z powrotem wokół tych uśrednionych, w zakresie +/-284 metrów, w cyklu z grubsza 18,6 lat.

Spośród dziesiątek pomników przebiegu zwrotników i kół podbiegunowych na całym świecie tylko dwa z nich uwzględniały ową zmienność linii geograficznych. Jednym była grupa przydrożnych znaków na poboczu meksykańskiej drogi nr 83, na południowy wschód od Ciudad Victoria w stanie Tamaulipas (23°26'16,0'' N, 98°49'46,9'' W). Tablice z datami od 2005 do 2010 r. pokazywały pozycję uśrednionego zwrotnika Raka. Niestety po jednym z remontów drogi tablice usunięto i już nie przywrócono; a szkoda.

Drugi znak mobilności tego samego zwrotnika znajduje się na Tajwanie: jest to zespół sześciu masztów z globusami i datami na nich, ustawionych na skrzyżowaniu ulic Shixian i Bo'ai w mieście Chiayi (23°27'58,3'' N, 120°25'34,6'' E). Słupy oznaczają przebieg zwrotnika w styczniu 1789 r., maju 1790 r., listopadzie 1791 r. oraz maju 1793 roku. I ten znak szczęśliwie trwa nadal na swoim miejscu. A same zwrotniki i koła podbiegunowe wędrują dalej; tam i z powrotem.

A jednak się porusza...

Ziemia jest nieustająco zmieniającą się planetą i niemal każdy jej element – intuicyjnie uważany za stały – okazuje się takim nie być. Nieoczywiste zmiany, jakim podlegają fundamenty naszego świata budzą zachwyt nie tylko nad zaskakującym obliczem Ziemi, ale i nad możliwościami nauki, która te nie raz nadzwyczaj subtelne zmiany potrafi wykryć, zmierzyć i wyjaśnić. Dzięki nim, planeta, na której żyjemy, mimo iż okazuje się nie być tak stabilna i niezmienna jak byśmy chcieli, jest za to znacznie bardziej interesująca.

Powtarzając więc za Galileuszem, patrząc na majestatyczny glob Ziemi, z pozoru statycznie zawieszony w mrocznym Kosmosie, trzeba stanowczo stwierdzić: a jednak się porusza. I to jeszcze jak!

Literatura:

- Prędkość ruchu płyt tektonicznych, źródło: D. F. Argus et al. *Geologically current motion of 56 plates relative to the no-net-rotation reference frame*. 2011.
- Miliard lat wędrówki kontynentów, źródło: Andrew S. Merdith et al. 2021, *Extending full-late tectonic models into deep time: Linking the Neoproterozoic and the Phanerozoic*.
- Przecięta uskokiem droga w Turcji, przesunięta o 4 metry, źródło: Hasan Sözbilir / Eskişehir Osmangazi University.
- Przemieszczenia terenu w Japonii po trzęsieniu ziemi z 2011, źródło: *Wide-area land subsidence caused by „the 2011 Off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake”*, Tetsuro Imakiire, Mamoru Koarai, 2012.
- Skala Celsjusza i zaznaczone poziomy morza, źródło: S/Y Belisama blogspot.com
- Pływy Ziemi, źródło: Kai Wu, Ce Ji, Lei Luo, Xinyuan Wang, *Simulation study of Moon-based InSAR observation for solid Earth tides*, 2020.
- Spirala poloidy z lat 1900-2010, źródło: E. C. Pavlis et al. *Use of LARES satellite data for Earth science*, 2015.
- Tablice oznaczające wędrujący zwrotnik Raka w Meksyku, źródło: Roberto Gonzáles, Wikimedia Commons CC A-S 4.0, 3.0, 2.5, 2.0,1.0 license.



Skutki trzęsienia ziemi w chińskiej prowincji Sinhuan w 2008 roku, fot – dreamstime

Azory

- zrównoważona turystyka



Foto – Dreamstime

Azory¹ to archipelag składający się z dziewięciu głównych wysp położonych na Grzbiecie Śród atlantyckim w środkowej części Oceanu Atlantyckiego. Są to wyspy pochodzenia wulkanicznego. W ich krajobrazie spotykamy zróżnicowaną rzeźbę terenu. Dzięki swojemu urozmaiconemu krajobrazowi i położeniu wyspiarskiemu przyciągają miłośników turystyki pieszej, wspinaczkowej i nurkowania. Gospodarka wyspy skupia się na ochronie posiadanych zasobów i naturalnym dziedzictwie archipelagu².

Elżbieta Pryłowska-Nowak

Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie

Obszar Azorów jest nadal aktywny sejsmicznie. Wyspy rozciągają się na długości 650 km i podzielone są na trzy grupy geograficzne: zachodnią – wyspy Corvo i Flores, centralną – Terceira, Graciosa, São Jorge, Pico, Faial, wschodnią – Santa Maria i São Miguel. Archipelag charakteryzuje umiarkowany klimat morski o łagodnych temperaturach przez większość roku. Występują tutaj także gwałtowne zmiany pogody. Temperatura nie przekracza 28°C latem, a zimą nie spada poniżej 10°C. Dość wysokie opady i bardzo silne wiatry wiejące na Azorach nieprzerwanie od lutego do listopada (tzw. Wyż Azorski) sprawiają, że pogoda jest w tym czasie nieprzewidywalna. Warunki klimatyczne Polski znajdują się często pod wpływem Wyżu Azorskiego, który kieruje do naszego kraju cieplejsze powietrze z kierun-

ków południowo-zachodnich. Wzajemne położenie Wyżu Azorskiego i Niżu Islandzkiego sprawia, że do Polski najczęściej płyną wilgotne masy powietrza polarno-morskiego z nad Oceanu Atlantyckiego. W zimie przynoszą one ocieplenie i opady śniegu lub deszczu, a latem – ochłodzenie i opady deszczu³.

Dzięki żyznej, wulkanicznej glebie i umiarkowanemu klimatowi szata roślinna wysp jest wyjątkowo bogata. Większość z rosnących na Azorach roślin sprowadzili jednak osadnicy. Na wyspach występują wody geotermalne, gejzery i źródłowe jeziora, powstałe w kraterach wygasłych wulkanów. Wyspy charakteryzuje różnorodność przyrodnicza z unikatowymi gatunkami roślin i zwierząt na lądzie i bogatym życiem oceanicznym. Warunki naturalne są wykorzystywane rolniczo głównie poprzez uprawę herbaty, ananasów, winorośli, fig, moreli, a także rybołówstwo.

Kultura Azorów jest wynikiem wpływów portugalskich oraz położenia na szlaku transportu morskiego między Afryką,

¹ Administracyjnie region należy do Portugalii. Znajduje się około 1500 km od wybrzeży Półwyspu Iberyjskiego i jest zaliczany do Makaronezji.

² <https://earthcheck.org/news/azores-sets-benchmark-for-sustainable-tourism/>

³ Zintegrowana Platforma Edukacyjna: <https://zpe.gov.pl/a/czynniki-ksztaltujace-klimat-polski/DbIZrZd6v>

drogą oceaniczną do Azji, a także Ameryki. Zakorzenie dziedzictwo kulturowe jest istotnym elementem lokalnego życia społecznego i w połączeniu z unikatowymi warunkami przyrodniczymi jest podstawą rozwoju turystyki oraz sportów wodnych, takich jak nurkowanie, żeglownianie i surfowanie. Kuchnia opiera się na świeżych produktach morza, lokalnych warzywach i tradycyjnych potrawach.

Mimo wielu wspólnych cech każda z wysp ma swoje uwarunkowania rozwoju oparte o unikalne cechy krajobrazowe i historyczne.

Grupa wschodnia

São Miguel – największa i najbardziej zaludniona wyspa. Główne jeziora szczególnie atrakcyjne turystycznie to wulkaniczne: Lagoa Azul i Lagoa Verde, a także jezioro Furnas i okoliczne gorące źródła. Stolicą i największym miastem wyspy jest Ponta Delgada.

Santa Maria – jedna z mniejszych wysp w archipelagu i zarazem jedna z pierwszych wysp odkrytych przez portugalskich żeglarzy prawdopodobnie w 1427 roku. Najwyższym szczytem jest Pico Alto.

Grupa zachodnia

Corvo – wyspa jest stosunkowo niewielka i słabo zaludniona. Jest jedną z najbardziej odizolowanych wysp w archipelagu. Najbardziej charakterystycznym miejscem na wyspie jest wulkan Caldeirão. Obszar wyspy jest uznawany za obszar chroniony ze względu na występującą unikalną faunę i florę.

Flores – wyspa wpisana jest na listę rezerwatów biosfery. Słynie z imponujących wodospadów, takich jak Cascata da Ribeira do Ferreiro i Cascata do Poço do Bacalhau.

Grupa centralna

Graciosa – w odróżnieniu od innych wysp archipelagu jest stosunkowo płaska. Jej stolicą administracyjną i jednocześnie największym miastem jest Santa Cruz da Graciosa. Charakteryzuje się kolorowymi domami, tradycyjnymi kamiennymi murami i urokliwymi uliczkami.

São Jorge – wyspa ma charakterystyczny, długi kształt ze względu na występowanie długich grzbietów górskich. Jest bogata w unikalne gatunki roślin i zwierząt. Szczególną atrakcją dla obserwatorów przyrody są ptaki morskie gniazdujące na skalistych klifach.

Pico – wyspa stanowi wynurzona część wygasłego wulkanu, którego wierzchołek o wysokości 2 351 m n.p.m. jest największym wzniesieniem w obrębie Grzbietu Śródatlantyckiego oraz najwyższym szczytem Portugalii. W przeszłości do 1980 roku wyspa była ważnym ośrodkiem wielorybnictwa. W 2004 roku krajobrazy winnic na wyspie wpisano na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO.

Faial – wyspa jest popularnym miejscem postoju dla jachtów, przemierzających Atlantyk. W jej okolicy dużą atrakcją turystyczną są obserwacje delfinów zwyczajnych, sejawalii i kaszalotów.

Terceira – najwyższym punktem wyspy jest wierzchołek Santa Bárbara, wznoszący się do wysokości 1 023 m n.p.m. Na Azorach najłatwiejszym sposobem podróżowania na wyspie były drogi morskie. Spośród nielicznych, głównie spacerowych ścieżek tylko niektóre nadawały się dla przewozu osób i towarów. Obecnie drogi te są udostępnione dla celów turystycznych, prowadzą przez atrakcyjne tereny wzdłuż wybrzeży oraz w głąb wysp. Przykładowe z nich – na wyspie Terceira – opisane są poniżej.

Algar do Carvao

Jedną z największych atrakcji przyrodniczych Terceiry jest położona w środkowej części wyspy. Jest to obszar chroniony – Algar do Carvao – stożek wulkaniczny o około 550 m n.p.m. wysokości. Miejsce należy do Naturalnego Rezerwatu Geologicznego, które stanowi regionalny pomnik przyrody. Jest to komin wulkaniczny o głębokości 90 m, który powstał około 3 200 lat temu w wyniku drenażu magmy głównego komina, który cofnął się do komory magmowej. Pierwsze wejście do wnętrza komory miało miejsce w 1893 roku, a udostępnione dla turystów zostało od 1966 roku. W kominie wulkanicznym w systemie hydrogeologicznym zachodzą złożone zjawiska geologiczne i biochemiczne, w wyniku których powstały stalaktyty i stalagmity. Pokrywają one ważną część sklepienia



Położenie Azorów na Oceanie Atlantyckim. Foto – Adobe Stock



Wybrzeże klifowe – południowa część wyspy Terceira



Winnice na wyspie Pico wpisane na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO. Foto – Dreamstime

i ścian jaskini. Osiągają około 1 metra długości i od 40 do 50 cm średnicy.

Miejsce to jest niespotykane nie tylko pod względem geologicznym, ale także biologicznym. Dzięki intensywnemu światłu górna część wnętrza komina pokryta jest roślinnością, w której żyje kilka gatunków fauny. W miarę zbliżania się do dna stożka na dnie jaskini występują glony i pleśń. We wnętrzu stożka można spotkać endemiczne rośliny m.in.: wrzos (*Erica azorica*), ostrokrzew (*Ilex azorica*), wawrzyn (*Laurus azorica*), winogrono górskie (*Vaccinium cylindraceum*) paproć grzebieniową (*Blechnum spicant*), mchy (*Calypogeia azorica* i *Alophosia azorica*). Świat fauny reprezentują w tym środowisku endemiczne stawonogi jaskiniowe: pająk (*Turinyphia cavernicola*), stonoga (*Trechus trechus*) i chrząszcz (*Lithobius obscurus azoreae*).

Angra do Heroísmo

Port Angra do Heroísmo – w dosłownym tłumaczeniu Zatoka Heroizmu – jest stolicą wyspy Terceira, a także historycznym miastem warownym. Angra była pierwszą osadą, założoną przez Portugalczyków w 1478 roku w Archipelagu

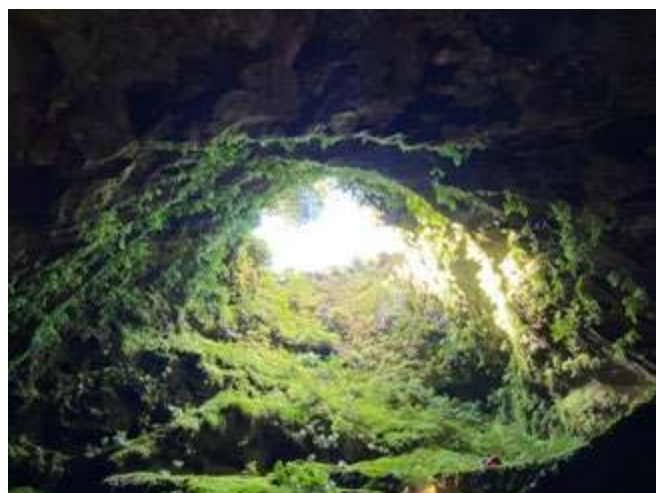


Wulkan Pico – najwyższy szczyt Portugalii. Foto – Dreamstime

Azorskim. Miasto ma dogodne położenie na południowym, zawietrznym brzegu Terceiry u podnóża góry Monte Brasil. Było portem, do którego zawijała flota płynąca do Afryki równikowej oraz Indii Wschodnich i Zachodnich od XV wieku, do czasu pojawienia się parowców w XIX wieku.

Po założeniu miasta zbudowano rozległy system obronny. 400-letnie obecnie fortyfikacje São Sebastião i São João Baptista są przykładami architektury wojskowej – są wpisane na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO⁴. Mimo znacznych zniszczeń po trzęsieniu ziemi (1 stycznia 1980 roku) centralna strefa miasta Angra do Heroísmo zachowała większą część swojego monumentalnego dziedzictwa i oryginalnej architektury. Znaczące zniszczenia zostały naprawione lub odbudowane. Centrum miasta zdołało zachować sieć dróg z XV i XVI wieku, a budynki odbudowano z tradycyjnych materiałów i technik budowlanych.

Monte Brasil⁵ górujące w okolicy Angry jest półwyspem. Powstało w wyniku erupcji wulkanicznej. Rozpościera się z jego perspektywy widok na Angra de Heroísmo, przystań oraz ocean. Obecnie miejsce to jest rezerwatem przyrody, a cała jego fauna, flora i obszar morski należą do



Algar do Carvao – widok zejścia do komina wulkanicznego



Algar do Carvao – wnętrze dna komina wulkanicznego

⁴ <https://whc.unesco.org/en/list/206/>

⁵ <https://world-toexplore.com/monte-brasil-in-terceira-azores/>



Fragment szlaku turystycznego na Algar do Carvao – drewniane konstrukcje wykonano przy użyciu lokalnego drewna⁶



Przykład informacyjnej tablicy turystycznej – szlak na Monte Brasil

parku leśnego na wyspie Terceira. Kilka oznakowanych tras w parku przechodzi przez główne punkty widokowe: Pico das Cruzinhas, Pico do Facho, Pico da Quebrada i Pico do Zimbreiro. Szlaki są bardzo dobrze oznaczone i opisane. Tablice informacyjne określają czas przejścia szlaku, oznaczenia terenowe kierunków przejścia, różnice wysokości wzniesień, stopień trudności trasy, miejsca widokowe, punkty sanitarne, dozwolone aktywności rekreacyjne i sportowe, współrzędne geograficzne.

Archipelag Azorów był i jest kluczowym miejscem na szlakach komunikacyjnych między Europą a Afryką, Azją

i Ameryką. Obecnie wiele osad portowych jest miejscem postoju załóg jachtów przepływających przez Ocean Atlantycki. Innym aspektem szlaku komunikacyjnego jest to, że w pobliżu wysp bieżą transatlantyczne światłowody, które zapewniają łączność ogólnoswiatową określaną często mianem systemu nerwowego naszej cywilizacji – podwodne kable do transmisji danych, które mają kluczowe znaczenie dla globalnej infrastruktury komunikacyjnej – za ich pośrednictwem transmitowanych jest ok. 98 proc. światowych danych⁷.

Fotografie: Tomasz Nowak

⁶ <https://trails.visitazores.com/en/trails-azores/terceira/algar-do-carvao-furnas-do-enxofre>

⁷ <https://archiwum.tvn24.pl/magazyn-tvn24/12/tvn24.pl/magazyn-tvn24/kable-bez-ktorych-stanie-swiat%2C12%2C237.html>



Widok na Angra de Heroísmo z perspektywy szlaku Monte Brasil



Słoweński kras i chorwackie wodospady – przyrodnicze atrakcje turystyczne

Chorwacja i Słowenia posiadają wiele naturalnych obiektów, które przyciągają rzesze turystów z całego świata.

Jerzy Wrona

Kraków

Słowenia należy do małych krajów europejskich, leży w Europie Środkowej, na pograniczu Półwyspu Bałkańskiego, Alp Wschodnich i Niziny Panońskiej (Węgierskiej). Z uwagi na to, że wchodziła w skład byłej Jugosławii, zwykle bywa zaliczana do krajów regionu bałkańskiego. Cechuje ją duża różnorodność krajobrazu. Są tu wyniosłe szczyty alpejskie (z najwyższym Triglavem – 2864 m n.p.m.), niższe góry, rozległe płaskowyże krasowe, wzgórza porośnięte winnicami, równinne obszary rolnicze.

Słowenia zaliczana jest do najbardziej zalesionych krajów europejskich – lasy zajmują 62% jej powierzchni. Są to głównie lasy mieszane i liściaste, w strefie nadmorskiej występuje roślinność śródziemnomorska z charakterystyczną makią. Najważniejszymi rzekami Słowenii są Sawa, Drawa (z Murą), Socza i Krka. Ciekawym zjawiskiem są liczne rzeki krasowe (*ponornice*), ginące pod powierzchnią płaskowyżów wapiennych i ponownie pojawiające się w innych miejscach.

Kras

U nasady nadadriatyckiego półwyspu Istria – rozciąga się suchy płaskowyż (wyżyna) Kras. Jego niewielkie fragmenty znajdują się we Włoszech i Chorwacji. Występują tu procesy chemicznego rozpuszczania skał wapiennych przez wody powierzchniowe i podziemne oraz formy terenu powstające,

jako ich rezultat. Ponieważ właśnie w Słowenii po raz pierwszy opisano naukowo te charakterystyczne zjawiska i formy, dlatego też od tego obszaru pochodzi nazwa kras, a wszystkie obszary na świecie o podobnej rzeźbie określa się mianem krasowych.

Procesy krasowienia, poza skałami wapiennymi, zachodzą też w dolomitach, marglach, gipsach i soli kamiennej, zwłaszcza gdy posiadają spękania i szczeliny. Powstająca w ich efekcie rzeźba krasowa podnosi atrakcyjność turystyczną krajobrazu. Na terenie słoweńskiego Krasu znajduje się wiele jaskiń, najslynniejsze z nich to Postojna i Jaskinie Szkocjańskie.

Postojna – podziemny cud natury

W odległości 50 km na południowy zachód od stolicy Słowenii, Lublany znajduje się miasteczko Postojna. Obok niego jest wejście do jaskini Postojna, zaliczanej do najpiękniejszych i największych jaskiń krasowych w świecie. Symbolem Postojnej i słoweńskiego krasu jest wspaniała, pięciometrowej wysokości, śnieżnobiały stalagmit o nazwie Brylant. W okolicy jaskini łagodnymi meandrami dociera rzeka Pivka, dopływ Ljubljanicy. Trafiając na swej drodze na przeszkodę w postaci wapieni drąży podziemne korytarze, w których przez cały rok panuje stała temperatura, około 10°C.

Jaskinia uformowała się w skałach wapiennych, jakie powstały w morzu przed 70 milionami lat, w mezozoiku, w okresie kredowym. Gdy morze ustąpiło, na lądzie zaczęły się procesy krasowienia. Podziemne cieki utworzyły korytarze na trzech poziomach. Najstarsze, dziś suche korytarze,

położone najwyżej, w większości są zniszczone i turystycznie niedostępne.

Najmłodsze to korytarze podwodne, wyrzeźbione przez Pivkę, około 20 m poniżej poziomu trasy turystycznej. Środkowy poziom, który się zwiedza, jest najobszerniejszy i najpiękniejszy, a jak geolodzy i speleolodzy oceniają, powstał 1,5 mln lat temu. Turyści oglądają, mieniające się różnymi kolorami, fascynujące podziemne sale i galerie z tysiącami stalaktytów, stalagmitów i stalagnatów.

Wejście do jaskini znane było już w XIII w. Cały system dotychczas poznanych korytarzy Postojnej liczy około 27 km, trasa turystyczna mierzy łącznie 5,5 km. Aby podobać dużej liczbie turystów z całego świata, jaskinia dostępna jest przez cały rok. Mając na uwadze ograniczenie fizycznego wysiłku zwiedzających, względy bezpieczeństwa i oczywiście wymogi ochrony unikalnych wartości przyrodniczych, ciekawy jest sposób zwiedzania jaskini. Początkowy odcinek, o długości prawie 3,5 km, pokonuje się kolejką. Tu można wspomnieć, że pierwsza na świecie podziemna kolejka w jaskini otwarta została właśnie w Postojnej, w 1872 r.

Drugą, najciekawszą część trasy (1,5 km), zwiedzający pokonują pieszo w towarzystwie przewodnika. Potem znów wracają do wagoników, które wiozą ich do wyjścia. Przed wejściem do wagoników turyści mogą skorzystać z punktu pocztowego, dysponującego też okolicznościowymi znaczkami. Pierwszy podziemny urząd pocztowy zaczął tu działalność w 1899 r. (w czasach, gdy Słowenia należała do Cesarstwa Austro-Węgierskiego). Wtedy pocztówki były, o wiele bardziej niż dziś, popularnym środkiem korespondencji i wysyłanie ich z jaskini Postojnej stało się bardzo modne.

Postojna jest miejscem, gdzie żyje wiele osobliwych zwierząt jaskiniowych, takich jak pająki, świerszcze, chrząszcze, raki, stonogi. Najcenniejszym i najciekawszym gatunkiem jest jednak odmieniec jaskiniowy (*Proteus anguineus*). Jest to ogoniasty płaz o długości do 30 cm. Jego skóra przypomina ludzką, ma barwę żółtobiałą z różowymi odcieniami. Odmieniec ma oczy, ukryte są one jednak pod skórą, a ich właściciel orientuje się w otoczeniu dzięki znajdującym się w skórze receptorom. Przyrodnicza osobliwość Postojnej oddycha pierzastymi, zewnętrznymi skrzelami. Ma cztery kończyny, ale posiada łącznie tylko 10 palców (kończyny przednie mają ich po trzy).

Odmieniec żyje prawie wyłącznie w wodach jaskiniowych Krasu Dynarskiego. Może dożyć 100 lat, wytrzymuje bez pokarmu nawet 10-12 lat. Jego pożywieniem są małe stworzenia jaskiniowe. W Postojnej, w pokazowym jaskiniowym basenie, jeden okaz odmienia pozostaje tylko przez dwa miesiące. Następnie jest wypuszczany na wolność i zastępowany innym osobnikiem. Ponieważ odmieniec jest bardzo uczulony na światło, wspomniany basen dla turystów oświetlony jest minimalnie.

Niespotykany wygląd odmienia jaskiniowego, niekiedy wynoszonego na powierzchnię przez prądy wodne po ulewnych deszczach, pobudzał ludzką wyobraźnię od setek lat. Niektórzy sądzili, że te dziwne białawe stworzenia, czasem nazywane „ludzką rybką” to smoczęta, potomstwo straszego smoka zamieszkującego jaskinię.

Jaskinie Szkocjańskie

Około 20 km od Triestu znajduje się zespół grot krasowych zwanych Jaskiniami Szkocjańskimi (*Škocjanske Jame*). Podobnie jak Postojna, są one podziemnym fenomenem Krasu i Słowenii i jednocześnie jednymi z najwspanialszych jaskiń



Wnętrze jaskini Postojnej. Foto – Dreamstime



Odmieniec jaskiniowy – płaz charakterystyczny dla Krasu Dynarskiego. Foto – Dreamstime



Misy wapienne w Jaskiniach Szkocjańskich. Foto – Dreamstime



Korytarze Jaskiń Szkojańskich. Foto – Dreamstime

na świecie. Wraz z okolicą wpisane zostały w 1986 r. na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO.

Dla ochrony terenów krasowych wokół jaskiń powstał Park Szkojański (o powierzchni 4 km²) z jaskiniami, podziemnymi potokami, poljami, jeziorkami i wodospadami cieku o nazwie Reka. Jego wody utworzyły malowniczy, głęboki i długi na 2 km, wąwóz położony na wschód od wsi Skocjan. Tuż przed tą miejscowością rzeka znika pod ziemią, po czym pojawia się w dwóch zapadliskach krasowych, zwanych Małą i Dużą Doliną. Po czym znów chowa się w podziemiach, które kończą się wspaniałym, najdłuższym (3,5 km) w Europie, kanionem ze ścianami wysokości 140 m. Dużą atrakcją dla zwiedzających jest też zawieszony na wysokości 47 m nad nurtem Reki most zwany Cerkvenikov.

Jaskinie Szkojańskie cechują się imponującymi formami naciekowymi. Oprócz klasycznych stalaktytów i stalagmitów (największy ma 12 m wysokości), niepowtarzalny wygląd mają ogromne wapienne misy, które swoim kształtem przypominają ryżowe pola.

Cały system Jaskini Szkojańskich liczy ponad 6 km długości. Dla zachowania odpowiednich warunków mikroklimatycznych i hydrologicznych oraz zapewnienia spokoju żyjącym tu wielu gatunkom nietoperzy, turystom udostępnia się tylko mniej więcej połowę korytarzy jaskiniowych.

Chorwacja

Bogate walory środowiska przyrodniczego oraz zróżnicowane walory pozaprzyrodnicze powodują, że Chorwacja jest niewątpliwie bardzo interesującą europejską destynacją tury-

styczną. Należy do krajów bałkańskich, choć trzeba pamiętać, że pojęcie to jest rozumiane niejednoznacznie.

Bałkany to geograficzny, ale też i historyczno-kulturowy region południowo-wschodniej Europy obejmujący w przybliżeniu obszar Półwyspu Bałkańskiego. Za północną granicę półwyspu tradycyjnie przyjmuje się rzekę Kupę, następnie Sawę i dolny bieg Dunaju. Biorąc więc pod uwagę aspekt kulturowy, a nie tylko geograficzny, do regionu bałkańskiego nie wlicza się Grecji i europejskiej części Turcji, leżących na południowych krańcach Półwyspu Bałkańskiego. Z kolei w najwęższym rozumieniu, kraje bałkańskie to wyłącznie kraje wchodzące w skład byłej Jugosławii (a więc i Słowenia). Szersze ujęcie pozwala zaliczyć do państw bałkańskich także Albanię, Bułgarię, Grecję, Rumunię i skrawek Turcji. Określenie regionu pochodzi od nazwy gór Bałkan, oznaczającej „wysokie, zalesione góry”, którą to Turcy zastąpili rodzimą, słowiańską nazwą Stara Płanina („stara góra”).

Chorwacja to kraj o zróżnicowanym ukształtowaniu powierzchni. Część północna i północno-wschodnia jest nizinna i stanowi część Niziny (Kotliny) Panońskiej. Południe i zachód kraju zajmują Góry Dynarskie. Chorwacja ma szeroki dostęp do Morza Adriatyckiego, linia brzegowa liczy prawie 5800 km. Państwo to posiada charakterystyczne, wyjątkowe w skali świata, wybrzeże. Ten typ, z ustawionymi równoległe do linii wybrzeża, podłużnymi wyspami, to tzw. wybrzeże dalmatyńskie. Jego nazwa pochodzi od Dalmacji, chorwackiej krainy rozciągającej się na długości 400 km wzdłuż wybrzeża. Znajduje się tu 1244 wysp i wysepek, z czego ponad 60 jest zamieszkałych. Największą z wysp chorwackich jest Krk, o powierzchni 405 km², leżąca nieco na północ od

historycznej Dalmacji. Ciekawostkowo zwróćmy uwagę, że nazwa Krk (będąca też palindromem) nie ma samogłosek, co jest np. niezwykle rzadkie dla języka polskiego.

Park Narodowy Krka

Park ten znajduje się w środkowej Dalmacji, niedaleko Szybenika i obejmuje dolinę oraz kanion rzeki Krka. Park powstał w 1985 r., a jego powierzchnia wynosi około 110 km². Cała Krka mierzy 72 km, natomiast park obejmuje dolny i środkowy fragment jej biegu z siedmioma malowniczymi wodospadami. Najwyższy i najsłynniejszy z nich to Skradinsky Buk, gdzie woda spada z 45 metrów. Kiedyś przy wodospadach w sezonie letnim turyści tłumnie zażywali kąpeli, od 2021 r. – ze względów ekologicznych – w całym parku narodowym obowiązuje jednak jej całkowity zakaz.

Już w XIX w. wodospady były wykorzystywane jako źródło energii wodnej. W latach 1895 i 1906 wybudowano tu dwie hydroelektrownie, były to jedne z pierwszych w świecie tego typu konstrukcje inżynieryjne. Rzeka Krka płynąc przez wapienne podłoże wytworzyła nieregularne koryto. Najciekawsze miejsce to półkilometrowy odcinek, gdzie rzeka przepływa przez 17 kaskad, a ich oglądanie zwiedzającym ułatwia, skryty pośród bujnej zieleni, ciąg drewnianych pomostów.

Park Narodowy Krka znajduje się w śródziemnomorskiej strefie klimatycznej. Ze względu na wyjątkowe położenie

oraz różne rodzaje siedlisk, teren parku cechuje wyjątkowo bogata flora i fauna. Na skalistym podłożu rozwijają się różne odmiany makii, są też fragmenty lasu z dębem ostrolistnym. Występuje tu kilkaset gatunków roślin i ponad dwieście gatunków ptaków, bowiem Krka odgrywa ważną rolę w wiosennych i jesiennych ptasich migracjach. Na obszarach podmokłych żyją płazy i gady, a w krystalicznie czystych wodach zobaczyć można kilkanaście gatunków ryb, z których niektóre to endemity. Najciekawsze tutejsze ssaki to nietoperze, wśród nich rzadkie, zagrożone wyginięciem, podkowce.

Jeziora Plitwickie

Park Narodowy Jezior Plitwickich położony jest około 140 km na południe od Zagrzebia, przy drodze prowadzącej ze stolicy kraju do Dalmacji, głównej trasie wiodącej na wybrzeże. Znajduje się blisko granicy z Bośnią i Hercegowiną. Jest to najsłynniejszy chorwacki park narodowy, po powiększeniach ma powierzchnię 297 km².

Park był pierwszym – z ośmiu obecnie istniejących – w kraju. Wprawdzie teren parku uznano za rezerwat przyrody już w 1928 r., ale zastosowane wtedy środki ochrony okazały się niewystarczające. Ostatecznie jako park narodowy zaczął działać w 1949 r.

W 1979 r. ten „chorwacki raj” został wpisany na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO. Park przyciąga rocznie

Skradinsky Buk – najwyższy wodospad w Parku Narodowym Krka. Foto – Dreamstime





Jeziora Plitwickie – ich zwiedzanie ułatwiają drewniane kładki. Foto – Dreamstime

ponad milion turystów, oczywiście najwięcej w okresie letnim. Walory przyrodnicze i dogodne usytuowanie komunikacyjne powodują, że od dawna cieszył się dużym zainteresowaniem, pierwszy hotel dla turystów powstał tu już w 1861 r.

Największą atrakcją Plitwickiego Parku Narodowego jest 16 tarasowo położonych – na długości ponad 8 km – jezior krasowych, znanych jako Jeziora Plitwickie (*Plitvička Jezera*). Połączone są ze sobą ponad 90 wodospadami, największym z nich jest Wielki Wodospad (*Veliki Slap*), gdzie woda spada z wysokości 78 m. Jest to największy wodospad Chorwacji. Jeziora zasilane są systemem wód powierzchniowych (potok

Plitvica) i podziemnych. Największym jest jezioro Kozjak, o głębokości 50 metrów.

Jeziora Plitwickie, z wodą o niesamowitej turkusowej i szmaragdowej barwie, oddzielone są od siebie gołbami z trawertynu (porowatej skały, rodzaju martwicy wapiennej, składającej się głównie z kalcytu i aragonitu), na których tworzą się wodospady. Różnica wysokości między najwyższej i najniższej położonymi zbiornikami wynosi ponad 150 m.

Na terenie parku występuje ponad tysiąc gatunków roślin, z których wiele to endemity. Przeważają lasy bukowo-jodłowe. Zobaczyć tu można potężne jodły o wysokości ponad 50 m i średnicy pnia 1,6 m. Z roślin zielnych rośnie tu najładniejszy europejski storczyk – obuwik pospolity, o wielkich żółto-brązowych kwiatach. Warunki hydrologiczne panujące w parku przyczyniły się do rozwoju endemicznych gatunków mchów tworzących urokliwe zielone kaskady, przeplatające się z kaskadami wodospadów. Interesująca jest też fauna Parku Plitwickiego. Występują ryby, płazy, gady (m.in. groźna żmija nosoroga), wiele gatunków ptaków, m.in. najliczniejszą w Chorwacji populacja pluszcza. Najciekawszymi zwierzętami żyjącymi w parku są wilki, jelenie, lisy, borsuki, wydry, niedźwiedzie brunatne. Przyrodniczym symbolem Parku Plitwickiego jest właśnie niedźwiedź, którego wykonana z pnia drzewa potężna sylwetka wita turystów przy głównej bramie wejściowej na teren parku.



Niedźwiedź – przyrodniczy symbol Parku Narodowego Jezior Plitwickich. Foto – Jerzy Wrona

Wybrana literatura

- Brusić Z., Pamuła S., *Chorwacja. W kraju lawendy i wina*, Wydawnictwo Bezdroża, Kraków 2009.
- Bzowski K., *Słowenia*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2023.
- Kobusowie A. i K., *Chorwacja*, National Geographic Society, Wydawnictwo G+J RBA, Warszawa 2012.
- Schetar D., *Chorwacja. Dalmacja*, Marco Polo, wydanie polskie Euro Pilot, Warszawa 2018.
- Swajdo J., Stovrag J., *Chorwacja*, Wydawnictwo Pascal, Bielsko-Biała 2001.
- Vidaković P., *Nacionalni parkovi i zaštićena podvučja u Hrvatskoj. (Očuvana priroda – kultura – ekoturizam)*, Zagreb 2003.
- <https://www.postojnska-jama.eu/pl/historie-o-cudownej-krajinie/>
- <https://www.park-skocjanske-jame.si/vsebina/skocjanske-jame/osebna-izkaznica-jam>
- https://pl.wikipedia.org/wiki/Park_Narodowy_Krka
- https://pl.wikipedia.org/wiki/Park_Narodowy_Jezior_Plitwickich

Kiruna

– miasto na walizkach



Opowieść o znikającej Miedziance opisanej przez Filipa Springera, ukazała czytelnikom, jak działalność górnicza potrafi zmieniać krajobraz, funkcje obszarów czy lokalne społeczności. Współcześnie niemal 2000 km dalej na północ szwedzkie miasto Kiruna doświadcza podobnego procesu. Przykład Kiruny pokazuje, że miasta górnicze unowocześniają się, stając się przykładem udanej transformacji wynikającej ze współczesnych przemian środowiskowych i gospodarczych.

Michał Suszczewicz

doktor nauk społecznych, Lotnicze Zakłady Naukowe we Wrocławiu

Aby zrozumieć sedno procesu i przyczynę zmian, należy poznać położenie geograficzne i historię tego górniczego ośrodka. Kiruna leży w północnej części Szwecji w regionie Norrbotten. Nazwa miasta pochodzi z języka saamskiego (*giron*), która oznaczała jeden z gatunków pardw - ptaków żyjących na tym terenie. Miasto ulokowane jest w centralnej części północnej części Szwecji, zwanej Norrland, na przedgórzu Gór Skandynawskich, w odległości 145 kilometrów na północ od koła podbiegunowego północnego. Miasto dzieli od stolicy – Sztokholmu, ponad 1200 km, do granicy z Finlandią to niecałe 200 km, a z Norwegią tylko 150 km. Miasto z innymi miejscowościami kraju łączy linia kolejowa z Narviku do Lulei oraz lokalne lotnisko.

Dzieje okolic Kiruny są powiązane z obecnością ludności saamskiej, która zamieszkiwała te tereny od około 10 tysięcy lat. Saamowie rozpoczęli osiedlanie się i wędrowną hodowlę reniferów, kontynuowaną aż do początków XX wieku. Właściwa historia miasta rozpoczyna się dopiero pod

koniec XIX wieku, gdy na stokach dwóch wzgórz Luossavaary i Kiirunavaary powstało państwowe przedsiębiorstwo LKAB, zajmujące się wydobyciem rudy żelaza. Wcześniej już pod koniec XVII wieku rozpoznano złoża żelaza, jednak nie rozpoczęto wydobycia. Symboliczne otwarcie miasta nastąpiło w 1900 roku.

Od tego momentu Kiruna stała się jednym z ważniejszych ośrodków administracyjnych, gospodarczych i kulturalnych leżących w tej części kraju. Stanowiła największy ośrodek miejski w szwedzkiej części Laponii. Rozwijająca się kopalnia oraz inwestycje państwowe uczyniły z Kiruny jedno z najnowocześniejszych miast Szwecji, głównie ze względu na realizację architektoniczne obiektów mieszkalnych czy użyteczności publicznej według najnowszych koncepcji i planów początku XX wieku. Połączono ją nową linią kolejową z portu morskiego w Lulei (wybrzeże Bałtyku) do Narviku w Norwegii (wybrzeże Morza Norweskiego). O dynamizmie rozwoju świadczy liczba mieszkańców, która w pierwszej dekadzie istnienia miasta osiągnęła 7500 osób. W latach 70. XX wieku miasto zamieszkiwało już około 31 tysięcy mieszkańców. Po ulicach górniczego ośrodka kursował tramwaj, którego trasa była najdalej na północ wysuniętą linią komunikacyjną tego typu na świecie.

Miasto wraz z kolejnymi dekadami ulegało dynamicznym przemianom. Ze względu na ustalenia dyplomatyczne pomiędzy Szwecją i Norwegią doszło do relokacji Saamów, a wraz z nimi zmieniła się charakterystyka społeczna oraz gospodarcza, która dotychczas opierała się na gospodarce leśnej i hodowli reniferów. Niestety, w dużej mierze nie sposób oglądać pozostałości po pierwotnej zabudowie Kiruny, ze względu na powojenną politykę modernizacji centrów szwedzkich miast (Kulberg 2022).

W latach 50., 60. i 70. XX wieku w wielu miastach dokonywano sukcesywnej redukcji zabytkowej zabudowy, głównie ze względu na jej fatalne warunki techniczne i sanitarne. W miejsce burzonych kwartałów wznoszono nowoczesne, modernistyczne budynki, które mieściły znacznie więcej mieszkań i były wygodniejsze dla mieszkańców niż poprzednia zabudowa. Kiruna została pośrednio dotknięta tym ruchem. Większość drewnianej zabudowy wyburzono, zlikwidowano dzielnicę Örn, a w ich miejsce ulokowano wieżowce, których budowę realizowano począwszy od lat 50. XX wieku.

Kiruna zapisała się w historii Szwecji w roku 1964 ważnym wydarzeniem, a mianowicie strajkiem górników. Przedsiębiorstwo prowadzące kopalnię w okresie powojennym w znaczący sposób podnosiło swoje zdolności produkcyjne, za którymi nie realizowano podwyżek dla pracowników. Dopiero zarządzony w grudniu 1964 roku protest, o którym pisały wszystkie szwedzkie media, zmienił sytuację górników. Po 57 dniach strajku pracownicy wywalczyli stałe miesięczne wypłaty oraz lepsze warunki pracy.

W okresie silnego zainteresowania podbojem kosmosu w latach 60. XX wieku, szwedzki rząd podjął decyzję o budowie narodowego kosmodromu Esrange położonego w pobliżu Kiruny, pozwalający na prowadzenie badań kosmosu, a także zjawiska zorzy polarnych. Obiekt ten funkcjonuje do dziś.

Przez kolejne dziesięciolecia Kiruna swobodnie rozwijała się na terenach pomiędzy wzgórzami. W 2004 roku zarząd kopalni zwrócił się do miasta z koncepcją. Władze przedsiębiorstwa przeprowadziły badania, które doprowadziły do konkluzji, że dalsze wydobycie destrukcyjnie wpłynie na zabudowę centrum miasta. Nowy poziom wydobycia na głębokości 1365 metrów, spowoduje zniszczenia terenów pozostających na powierzchni, czyli historycznego centrum Kiruny. W 2007 roku zaplanowano przeniesienie tej części miasta w inną, bezpieczną lokalizację. Proces przenosin rozpoczął się w 2013 roku. Działanie nowego centrum miasta zainaugurowano oddaniem do użytkowania ratusza w 2018 roku.

Współczesność i przyszłość

Istnienie i rozwój miasta opierało się głównie na działalności przedsiębiorstwa górniczego. Według najnowszych danych, kopalnia w Kirunie w 2022 roku wyprodukowała 25 mln ton rudy żelaza, którą kierowano głównie do hut na terenie Europy, ale również poza kontynent. Zasoby kopalni są szacowane na co najmniej 1 mld ton rudy. Dochody roczne netto przedsiębiorstwa osiągnęły ponad 15 mld koron szwedzkich (ok. 6,5 mld złotych). Dlatego też proces rozwoju firmy w oparciu o nowe złoża, który dokonuje się obecnie dla dalszej produkcji, jest nieunikniony. Rozwój przedsiębiorstwa jest podyktowany zwiększeniem zasięgu wydobycia, a jednocześnie objęciem pracami górniczymi obszaru centralnej Kiruny. Zmiana funkcjonalnego centrum miasta będzie dokonywała się sukcesywnie przez kolejne kilkanaście lat, do 2032 roku.



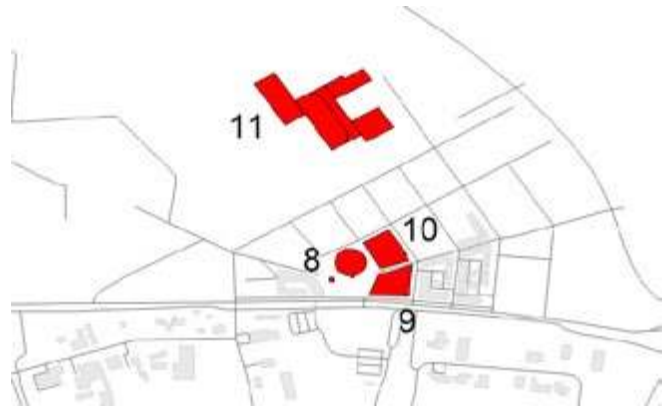
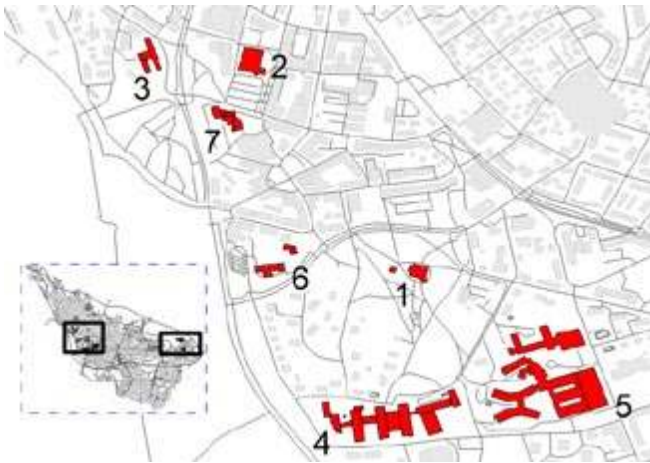
Zabudowa kopalni niedaleko Kiruny, początek XX wieku, autor: Borg Mesch



Zabudowa Kiruny i linia tramwajowa przebiegająca przez miasto, początek XX wieku, autor: Borg Mesch



Ćwiczenia pożarnicze przy budynku straży pożarnej w Kirunie, początek XX wieku, autor: Borg Mesch



Ryc. Najważniejsze obiekty Kiruny (lewa strona – część przeznaczona do wyburzenia), 1. Kościół i dzwonnica; 2. Folkets Hus; 3. Komisarjat policji; 4. Szkoła; 5. Szpital, 6. Dawna straż pożarna i dom kultury; 7. Ortdrivaren. Prawa strona (Nowa Kiruna), 8. Nowy ratusz i wieża zegarowa; 9. Hotel Scandic; 10. Centrum kultury; 11. Nowy budynek szkoły

Przemiana miasta jest zauważana przez lokalnych twórców. Była przedstawiana m.in. w filmach oraz na fotografiach. Projekt przeniesienia Kiruny stał się również podstawą multisensorycznej wystawy zrealizowanej w Szwedzkim Centrum Architektury i Designu w Sztokholmie w 2020 roku. Ukazywała ona najważniejsze momenty historii miasta od początku jego istnienia po chwile obecne, przedstawione za pomocą map, zdjęć, filmów czy wspomnień architektów, naukowców i mieszkańców.

Kiruna ze względu na swój charakter i położenie w przeszłości może stać się obszarem problemowym, zbliżonym do innych, tożsamy terenów pogórnicych naszego kontynentu. Dość dużym problemem mogą stać się odległości wewnątrz miasta i jego powierzchnia. W Kirunie funkcjonalne centrum przesunęło swój ciężar oddziaływania znacznie na wschód, przez co zachodnie dzielnice mogą stać się odosobnione. Odcięcie części dróg może spowodować większą kongestję na drogach łączących część zachodnią i wschodnią miasta.

Dobrym rozwiązaniem może być zorganizowany transport publiczny, który połączy obie części.

Innym problemem może się stać stopniowe wyludnienie miasta. Kiruna położona na rubieżach Szwecji, będąca efektem procesów industrializacji wieku XX, niekoniecznie musi być magnesem, który przyciąga rodziny, młodych pracowników chcących rozpocząć swoje życie pod kołem podbiegunowym. Zwłaszcza, że nie oferuje takich możliwości rozwoju czy nauki jak stolica, czy nawet położona nad Bałtykiem, bardziej znacząca, Umeå. Dodatkowym hamulcem mogą być bariery osadnicze, w tym przypadku termiczna i świetlna, które skutecznie demotywują chętnych do osiedlenia się.

Przy likwidacji centrum miasta umożliwiono wybór pomiędzy sprzedażą nieruchomości lub przenosinami do nowych budynków. Część mieszkańców skorzystała i wyjechała z Kiruny. Tak jak w przypadku wielkoskalowych inwestycji (np. w Chinach, Rosji), w Kirunie widoczne może być nadmierne



Zabytkowa zabudowa przedszkola w północno-zachodniej części miasta



Folkets Hus – jeden z głównych obiektów usługowych dawnego centrum Kiruny

finansowanie planu przenosin i budowa obiektów, na które niekoniecznie w przyszłości będzie zapotrzebowanie. Może to spowodować sytuację odwrotną do zamierzonej, a mianowicie powstanie zbyt dużej liczby pustostanów, które ze względu na ograniczony rynek najemców, wraz z czasem spowoduje wzrost wydatków z budżetu miasta na ich utrzymanie.

Ważnym elementem, który zachowano w Kirunie jest tożsamość miejsc. Pomimo zmian, które dotyczą miasta, władze i przedsiębiorstwo pracują nad takim planem przenosin, który zachowa najważniejsze obiekty-symboli miasta przed zniszczeniem. Nowe plany ukazujące Kirunę po przenosinach są przygotowane w sposób komplementarny, co oznacza, że dziedzictwo miasta nie zostanie utracone, pomimo dużych kosztów tego przedsięwzięcia oraz problemów organizacyjnych (przenoszenie budynków w całości).

Spacer po zmieniającej się Kirunie

Aby lepiej poznać miasto, jego charakterystykę i przemiany proponuję przejście ulicami Kiruny i przyjrzenie się najważniejszemu obiektem tego górniczego ośrodka. Trasa spaceru została zaplanowana na bazie specjalnego szlaku, który przygotowały miejscowe władze. Trasa ta została oznaczona kodami QR, więc za pomocą telefonu z dostępem do Internetu, zwiedzanie staje się niezwykle łatwe.

Naszą wędrowkę rozpoczynamy przy dworcu kolejowym w północno-zachodniej części Kiruny. Kierujemy się do centrum przez ulicę Järnvägsgatan. Do niedawna zabudowania miasta rozciągały się po obu stronach drogi, obecnie można zobaczyć pracujące buldożery i koparki, które łyzkami rozbijają ściany pozostałych zabudowań lub kopczyki kamieni w miejscu wyburzonych.

Po kilkudziesięciominutowym spacerze docieramy do Lars Janssonsgatan, jednej z głównych ulic wytyczających centrum Kiruny. Centralny plac miasta obecnie jest niemal całkowicie opuszczony. Zabudowę centrum w większości stanowią piętrowe niewielkie drewniane budynki, uzupełnione późniejszą ceglana zabudową. Jest to typowy krajobraz szwedzkich czy norweskich miasteczek, które tworzyły się na początku XX w.

Przechodząc na drugą stronę Vänortstorget, oglądamy monumentalne kilkunastopiętrowe bloki kwartału Ort drivaren.

Wyglądem przypominają one budynki wznoszone w Polsce w latach 90. XX wieku. Są one niejako symbolem modernistycznej historii Kiruny. Wieżowce pomalowano na dość żywe kolory, które nawet obecnie silnie kontrastują z kopalnią pojawiającą się na horyzoncie.

Podążając uliczkami dawnego centrum można napotkać symbole dawnej Kiruny, pochodzące jeszcze z początku XX wieku, które zachowano pomimo planu zniszczeń. Przechodzimy koło drewnianego budynku straży pożarnej. Okazuje się, że jest to jedna z niewielu tego typu w Szwecji remiza, w której strażacy pracowali do 1994 roku. Posiada wieżę, z której dostrzegano pożary, oraz nadawano sygnały ostrzegawcze dla miasta. Obecnie w budynku działa miejscowy oddział lokalnej telewizji. Przechodząc nieco dalej docieramy do zabytkowego kościoła protestanckiego.

Budowa kościoła i dzwonnicy trwała 3 lata, a jej projektem zarządzał sam dyrektor kopalni. Jest to budowla drewniana, w kształcie namiotu, wzorowana na saamskiej symbolice. Fasadę świątyni zwieńcza 12 połączonych rzeźb symbolizujących różne stany uczuć. Wewnątrz posiada bogate zdobienia wykonane w drewnie, a w otłarzu malowidło stworzone na początku XX w. przez księcia Eugena, członka szwedzkiej rodziny królewskiej. Obok znajduje się dzwonnica, w podobnym stylu co kościół, który stanowi dopełnienie najważniejszego kompleksu sakralnego Kiruny.

Aby dotrzeć do najnowszego kompleksu budynków należy przejść około 2 km przez obszar zabudowany dość regularną, piętrową zabudową bloków i domów jednorodzinnych oraz w dalszej odległości, magazynami i przedsiębiorstwami o charakterze przemysłowo-usługowym. W czasie spaceru całego tego odcinka, południowy horyzont jest zdominowany przez wzgórze Kiirunavaara. Jest to wzniesienie widoczne z każdego punktu Kiruny, które stanowi znakomity punkt orientacyjny do poruszania się po mieście. Po przejściu tego odcinka, napotykamy na pierwsze zabudowania nowej Kiruny.

Dotychczasowa zabudowa powstaje dynamicznie, w stylu nieodbiegającym od współczesnych standardów nowoczesnego budownictwa biurowego i mieszkaniowego. W centralnej części nowego osiedla znajduje się ratusz. Nowoczesny, okrągły, biały budynek, który mieści obecnie siedzibę władz miejskich. Wnętrze jest odwzorowane na bazie dawnego



Powolne wyburzenie kolejnych kwartałów Kiruny (sierpień 2023)



Przygotowane do rozbiórki bloki Ortdrivaren na tle działającej kopalni

magistratu, który znajdował się w pobliżu starego miasta. W zamierzeniu ratusz ma być miejscem, w którym odbywają się najważniejsze wydarzenia miejskie, będzie mieścić lokalną galerię dzieł sztuki. Symbolem dawnego ratusza jest dawna wieża zegarowa, obecnie stojąca w centralnej części placu przed ratuszem. Jest to wieża w formie prostopadłościanu o wysokości kilku metrów, na której z każdej strony są zawieszane cztery tarcze zegarowe odmierzające czas, przy których umieszczono niewielkie rzeźby ptaków, smoków i postaci. Pozostała zabudowa nowej dzielnicy jest w trakcie budowy, bądź aranżowania wnętrza, która w przyszłości stanie się pełnoprawnym, funkcjonalnym centrum miasta.

Zakończenie

Kiruna to miasto przemian, które dynamicznie przekształca swój krajobraz. Jest to też przykład ośrodka, który pokazuje społeczeństwu całego świata jak ważne jest, aby zmieniać swoje przyzwyczajenia i przywiązania. To również wzorcowy przykład na dobrą współpracę prowadzoną na linii pomiędzy samorządem, przedsiębiorstwem oraz mieszkańcami, która ukazuje, że solidnie przygotowane wieloletnie projekty mogą być realizowane w poszanowaniu interesów wszystkich stron. Zarazem umożliwiają kształtowanie przestrzeni przyjaznej mieszkańcom.

Kiruna daje pogląd, jak mogą się zmieniać miasta pogórniczne na całym świecie, w tym również w Polsce. Katowice, Bytom, Trzebinia, ale też Lubin czy Polkowice, to miasta, które współcześnie dotyka problem zniszczeń górniczych oraz konieczność zapewnienia bezpieczeństwa mieszkańcom. Pewne rozwiązania z północy zaimplementowane w polskim



Miejsowy kościół



Nowe centrum Kiruny – Kristallen oraz zabudowa usługowa

krajobrazie mogłyby poskutkować zachowaniem kondycji pracujących kopalni, ale też rozwojowi miast znajdujących się ponad fedrującymi górnkami. Kiruna zmienia swoje oblicze właściwie z dnia na dzień. Z kolejnym wyburzaniem budynkiem, w innym miejscu powstaje nowy. Odwiedzenie Kiruny i doświadczenie tych przemian na własne oczy jest odczuciem jedynym w swoim rodzaju.

Fotografie: Michał Suszczewicz

Literatura i materiały powiązane

- Backman, F. (2015), *Making Place for Space: A History of 'Space Town' Kiruna 1943-2000*, (praca doktorska, Uniwersytet Umeå).
- Huisman Jo Chelsey (2021), *Transforming the City of Kiruna. Stabilizing Change and Changing Stability*. Praca doktorska, <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1603055/FULLTEXT01.pdf>
- Kulberg Frederik (2022), *Wojna z pięknem. Reportaż o oszpecaniu Szwecji*, wyd. Dowody na istnienie.
- Nobile Maria Luna (2023), *Kiruna, lost and found: identity and memory in the streetspace of the Arctic town*, Martire, A., Hausleitner, B., & Clossick, J. (red.), *Everyday Streets: Inclusive approaches to understanding and designing streets*, s. 181-192.
- Shapiro Gideon Fink (2020), *Kiruna, Forever Changing*, <https://placesjournal.org/article/kiruna-forever-changing/>
- Galeria archiwalnych fotografii Kiruny - <https://kiruna-mediagallery.imagevault.se/>
- Obraz Kiruny w filmach Liselote Wajstedt - <http://www.liselottewajstedt.com/>
- Raport roczny LKAB 2022 - https://lkab.com/wp-content/uploads/2023/03/LKAB_arsredovisning2022.pdf
- Trasa po „dawnej Kirunie” - <https://kiruna.se/konst-och-kulturhistoria/startside/kulturmiljoer/kulturstiggar/qr-promenad.html>
- Wnętrze dawnego ratusza w Kirunie - https://norrbottnensmuseum.se/panorama/kiruna_stadshus/stadshus.html
- Wystawa „Kiruna Forever” w sztokholmskim ArkDes - https://www.youtube.com/watch?v=n1_jtTX0AEs



Siła rysowania w nauczaniu geografii

Foto – Dreamstime

Wyniki badań nie pozostawiają złudzeń: w swojej skuteczności, rysowanie w wykonaniu osób uczących się przewyższa czytanie, pisanie i oglądanie ilustracji. Rysowanie pomaga uczniom lepiej zrozumieć nauczone treści i skuteczniej zapamiętywać informacje. Ale nie dzieje się tak z powodu wrodzonego stylu uczenia się – to przestarzała idea, dawno zarzucona jako bezpodstawna.

Aleksandra Zaparucha

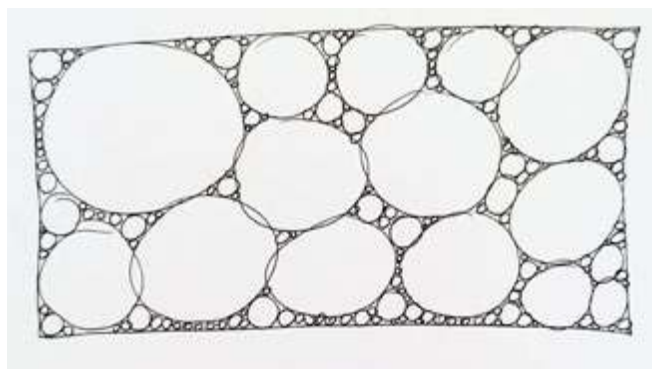
SOP Oświatowiec Toruń

Rysowanie jest skuteczne, ponieważ oddziałuje jednocześnie na wizualne, kinestetyczne i językowe obszary mózgu, dzięki czemu informacje są przetwarzane na trzy różne sposoby, tworząc więcej połączeń w sieci neuronowej i głębiej kodując treści. Rysowanie to myślenie obrazami, a jego skuteczność nie zależy od jakości samego rysunku. Rysunek jest sprawą indywidualną i ma określone znaczenie tylko dla autora, który rozumie powiązanie rysunku ze znaczeniem - słowem, definicją, konceptem czy wydarzeniem.

Jak przygotować uczniów do rysowania na lekcji

Podstawą skutecznego rysowania jest dobra koordynacja wzrokowo-ruchowa. Jest to umiejętność synchronizacji informacji wzrokowych z odpowiednimi ruchami mięśniowymi w celu wykonywania precyzyjnych zadań, takich jak chwytanie, rzucanie czy celowanie i czytanie. Ćwiczona od najmłodszych lat, koordynacja wzrokowo-ruchowa pozwala pisać, uprawiać sporty zręcznościowe czy jeździć na rowerze. Przygotowując uczniów do rysowania, jako przerywnik w lekcji, możemy zaproponować wypełnienie kartki okręgami:

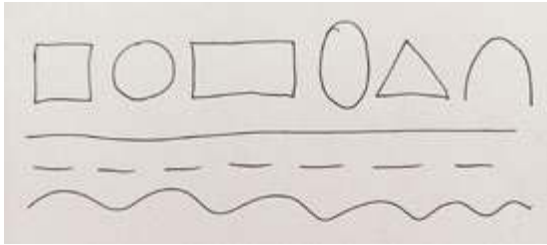
najpierw rysując największe, a później dodając coraz mniejsze, jak poniżej.



Większość osób, w tym nauczyciele, na pytanie czy umieją rysować odpowiedzą przecząco. Ta niewiara w swoje umiejętności dotyczy także uczniów, warto więc ich przekonać, że potrafią to robić.

Do rysowania na lekcji przedmiotowej wystarczy kilka prostych figur i linii. Nauczyciel może poprosić uczniów o narysowanie po kolei kwadratu, okręgu, prostokąta, owalu, trójkąta i łuku oraz linii prostej, przerywanej i falistej. W zależności od przedmiotu, można dodać romb, gwiazdę czy chmurę.

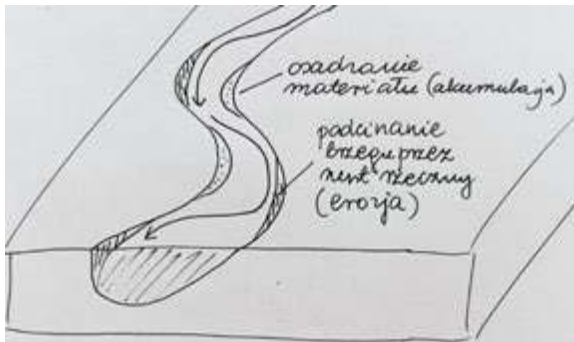
Taki zasób będzie wystarczający do narysowania większości skomplikowanych koncepcji.



Wykonany pod kierunkiem nauczyciela rysunek, poniżej ilustrujący globalizację, uświadamia uczniom, że niemal wszystkie jego elementy mogą być złożone z wymienionych wyżej figur i linii. W zależności od poziomu kształcenia, możemy poprosić uczniów o podpisanie odpowiednich elementów i dodatkowo bardziej szczegółowych opisów (np., LUDZIE to przepływ osób, turystyka, migracja, KOMUNIKACJA to tradycyjne i nowoczesne narzędzia, rewolucja informatyczna czy przepływ informacji, KULTURA to McDonald i pizza jako przejawy homogenizacji w świecie jedzenia).



W geografii fizycznej korzystamy często z rycin blokowych, pokazujących zarówno powierzchnię ziemi jak i przekrój przez głębsze warstwy, jak poniżej szkic pokazujący meandry. Taki szkic może początkowo wymagać więcej pomocy ze strony nauczyciela.



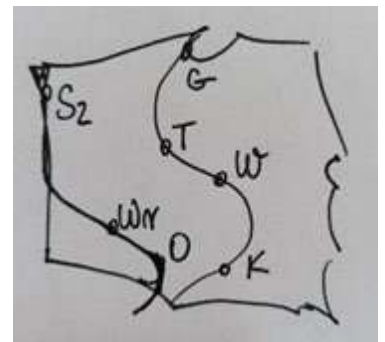
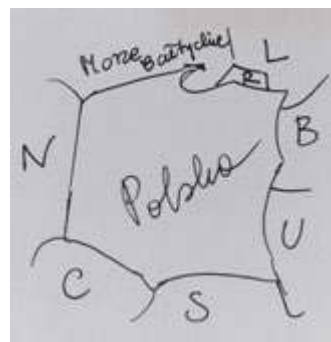
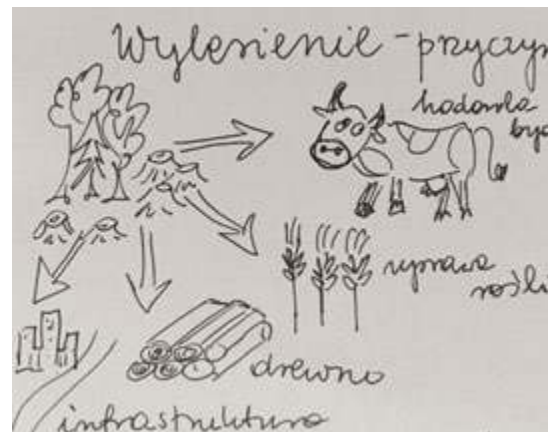
By unaocznić uczniom, że ich rysunki są czytelne dla innych (choć nie muszą, bo najważniejsze jest by były czytelne dla autora), nauczyciel może zaproponować rysowanie w parach czy grupach pod warunkiem, że każdy z uczniów coś wnosi do końcowej ilustracji, oraz eksponowanie tychże w klasie w celu porównania i, być może, podpatrzenia dobrych rozwiązań na przyszłość.

Kolejnym ćwiczeniem może być losowanie przez poszczególnych uczniów jednego z 3-4 terminów do pokazania w formie graficznej, a następnie poszukanie w klasie tych, którzy mają podobnie wyglądający rysunek i omówienie w grupie różnic między nimi.

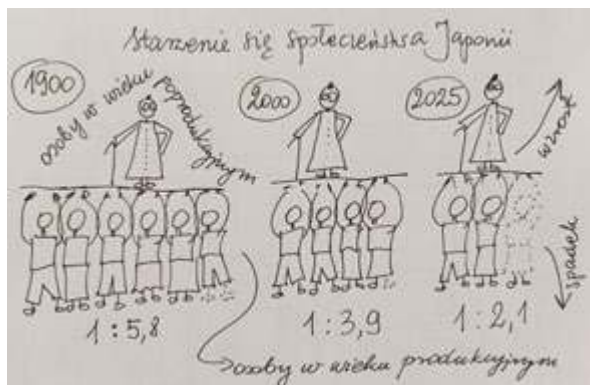
To wsparcie ze strony nauczyciela może także być w formie wcześniej przygotowanej karty pracy (sketchnotatki, czyli sketchnoting).

Cztery sposoby na wprowadzenie rysowania do nauczania geografii

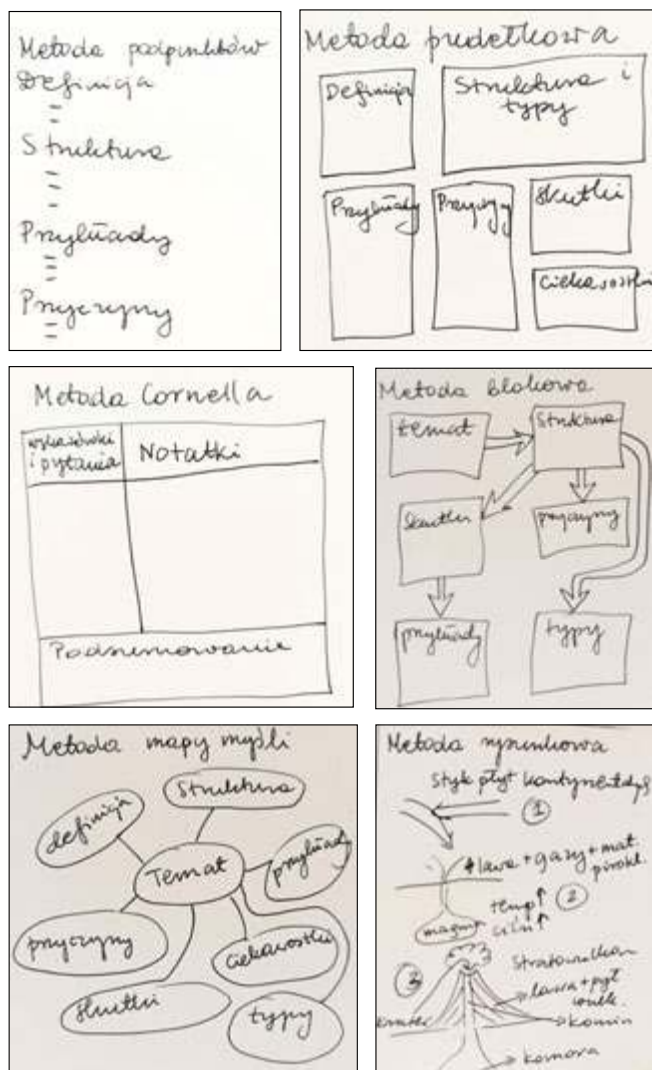
1. **Proste szkice z adnotacją** (pamiętając, że proces jest ważniejszy niż efekt). Poniższe przykłady pokazują wizualne przedstawienie cyklu hydrologicznego oraz przyczyn wylesienia, a także proste szkice mapy Polski pokazujące sąsiedztwo oraz największe miasta położone nad Wisłą i Odrą.



2. Wizualizacja danych. Zbieranie, analizowanie i objaśnianie danych na wykresach, mapach i liniach czasu. Poniższy przykład pokazuje wizualizację danych statystycznych dotyczących starzenia się społeczeństwa Japonii z prognozą na rok 2025.



3. Notatki graficzne. Bardziej zaawansowaną formą rysowania na lekcji będzie samodzielne notowanie wizualne na lekcji. W tym pomoże uczniom biblioteczka z opracowanymi wcześniej skrótami, symbolami czy ikonami, które w trakcie lekcji mogą być szybko wykorzystane do stworzenia notatek.



Żeby jednak być skutecznym, uczniowie muszą być samodzielni i wyćwiczeni w wyborze najlepszych narzędzi, na przykład: map myśli, diagramów i schematów, różnych kolorów i podkreśleń kluczowych słów. To świetny sposób na uporządkowanie informacji i ułatwienie zrozumienia złożonych treści. W starszych klasach szkoły podstawowej i w szkole średniej uczniowie powinni już mieć rozeznanie w metodach notowania i, docelowo, umieć dobrać metodę do potrzeb.

Przedstawione poniżej metody robienia notatek na temat wulkanizmu mogą być wprowadzone z pomocą wcześniej przygotowanej karty pracy, która może stać się wprowadzeniem do lekcji i sprawdzeniem wcześniejszej wiedzy uczniów. Dopiero w kolejnym etapie uczniowie robią właściwe notatki w oparciu o, na przykład, pracę grupową lub indywidualną z podręcznikiem, czy krótki film związany z tematem. Wśród podanych metod zwraca uwagę metoda Cornella, gdzie w części „Notatki” uczeń robi własne zapiski w trakcie lekcji, a pozostałe części („Wskazówki i pytania” oraz „Podsumowanie”) są samodzielną pracą ucznia po lekcji. Przy wprowadzaniu metody rysunkowej karta pracy może zawierać same rysunki z zadaniem dodania opisu, same opisy z zadaniem wykonania rysunków lub mieszanie obydwu.

4. Testowanie. Rysowanie może być też zastosowane zamiast testu. Tu zadaniem uczniów będzie wykonanie szkicu z adnotacjami pokazującego zrozumienie danego tematu czy konceptu.

Podsumowanie

Rysowanie może i powinno stać się codziennym narzędziem pracy nauczyciela i ucznia. Jeśli jednak ma być skuteczne w przyswajaniu wiedzy, należy poświęcić trochę czasu na przygotowanie uczniów, zwłaszcza tych, którzy nie czują się uzdolnieni w tym kierunku. Po treningu pod kierunkiem nauczyciela, po pracy nad zadaniami grupowymi, po obejrzeniu prac innych, wizualizacja procesów czy zjawisk, a z czasem także samodzielne opracowanie notatek wizualnych, może się stać kluczowym narzędziem uczenia się. O czym warto pamiętać to to, że proces tworzenia rysunków i notatek jest ważniejszy niż efekt końcowy, a rysowanie odręczne jest skuteczniejsze niż korzystanie z narzędzi elektronicznych.

Ilustracje: Aleksandra Zaparucha

Piśmiennictwo:

- Fernandes, M. A., Wammes, J. D., & Meade, M. E. (2018) The Surprisingly Powerful Influence of Drawing on Memory. *Current Directions in Psychological Science*, 27(5), 302-308, <http://tinyurl.com/4h8nma33>
- Husmann, P.R. & O'Loughlin, V.D. (2019) Another Nail in the Coffin for Learning Styles? Disparities among Undergraduate Anatomy Students' Study Strategies, Class Performance, and Reported VARK Learning Styles, *American Association of Anatomists*, 12: 6-19, <http://tinyurl.com/mr2dcmc4>
- Kafarska, A. (2018) Sketchnotki – jak (i po co) robić notatki wizualne, się rysuje, <http://tinyurl.com/5n6vr4mz>
- Pashler, H., McDaniel, M., Rohrer, D., & Bjork, R. (2008) Learning Styles: Concepts and Evidence. *Psychological Science in the Public Interest*, 9(3), 105-119, <http://tinyurl.com/y2hffnfr>

Filmy na kanale YouTube

- Ammer, R. (2019) *How drawing helps you think*, TEDxTUM, <http://tinyurl.com/3ye4f5pz>
- Knezel, S. (2022) *Sketch Noting: Using Listening and Drawing to Change the World*, TEDxMarquetteU, <http://tinyurl.com/32n8t2jb>
- Neill, D. (2017) *Getting Started with Sketchnoting, Verbal to Visual*, <http://tinyurl.com/ms3ywa9w>
- Shaw, G. (2016) *How to draw to remember more*, TEDxVienna, <http://tinyurl.com/3utucbw6>
- Smith, R. (2012) *Drawing in class*, TEDxUFM, <http://tinyurl.com/3svmdt4n>
- The Powerful Effects of Drawing on Learning (2019) *Edutopia*, <http://tinyurl.com/d3urxj7z>



Foto – Dreamstime

Uczeń ze spektrum autyzmu na lekcji geografii

Jednym z wyzwań procesu kształcenia jest dostosowanie go do potrzeb dzieci i młodzieży z orzeczeniem o potrzebie kształcenia specjalnego, w tym dla uczniów z autyzmem. Uczniowie ci mają szansę na naukę zarówno w szkołach ogólnodostępnych (w oddziale ogólnodostępnym, integracyjnym lub specjalnym) lub w szkołach specjalnych czy ośrodkach szkolno-wychowawczych. W jaki sposób powinno zatem przebiegać kształcenie geograficzne takich osób?

dr Dawid Abramowicz

Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych

Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu

Specjalny Ośrodek Szkolno-Wychowawczy dla Dzieci i Młodzieży Niepełnosprawnej

im. Z. Tylewicza w Poznaniu

W 2022 r. w Specjalnym Ośrodku Szkolno-Wychowawczym im. Z. Tylewicza w Poznaniu przeprowadzono badania jakościowe na temat problemów kształcenia geograficznego wśród uczniów ze spektrum autyzmu. Badania zostały przeprowadzone wśród nauczycieli geografii uczących na poziomie szkoły ponadpodstawowej, jednak mających również doświadczenie pracy w szkołach podstawowych i branżowych. Celem badania było m.in. zidentyfikowanie głównych trudności w kształceniu geograficznym uczniów ze spektrum autyzmu, określenie treści kształcenia, które stanowią dla nich problem, a także sformułowanie ogólnych zapisów dostosowań wymagań przedmiotowych z geografii do ich możliwości edukacyjnych.

Wyniki badań przedstawiono w rozdziale zatytułowanym „Problemy kształcenia geograficznego wśród uczniów ze spektrum autyzmu – studium przypadku” autorstwa D. Abramowicza, M. Wasielewskiej, N. Kühn, D. Pawlaczyk, M. Pułról, A. Szymandy, H. Urbaniak, D. Stanisławskiego

i opublikowano w XIV tomie Prac Monograficznych Komisji Edukacji Geograficznej Polskiego Towarzystwa Geograficznego pt. „Wybrane problemy edukacji geograficznej” pod red. A. Hibszer i M. Adamczewskiej. Na łamach „Geografii w Szkole” przedstawiamy najważniejsze wyniki badań.

Kilka słów o autyzmie

Autyzm to zaburzenie rozwoju, które w znaczący sposób wpływa na funkcjonowanie procesów poznawczych, komunikację społeczną i zachowanie. Osoby z autyzmem mogą wykazywać trudności w nawiązywaniu relacji społecznych, rozumieniu gestów, mimiki twarzy czy tonu głosu. Mogą również mieć ograniczone, choć szczegółowo sprecyzowane zainteresowania i stereotypowe wzorce zachowań.

Spektrum autyzmu jest bardzo różnorodne, a osoby z autyzmem przejawiają różne stopnie nasilenia objawów. Ważne jest indywidualne podejście do każdej osoby z autyzmem, uwzględniając jej potrzeby i mocne strony. Mając na uwadze międzynarodową klasyfikację chorób i problemów zdrowotnych ICD-11 (2022) wyróżnia się:

- zaburzenie ze spektrum autyzmu bez zaburzeń rozwoju intelektualnego i z łagodnymi zaburzeniami języka funkcjonalnego lub bez nich (6A02.0),

- zaburzenia ze spektrum autyzmu z zaburzeniami rozwoju intelektualnego i łagodnymi zaburzeniami języka funkcjonalnego lub ich brakiem (6A02.1),
- zaburzenia ze spektrum autyzmu bez zaburzeń rozwoju intelektualnego i z zaburzeniami języka funkcjonalnego (6A02.2),
- zaburzenia ze spektrum autyzmu z zaburzeniami rozwoju intelektualnego i zaburzeniami języka funkcjonalnego (6A02.3),
- zaburzenia ze spektrum autyzmu z zaburzeniami rozwoju intelektualnego i brakiem języka funkcjonalnego (6A02.5),
- inne określone zaburzenia ze spektrum autyzmu (6A02.Y),
- zaburzenia ze spektrum autyzmu, nieokreślone (6A02.Z).

Autyzm a realia szkolne

W świetle Rozporządzenia ministra edukacji narodowej w sprawie warunków organizowania kształcenia, wychowania i opieki dla dzieci i młodzieży niepełnosprawnych, niedostosowanych społecznie i zagrożonych niedostosowaniem społecznym (2017), przedszkole lub szkoła, przyjmując do placówki ucznia z niepełnosprawnością, mającego orzeczenie o potrzebie kształcenia specjalnego, musi przygotować dwa dokumenty: wielospecjalistyczną ocenę poziomu funkcjonowania ucznia (WOPFU) oraz indywidualny program edukacyjno-terapeutyczny (IPET).

Program opracowuje zespół, który tworzą nauczyciele przedmiotowi (w tym geografii), współorganizujący proces kształcenia, pedagog, psycholog szkolny, terapeuta, specjaliści na okres, na jaki zostało wydane orzeczenie o potrzebie kształcenia specjalnego.

WOPFU oraz IPET należy sporządzić do 30 września dla ucznia rozpoczynającego naukę w danym typie placówki oświatowej albo w ciągu 30 dni od dnia złożenia w przedszkolu, oddziale przedszkolnym w szkole podstawowej, innej formie wychowania przedszkolnego, szkole lub ośrodku orzeczenia o potrzebie kształcenia specjalnego.

Pracę zespołu koordynuje wychowawca oddziału lub grupy wychowawczej, który spotyka się nie rzadziej niż dwa razy w roku szkolnym z członkami zespołu oraz rodzicami ucznia w celu omówienia wielospecjalistycznej oceny poziomu funkcjonowania. Wymienione wyżej dokumenty służą jednemu celowi – mają pomóc tworzyć dla ucznia najbardziej optymalne warunki do nauki i rozwoju.

Ponadto istotną kwestią jest dostosowanie wymagań edukacyjnych do indywidualnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych oraz możliwości psychofizycznych ucznia, które winny zostać uwzględnione w dokumencie IPET. Dostosowania te powinny brać pod uwagę funkcjonowanie ucznia na każdym przedmiocie szkolnym.

Praca z uczniem z autyzmem

Dostosowania wymagań edukacyjnych do indywidualnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych oraz możliwości psychofizycznych ucznia dotyczą szeroko rozumianych warunkowań procesu kształcenia. Są nimi przede wszystkim stosowane metody i techniki kształcenia, środki dydaktyczne, wprowadzane i ustalane zasady pracy na lekcji, warunki oceny postępów edukacyjnych, kryteria oceniania, a także zewnętrzne warunki organizacji nauczania, takie jak: konfiguracja obiektów w sali lekcyjnej, ilość pomocy dydaktycznych i ich ekspozycja.

W ujęciu ogólnym Abramowicz i in. (2023) wymienili najważniejsze formy dostosowania wymagań edukacyjnych do indywidualnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych oraz możliwości psychofizycznych ucznia:

- kierowanie uwagi uczniów na omawiany problem/zadanie, naprowadzanie na właściwy tok rozumowania i/lub postępowania,
- stosowanie pytań kontrolnych, upewnianie się, czy uczeń zrozumiał polecenia,
- dzielenie materiału na mniejsze części,
- dostosowanie ilości i poziomu trudności omawianych zagadnień do indywidualnych możliwości ucznia, a także różnicowanie stopnia trudności wykonywanych zadań,
- stosowanie jasnych, krótkich poleceń,
- stosowanie właściwie (tj. indywidualnie) dobranych metod kształcenia geograficznego i środków dydaktycznych.

Równocześnie należy zwrócić uwagę na to, że dostosowania nie mogą obejmować umniejszania materiału przewidzianego w podstawie programowej. Powinny koncentrować się na właściwym stosowaniu metod, technik kształcenia, środków dydaktycznych, zasad pracy na lekcji, ocenie postępów edukacyjnych i kryteriów oceniania.

W badaniu Abramowicz i in. (2023) wskazali trudności, a także możliwości związane z kształceniem osób ze spektrum autyzmu. Wśród trudności wymienić należy te, które odnoszą się do:

- asymilacji wiedzy i nowych treści kształcenia geograficznego – zwłaszcza dotyczy to wiedzy z zakresu geologii (np. tektonika płyt litosfery, procesy endogeniczne, procesy egzogeniczne, geomorfologii (rzeźba polodowcowa), podstaw astronomii (ruch obiegowy i obrotowy i ich następstwa), a także demografii;
- nabywania umiejętności geograficznych przez uczniów – zwłaszcza dotyczy to takich umiejętności jak wykonywanie obliczeń astronomicznych (np. wysokość górowania Słońca), kartograficznych (np. przeliczanie skali mapy), kalkulacji społeczno-ekonomicznych (np. saldo przyrostu naturalnego, saldo migracji), określania współrzędnych. Trudności w tym zakresie obejmują również dokonywanie analiz wykresów, rycin, map i ich interpretację oraz określanie powiązań pomiędzy przedstawianymi zjawiskami a aktualnymi wydarzeniami ze świata.

Natomiast wśród dostrzeżonych najlepiej przyswajanych treści przez uczniów ze spektrum autyzmu jest materiał odnoszący się do form ochrony przyrody w Polsce, małej ojczyzny, a także stref krajobrazowych świata. Ponadto tacy uczniowie w podstawowym zakresie łatwo przyswajają materiał związany z działami gospodarki, w ramach którego potrafią podawać adekwatne przykłady form działalności człowieka, które obserwują w najbliższym otoczeniu. Warto również zwrócić uwagę na to, że uczniowie ze spektrum autyzmu wykazują się dużą wrażliwością na dbałość o środowisko, chętnie biorą udział w działaniach o tematyce ekologicznej i prośrodowiskowej.

Wśród najskuteczniejszych metod i technik kształcenia geograficznego autorzy badania wymieniają:

- metody aktywizujące, zwłaszcza wspierane technologiami informacyjno-komunikacyjnymi umożliwiającymi podejmowanie samodzielnej pracy, wykonywanie interaktywnych ćwiczeń przedmiotowych, a także metodę projektu i gry dydaktyczne;
- zajęcia terenowe i wycieczki krajoznawcze umożliwiające kontakt z formami opisywanymi przez pojęcia abstrakcyjne – szczególnie dotyczy to obserwacji form rzeźby

terenu, a także wzmacniające więź uczniów z najbliższym otoczeniem;

- metody waloryzacyjne umożliwiające wizualizację obiektów, zjawisk i procesów poznawanych w tradycyjny sposób. Należy jednak zwrócić uwagę na to, że metody te polegające na wykorzystaniu materiałów graficznych i audiowizualnych nie powinny być nadużywane (np. dłuższe filmy powodują u uczniów z autyzmem znużenie, zmęczenie, pojawiające się znacznie wcześniej niż u innych).

Nauczyciele wypowiedzieli się też na temat metod podających. W ich ocenie stosowanie tej grupy metod nie powinno się różnić od warunków kształcenia uczniów zdrowych. Założeniem metod podających (asymilacji wiedzy) jest zatem przekazanie informacji np. w formie opisu, opowiadania, wykładu czy poprzez pracę z książką. Często stosowaną metodą zaliczaną do tej grupy jest pogadanka, której celem jest, z jednej strony, weryfikacja ogólnej wiedzy ucznia na dany temat, określenie jego motywacji do uczenia się danego zagadnienia, a z drugiej – nawiązanie z nim kontaktu.

W warunkach pracy z uczniami z autyzmem nauczyciele przeważnie chętnie stosują pogadankę w celu budowania poczucia bezpieczeństwa na lekcji. Zwykle dłużej niż w pracy z uczniami zdrowymi nawiązują rozmowy odnoszące się do samopoczucia uczniów, ich doświadczeń szkolnych i pozaszkolnych, zainteresowań. To wzbudzenie zaufania i nawiązanie relacji interpersonalnej, pozamerytorycznej pomiędzy nauczycielem a uczniem może przynieść korzyść tylko wtedy, jeśli pogadanka ta zachodzi naturalnie pomiędzy stronami (Abramowicz i in. 2023).

Podsumowanie

Biorąc pod uwagę całokształt trudności edukacyjnych osób ze spektrum autyzmu, uznano, że najważniejszymi zadaniami dla nauczycieli geografii jest odpowiednio realizowana indywidualizacja kształcenia, stosowanie przyjaznych dla osób z autyzmem metod kształcenia, ustalenie właściwej struktury lekcji geografii, a także rozpoznanie i właściwe wzmacnianie potencjału każdego z uczniów. Zadania te powinny przede wszystkim bazować na opracowaniu na początku roku szkolnego dostosowań wymagań edukacyjnych do indywidualnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych oraz możliwości psychofizycznych uczniów.

Na podstawie sformułowanych dostosowań niezbędne jest stosowanie metod kształcenia, które stwarzają dogodne warunki do zdobywania wiedzy i umiejętności geograficznych – są nimi przede wszystkim zajęcia terenowe i wycieczki geograficzne, metody aktywizujące, waloryzacyjne oraz gry dydaktyczne. Metody te często umożliwiają na odwoływanie się do własnej wiedzy, doświadczeń i zainteresowań geograficznych uczniów i nawiązywać do znanego uczniom środowiska przyrodniczego w sąsiedztwie ich zamieszkania.

Literatura:

- Abramowicz D., Wasielewska M., Kühn N., Pawlaczek D., Pułról M., Szymanda A., Urbaniak H., Stanisławski D., 2023, *Problemy kształcenia geograficznego wśród uczniów ze spektrum autyzmu – studium przypadku*, [w:] A. Hibszer, M. Adamczewska (red.) *Wybrane problemy edukacji geograficznej*, Prace Monograficzne Komisji Edukacji Geograficznej PTG, tom 14, Bogucki Wydawnictwo Naukowe.



Foto – Dreamstime

Etiopia – problemy państw afrykańskich

Scenariusz lekcji geografii dla klasy VIII szkoły podstawowej

Maria Słobodzian

magister geografii UAM Poznań, nauczycielka

Hasło programowe: Afryka

Zakres treści: Charakterystyka fizycznogeograficzna Etiopii

Cel ogólny: Poznanie środowiska przyrodniczego Etiopii z uwzględnieniem problemów społeczno-gospodarczych występujących w kraju, oraz obiektów dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego.

Cele szczegółowe:

Wiadomości

Uczeń zna:

- nazwę stolicy Etiopii oraz nazwy państw sąsiadujących,
- główne problemy społeczno-gospodarcze kraju oraz ich przyczyny i konsekwencje.

Uczeń wyjaśnia:

- różnicę pomiędzy głodem jawnym a głodem utajonym.

Umiejętności

Uczeń potrafi:

- wskazać położenie fizycznogeograficzne Etiopii oraz wymienić największe aglomeracje kraju wraz ze wskazaniem na mapie,
- scharakteryzować rolnictwo Etiopii,

- omówić zróżnicowanie przestrzenne problemu głodu i niedożywienia w Afryce,
- zaproponować rozwiązania, które pomogą zminimalizować problem głodu i niedożywienia,
- wymienić główne atrakcje turystyczne kraju.

Postawy: Kształtowanie myślenia przyczynowo-skutkowego, doskonalenie umiejętności rozwiązywania problemów i korzystania z różnych źródeł informacji geograficznej, ich przetwarzania i prezentacji.

Czas pracy: 45 minut

Formy pracy: indywidualna, zbiorowa, grupowa

Metody: kreatywne pisanie, koło problemów, praca z mapą, analiza materiału źródłowego

Środki dydaktyczne: atlas geograficzny, kartogram problem głodu i niedożywienia w Afryce, podręcznik, chmura wyrazów (załącznik 1), 4 kartki papieru w kształcie ćwiartki koła do uzupełnienia (fot. 1.), cienkopisy, logogryf (załącznik 2).

Przebieg lekcji:

Faza wprowadzająca:

1. Czynności organizacyjno-porządkowe.
2. Uczniowie, korzystając z mapy ogólnogeograficznej oraz chmury wyrazów (załącznik 1), układają indywidualnie 3 zdania dotyczące położenia fizycznogeograficznego oraz cech środowiska fizycznogeograficznego Etiopii i zapisują je w zeszytach. Chętni uczniowie odczytują zdania na forum klasy.





Faza realizacyjna:

1. Uczniowie analizują kartogram dotyczący problemu głodu i niedożywienia w Afryce i wskazują na mapie państwa o największym nasileniu tych problemów.
2. Nauczyciel dzieli uczniów na cztery grupy poprzez odliczanie. W każdej grupie wybierany jest lider. Korzystając z tekstu źródłowego (podręcznik) oraz własnej wiedzy, grupa uzupełnia przydzieloną ćwiartkę koła problemów dotyczącą problemu głodu i niedożywienia w Etiopii:
 - Grupa I** – przyczyny przyrodnicze,
 - Grupa II** – przyczyny społeczno-ekonomiczne,
 - Grupa III** – następstwa,
 - Grupa IV** – możliwe rozwiązania problemu.

3. Po upływie wyznaczonego czasu lider każdej grupy przypina na tablicy ćwiartkę koła i omawia wyniki pracy grupy (fot. 1). W razie potrzeby nauczyciel dokonuje korekty wypowiedzi uczniowskich bądź zadaje pytania pomocnicze.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel zadaje uczniom pytanie: Czym różni się głód jawny od głodu utajonego?
2. Nauczyciel dziękuje uczniom za zaangażowanie podczas lekcji i ocenia aktywność uczniów, a następnie rozdaje uczniom logogryf (załącznik 2) do uzupełnienia jako zadanie domowe.

Załącznik 1. Etiopia – chmura wyrazów

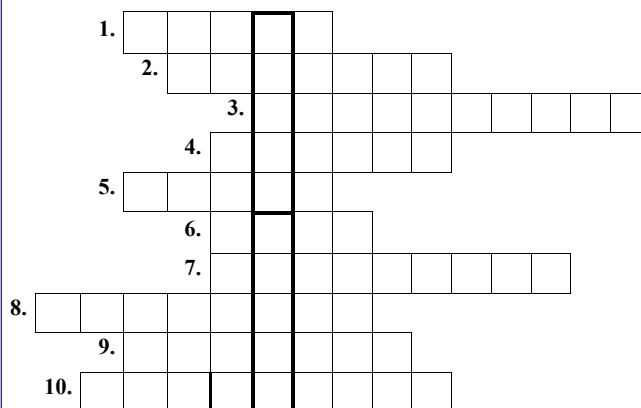


Fotografia 1. Głód i niedożywienie w Etiopii – koło problemów



Załącznik 2. Logogryf – Zadanie domowe

Korzystając z dostępnych źródeł informacji geograficznej rozwiąż logogryf.



1. Największy pod względem zajmowanej powierzchni sąsiad Etiopii.
2. Kenijsko-etioopskie tektoniczne, bezodpływowe, słone jezioro.
3. Kotlina znana z wydobycia szkieletu Lucy.
4. Święto upamiętniające chrzest Chrystusa.
5. Ozdobą kobiet z tego plemienia jest gliniany krążek.
6. W tym jeziorze rozpoczyna swój bieg Nil Błękitny.
7. Wyżyna w zachodniej części kraju.
8. Miejscowość z wykutymi w skałach wulkanicznych kościołami.
9. Sąsiad Etiopii z bezpośrednim dostępem do Zatoki Adeńskiej.
10. Etiopski masyw wulkaniczny.

Logogryf – Klucz odpowiedzi: 1. Sudan, 2. Rudolfa, 3. Danakilska, 4. Timkat, 5. Mursi, 6. Tana, 7. Abisyńska, 8. Lalibela, 9. Dżibuti, 10. Ras Daszan, **Hasło:** Addis Abeba

Dlaczego himalaiści noszą maski tlenowe?

Scenariusz lekcji geografii dla pierwszej klasy liceum

Kinga Pietraszko

nauczycielka geografii, Niepubliczna Szkoła Podstawowa Jonatan w Bielsku-Białej

Temat z podręcznika Nowa Era: „Ciśnienie atmosferyczne”
Etap edukacyjny: III

Typ lekcji: wprowadzająca nowy materiał, metoda kształcenia według Okonia: metody samodzielnego uczenia się – odkrywania

Środki dydaktyczne: Kolorowe patyczki drewniane, materiały do doświadczenia (tekturka, słoik, woda), tablica multimedialna, tablica szkolna z kolorową kredą

Formy pracy: Indywidualna, praca w grupach 2-osobowych
Techniki pracy: indiańskie imiona, rebus, termometr odczuć

Cele lekcji (operacyjne):

Poznawcze (uczeń wie, rozpoznaje, wymienia, nazywa)

1. Uczeń definiuje terminy: ciśnienie, wyż i niż baryczny, izobary.
2. Uczeń wyjaśnia, jak ciśnienie zmienia się wraz z wysokością.

Kształcące (uczeń potrafi zastosować, narysować, zmierzyć, obserwować, obliczyć)

1. Uczeń narysuje schemat powstawania niżów i wyżów.
2. Na podstawie mapy uczeń porównuje cyrkulację atmosferyczną w różnych strefach.

Wychowawcze (postawa, osobowość ucznia – uczeń chce, próbuje)

1. Kształtowanie u ucznia wieloaspektowego postrzegania przestrzeni geograficznej.
2. Uczeń próbuje brać aktywny udział w technikach kształcenia.

Przebieg lekcji

Faza wstępna

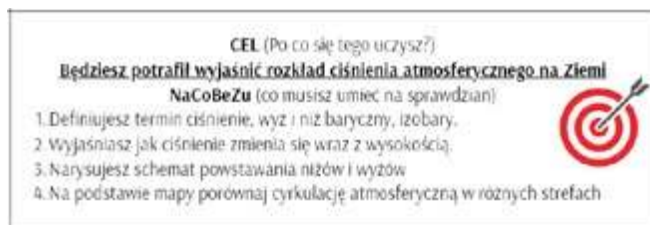
- **Dobra atmosfera i rozluźnienie uczniów techniką indiańskie imiona.** Uczniowie, by zebrać myśli i skupić się na sobie, swoich odczuciach i ciele, na początku lekcji wymyślają sobie dwuczłonowe indiańskie imiona odnosząc się do działu, który aktualnie przerabiamy – atmosfery, albo do swojego dzisiejszego humoru. (np. Ruchliwy Dzień, Cicha Mgła, Mleczny Obłok, Ciepły Deszcz, Pokręcony Wiatr). Zabawę zaczyna nauczyciel, by pokazać innym (np. może odnieść swoje indiańskie imię się do dzisiejszego tematu lekcji – np. będzie Wesołym Hektopaskalem).
- **Budowanie zaangażowania i motywacji techniką rebusu.** Technika ta prowokuje do myślenia i zaskakuje, wykorzystuje zagadkę, by uczniowie odgadli temat lekcji. Nauczyciel wyświetla poniższy rysunek i prosi o zastanowienie, jakie jest hasło. Uczniowie mogą mieć problem z pierwszym obrazkiem – można podpowiedzieć, że jest to drzewo iglaste ozdobne, które produkuje czerwone trujące jagody

(jest to cis), kolejny obrazek to znajomość flag (Niemcy, Nepal). Hasło to ciśnienie. Przy okazji rebusu uczniowie poznali nową roślinę i powtórzyli flagi. Nauczyciel prosi o zastanowienie się, jak można zdefiniować ten termin (odp. jest to nacisk słupa powietrza na powierzchnię ziemi).



Źródło: oprac. własne

- **Sformułowanie tematu lekcji** i zapisanie go przez uczniów w zeszytce: Dlaczego himalaiści noszą maski tlenowe?
- **Rozdanie uczniom małych karteczek** z celami i NaCoBeZu do sprawdzianu, które mają wkleić do zeszytu.



Źródło: oprac. własne

Faza realizacyjna

- **Odpowiedź na pytanie zawarte w temacie wraz z uczniami.** Wspinacze noszą maski tlenowe, bo wysoko w górach ciśnienie – słup powietrza (czyli nacisk cząstek, z których składa się powietrze) jest krótszy niż na poziomie morza, czyli wywierany nacisk jest mniejszy). Oznacza to, że powietrze jest rzadsze i powoduje problemy z oddychaniem. Przyłączenie tlenu do hemoglobiny występuje jedynie w dostatecznie wysokim ciśnieniu (Flis 1988). Przykładowo na najwyższym szczycie Europy Mont Blanc ciśnienie wynosi 530 hPa, zaś na poziomie morza 1013 hPa. Tym samym zrealizowaliśmy jeden z punktów NaCoBeZu.
- **Doświadczenie.** Uczniowie mogą lepiej zrozumieć, czym jest ciężar słupa powietrza, kładąc na głowie najpierw jedną książkę, później 2 i 3. Książki to długość słupa powietrza, który naciska na powierzchnię (czyli głowę). Da się wysnuć wniosek, że im więcej książek nałożymy na głowę, tym większe jest ciśnienie. Tak samo działa to w atmosferze, im wyżej, tym mniejsza długość słupa powietrza, czyli mniejszy nacisk i tym samym ciśnienie (źródło: <https://zpe.gov.pl/a/cisnienie-atmosferyczne/DCXoPXLFN>)
- **Doświadczenie.** Nauczyciel pyta, czy ciśnienie jest siłą działającą tylko w dół? By udowodnić, że nie tylko, wykonuje poniższe doświadczenie i wyciąga wniosek, że ciś-

nienie działa również na kartonik od dołu, przez co woda się nie wylewa.

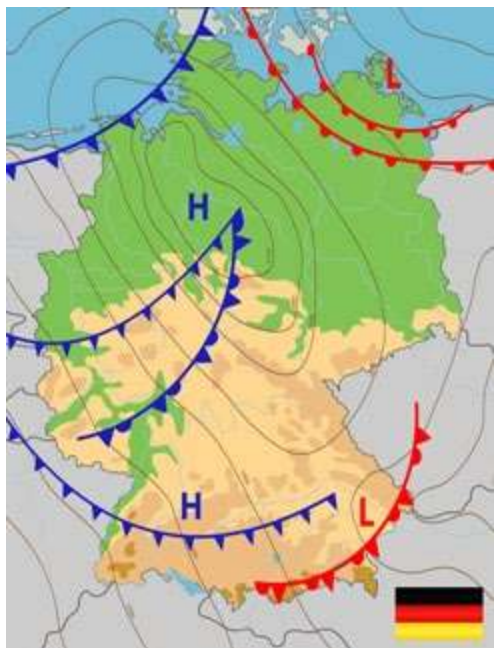


Źródło: archiwum własne

• Rysunek geograficzny w zeszycie wraz z podpisami.

Zrealizowany trzeci punkt z NaCoBeZu. Ciśnienie atmosferyczne tworzy zamknięte układy baryczne – niż i wyż. Dzięki rysunkom uwalniamy nasz potencjał kreatywności mimo tego, że często wśród uczniów słyszy się słowa „nie umiem rysować”. Nauczyciel powinien zachęcać do częstszych notatek rysunkowych, gdyż nasz mózg lubi obrazy. Nauczyciel rysuje schematy na tablicy powoli, równocześnie tłumacząc, co rysuje i dając czas uczniom. Nauczyciel rysuje:

1. Izobary (tłumaczy, że to linia łącząca punkty o tej samej wartości ciśnienia, jakby sznureczek łączący takie same koraliki).
2. Nanosi wartości ciśnienia na izobary (w przypadku niżu w centrum układu ciśnienie będzie najmniejsze, zaś w przypadku wyżu największe).
3. Zaznacza literą N niż baryczny informując, że na anglojęzycznych mapach byłaby to litera L (od low). Informuje, że kształtują się one nad ciepłym podłożem, gdy powietrze się unosi, ochładza i ulega kondensacji.
4. Zaznacza literą W wyż baryczny informując, że na anglojęzycznych mapach byłaby to litera H (od high). Informuje, że kształtują się nad podłożem wychłodzonym, kiedy masy powietrza osiadają i się ogrzewają.



5. Obok schematów rysuje symbole pogodowe charakterystyczne dla danego układu (obok niżu chmurę z deszczem, a obok wyżu ikonę słońca).

- **Model globalnej cyrkulacji z kolorowych drewnianych patyczków.** Różnice ciśnienia powodują poziomy ruch powietrza, który modyfikowany jest siłą Coriolisa i nazywany jest wiatrem. Uczniowie pracują w grupach 2-osobowych. Teraz zrealizowany jest czwarty punkt z NaCoBeZu. Na kartce A4 uczniowie rysują model Ziemi. Zaznaczają ołówkiem równik, zwrotniki, koła podbiegunowe. Dostają od nauczyciela kolorowe drewniane patyczki, z których mają ułożyć wiatry typowe dla danej strefy (pasaty – kolor czerwony, wiatry zachodnie – kolor żółty, wiatry wschodnie – kolor niebieski) i długopisem zaznaczyć kierunek wiatru, ośrodki niskiego i wysokiego ciśnienia na równiku (niż), zwrotnikami (wyż), kołami podbiegunowymi (niż) i biegunami (wyż). Gotowe prace uczniowie fotografują i mogą umieścić na specjalnie przygotowanym do tego celu Padlecie (<https://padlet.com>). W ten sposób powstanie galeria prac uczniów i nauczyciel będzie się mógł nią posłużyć przy powtórcie.

Faza podsumowująca

- **Podsumowanie w formie pracy w parach.** Nauczyciel prosi o przemyślenie tego, o czym dziś rozmawialiśmy i zadanie dwóch pytań z omówionych zagadnień we własnym zeszycie. Później uczniowie zamieniają się zeszytami i partnerzy odpowiadają. Zwykle zamiana zeszytów wyzwala wiele emocji, a wymyślenie odpowiedniego i sensownego pytania daje uczucie silnej odpowiedzialności. Chętne pary przedstawiają swoje pytania i odpowiedzi na forum klasy.
- **Zadanie domowe dla chętnych na dodatkową ocenę.** W parach stwórzcie własny barometr. Na pustą otwartą słoik naciągnijcie przecięty balon i obwiążcie gumką recepturką. Przymocujcie do góry słoika (membrany) patyczek, który będzie wskaźnikiem. Uważajcie, by koniec patyczka nie przekraczał środka. Na kartoniku narysujcie symbol słońca na górnej części, a na dolnej chmurę z deszczem. Ustawcie słoik ze wskaźnikiem obok kartonika. Membrana reaguje na nacisk powietrza. Gdy jest wysokie ciśnienie, membrana się ugina, a wskazówka będzie się poruszała do góry, odwrotnie w przypadku niskiego ciśnienia. Wasz domowy barometr będzie reagował na zmiany ciśnienia atmosferycznego, czyli wskaźnik będzie się podnosił albo obniżał i wskazywał tym samym inne symbole na kartoniku. Zapiszcie co obserwujecie i prześlijcie zdjęcia opisów i barometru nauczycielowi.
- **Ewaluacja zajęć techniką termometru odczuć.** Nauczyciel rysuje na tablicy prosty termometr i zaznacza poziomy zadowolenia (im niżej, tym gorsze odczucia po lekcji). Tłumaczy, że uczniowie powinni przemyśleć tą lekcję i zastanowić się, jak wiele z niej wynieśli oraz czy była ciekawa, angażująca. Uczniowie wychodząc zaznaczają kreski na termometrze zgodnie ze swoimi spostrzeżeniami. Gdy wszyscy wyjdą nauczyciel może przeanalizować schemat.

Źródła materiałów:

- Flis J., 1988, *Wstęp do geografii fizycznej*, WSIP
- <https://eksperymentuj.pl/jak-zrobic-wlasny-barometr-blog-pol-1607543843.html>
- https://www.youtube.com/watch?v=Py_G6OK8Xbo
- <https://zpe.gov.pl/a/cisnienie-atmosferyczne/DCXoPXLFN>

Warto przeczytać

Jagna Hałaczek

Nauczyciel geografii, LXIV LO im. St. Witkiewicza, Warszawa

Kryminały czy romanse?

Czasem można przeczytać książkę dla samej przyjemności czytania. Może to być mniej ambitna lektura, byle zgodna z naszymi zainteresowaniami.

Można na przykład trafić na książkę Enrico Camanniego „Kobieta z lawiny”, która wydaje się kryminałem. Ale kiedy odkrywamy, że książkę wydało Wydawnictwo Kobiecte, można zacząć się zastanawiać, czy to przypadkiem nie jest jakiś romans.

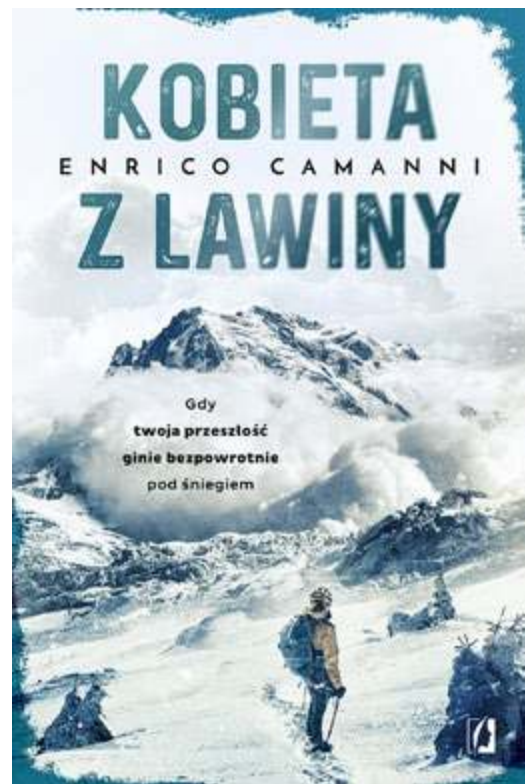
Enrico Camanni jest zawodowo związany z Alpami. Zajmuje się dziennikarstwem wysokogórskim, był alpinistą i wytyczył w najwyższych górach Europy kilkanaście nowych dróg. Był też instruktorem alpinizmu i dzięki tym doświadczeniom osoby, które orientują się w Dolinie Aosty, mogą odnieść opisy do znanych miejsc. Ale jeśli po lekturę sięgną górcy czy też alpejscy laicy, nie zgubią się w opisach, za to mogą rozsmakować w świetnych opisach pejzaży, dróg, zapachów łąk i śniegu.

Ale wróćmy do fabuły książki. W czerwcu w masywie Mont Blanc schodzi lawina, a ratownicy (w tym pies) odnajdują pod śniegiem nieprzytomną kobietę. Trafia ona do szpitala, a ratownik – Settembrini – rozpoczyna „śledztwo” mające ustalić, kim jest poszkodowana. Sprawa wygląda bardzo tajemniczo: pies

nie znalazł żadnego innego śladu na lawinisku, do szpitala nie zgłasza się nikt szukający zaginionej kobiety, żaden hotel ani pensjonat nie czeka z kolacją na swojego gościa. W dodatku spod śniegu wydobyto linę, którą asekurowała się kobieta na lodowcu, bez żadnych śladów drugiego człowieka na końcu.

Czy zatem kobieta szła sama? W takim razie po co jej była cała lina? Czy ktoś był na drugim końcu liny i – uciekł? Może specjalnie wysłano kobietę w zagrożony teren, żeby zginęła? Komu by zależało na śmierci kobiety? Żeby to ustalić, trzeba dowiedzieć się, kim ona była. I nagle okazuje się, że akcja przyspiesza, bo kobieta odzyskuje przytomność! A jednak, jak w dobrym kryminale i dobrym romansie, sytuacja znów się komplikuje, bo pacjentka jest przytomna, ale niczego nie pamięta. Tak więc gdzieś w środku książki zagadka nadal nie jest rozwiązana i nie będzie do ostatnich stron, co jest wielką zaletą tej lektury. Nie ma nic gorszego niż odgadnięcie zakończenia książki gdzieś koło połowy.

A czy lektura w końcu okazała się romansem, czy kryminałem? Okazała się bardzo realna, bez zbyt wielu wątków fantastycznych, więc po przeczytaniu można spokojnie polecić lekturę. Niech czytelnicy sami sprawdzą, co się wydarzyło na lodowcu pod Mont Blanc.



Tytuł: „Kobieta z lawiny”

Autor: Enrico Camanni

Wydawnictwo: Wydawnictwo Kobiecte, 2022

Liczba stron: 296



Foto – Dreamstime



Góry czy żagle?

Jedni wolą góry, a inni – Mazury? Być może, ale geografowie najczęściej lubią podróże po prostu, każdym środkiem, w każdy sposób. A jeśli niekoniecznie, to powinni polubić kolejną polecaną lekturę: „Selma. Jeszcze dalej niż południe” Dominika Szczepańskiego.

Napisał on wcześniej dwie książki bardziej „górskie”: „Czapkins. Historia Tomka Mackiewicza” oraz „Spod zamarniętych powiek” – o Adamie Bieleckim. Tym razem autor zabiera nas na jacht, którym płyniemy aż do Antarktydy.

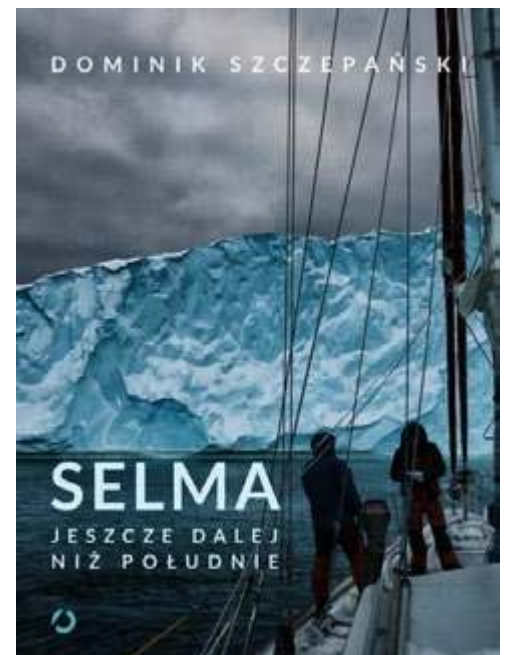
Najpierw rodzi się pytanie: co to za nazwa dla jachtu? Może jest takie imię? Na myśl przychodzi Salma (Hayek!), ale czy na cześć aktorki nazwano ten jacht? A może łódź robiła dziwne żarty i Selma to inaczej szelma? Czytelnik nie będzie zawiedziony, jest w książce wyjaśnienie.

Mapa na skrzydełku okładki pokazuje trasę, którą przebyła załoga. Start rejsu miał miejsce w porcie Hobart na Tasmanii, bo to port najbliższy względem Morza Rossa. Na mapie zaznaczono jeszcze jedno miejsce: wulkan Erebus. I tu gratka dla tych, co wolą góry: część załogi Selmy wybrała się na ten szczyt w czasie rejsu. Erebus jest czynnym wulkanem, więc podróżnicy mieli dodatkowe emocje: czy siarkowe wyziewy są stałe, czy też zwiastują erupcję?

Wydaje się, że Dominik Szczepański pisze coraz lepsze opowieści o prawdziwych przygodach. Trudno wcześniejszym książkom odmówić uroku, ale „Selma” wydaje się najlepszą. Opisy żeglugi przeplatane są prezentacją posta-

ci, opisy warunków na wodzie sprawiają, że od momentu lektury o wiele bardziej rozumie się pojęcia związane z lodem na morzu. Do tego mamy świetne opisy wcześniejszych podróży w rejony polarne, które pozwalają wyobrazić sobie, z czym mamy do czynienia: jakim szczęściem jest spotkać zagubionych towarzyszy, jak warunki pogodowe mogą zmienić się w kilka minut, jak ludzie są silni i kreatywni. Dowiemy się również, kto pierwszy zjechał na nartach na białym kontynencie i kto prawdopodobnie znalazł tam pierwsze skamieniałe drewno. Uśmiech czytelnika powinno wywołać także stwierdzenie, że Norwegowie i Szwedzi nie lubili narzekać, że jest ciemno i zimno, tylko działali i nawet, gdy znaleźli się w trudnych okolicznościach, starali się dobrze wykorzystać czas. Dobrze – czyli organizując kolejne wyprawy badawcze. Możemy też poznać cenę tego, jak poszerzano wiedzę o wybrzeżu Antarktydy. Wydaje się, że lepiej nie czytać opisów odmrożeń i reakcji organizmów tych twardej ludzi w czasie kolacji, za to warto zaopatrzyć się w jak największy kubek do herbaty na czas lektury. Opisy tak historycznych podróży, jak i żeglarskiego wyzwania Selmy sprawiają, że jest taka konieczność, by stałe się rozgrzewać. A do tego piękne zdjęcia z innego świata, gdzie dominują wszystkie odcienie szarości i błękitów. A gdy komuś mało byłoby zdjęć, można skorzystać z kodów QR i zobaczyć filmy, jak ten, gdzie odbywa się odliczanie kolejnych jednostek wyznaczających rekord świata w żeglowaniu (i nie tylko) na południe.

À propos herbaty: czytelnicy nie pili chyba nigdy Amundsenówki? A może pili Piotrówkę lub Rossówkę? Oprócz pięknych biografii autorów rekordu, oprócz świetnych historii antarktycznych, opisu przygody, w książce znajdziemy przepisy na te napoje. Pozostaje przygotować sobie ulubiony napój i raz jeszcze przeczytać „Selmę”.



Tytuł: „Selma. Jeszcze dalej niż południe”

Autor: Dominik Szczepański

Wydawnictwo: Wydawnictwo Otwarte, 2023

Liczba stron: 344



Etnograficznie na szlaku beskidzkich murali

Kinga Pietraszko

Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej
Uniwersytetu Jagiellońskiego

Jako osoba, która ma całkiem dobry geograficzny dostęp do wyjątkowej atrakcji jaką jest szlak beskidzkich murali to chciałabym, żeby miało okazję poznać ją więcej osób. Mam wielką nadzieję, że ten tekst może być sposobem na przeniesienie się do beskidzkiej wsi, gdzie przejazdem będziemy podziwiać niesamowitą górską sztukę i historię, które za tym się kryją.

Narodziny szlaku beskidzkich murali miały miejsce w 2019 roku w malowniczej gminie Lipowa w powiecie żywieckim. To tam powstał pierwszy obowiązkowy punkt na trasie – mural przedstawiający serdecznie uśmiechającego się górala żywieckiego z trzymanym w ręce symbolem całej gminy, czyli smaczną żółtą śliwką zwaną żniwką o winnym aromacie (ryc. 1). Można zauważyć, że na muralu widnieją też tzw. gwiozdy, których znaczenie wyjaśnimy później.

Żniwka

Dawniej Lipowa, bliska Słotwina i Twardorzeczka obfitowały w sady śliwkowe, co wykorzystywano jako dodat-

kowe źródło dochodu lokalnych mieszkańców. Owoc ten nierozzerwalnie związany z historią wsi został wykorzystany jako element marketingu terytorialnego Lipowej. Obecnie organizuje się coroczne Dni Śliwkowej Gminy Lipowa i emi-

tuje materiały promocyjne z maskotką gminy - śliwką Bronką. Lipowa dziś znana jako stolica żółtej śliwki, dzięki żniwce zyskała rozstawiający ją produkt terytorialny, który jest już na liście produktów tradycyjnych. Mural w tym przy-



Ryc. 1. Mural w gminie Lipowa na ścianie Ochotniczej Straży Pożarnej z Beskidem Śląskim w tle. Źródło: zdjęcie własne.

padku jest zwieńczeniem dążeń wielu Lipowianów do ochrony tego, co składa się na lokalną tożsamość.

Inne murale znajdują się w takich miejscowościach jak Sienna i Twardorzeczka we wspomnianej gminie Lipowa, Koszarawie, Jeleśni, Wieprzu, Zawoi, Jaworzynce (w gminie Istebna), Wilkowicach oraz w jedynym na szlaku ośrodku na prawach miejskich – Szczyrku. W sumie jest to teren czterech powiatów (żywieckiego, bielskiego, suskiego i cieszyńskiego) oraz dwóch województw (śląskiego i małopolskiego).

Pod względem fizycznogeograficznym znajdujemy się w makroregionie Beskidy Zachodnie. Patrząc na lokalizację murali od razu nasuwa się myśl, że szlak to wręcz idealny obszar na weekendową dłuższą wycieczkę rowerową w cieplejszych miesiącach. Co ciekawe, punkt końcowy trasy jest otwarty, bo szlak cały czas się rozrasta.

Wszystkie dzieła mają wspólną cechę – nawiązują one do zakorzenionych lokalnych obyczajów, tradycji i symboli, a także otaczającej przyrody. Mają nie tylko funkcję estetyczną, ale też wychowawczo-edukacyjną. Umieszczane często na szkołach stają się ciekawą formą komunikacji między pokoleniami. Łączy je więc swoisty cel – rozpowszechnianie wiedzy etnograficznej za pomocą sztuki wielkoformatowej i ożywianie przestrzeni, w której się znajdują.

Gwiazda

Mimo wspólnych cech każdy mural jest inny, bo choć traktuje o bliskim geograficznie, to zupełnie innym miejscu. Autorami tego przedsięwzięcia są pochodzący z Bielska-Białej pasjonaci kultury karpackiej Maciej „Kamera” Szymonowicz oraz Katarzyna „Katka” Szymonowicz tworzących projekt Etnograff, (co odnosi się do słów *etnografia* oraz *grafitti*).

Nie ma jeszcze oficjalnego przewodnika, na którym trwają prace, ale szlak jest dobrze oznaczony (ryc. 2). W centralnej części zaprojektowanego znaku widnieje czarna rozeta na białym tle. Jak wspomina antropolożka kultury dr Justyna Cząstka-Kłapyta z Uniwersytetu Jagiellońskiego (kosmogoniatr.dobrawola.eu), gwiazda (czyli rozeta) jest jednym z najstarszych symboli kultury karpackiej. Symbol ten wryty w drewnie ma chronić domostwo przed złem. Rozeta obecna była już w czasach przedchrześcijańskich, a znaczeniem nawiązywała do Boga Słońca, a później



Ryc. 2. Oznaczenia Szlaku Beskidzkich Murali przy drogach głównych w gminie Lipowa. Źródło: zdjęcie własne.

Chrystusa. Początkowo umieszczano ją tylko w miejscach związanych z sacrum, a dopiero później przeszła głównie do sfery profanum jako ornament.

Łumieczek

Innym murem nawiązującym do przeszłości miejsca, w którym się znajduje jest ten z młodą hafciarką we wsi



Ryc. 3. Jeden z murali w projekcie Etnograff w Jaworzynce na południu gminy Istebna. Źródło: www.istebna.eu.

Jaworzynka w gminie Istebna (ryc. 3). Jest to praca autorstwa Etnograffa we współpracy z artystą Dariuszem Paczkowskim. Wieś słynie z tzw. trójstyku, czyli miejsca, gdzie spotykają się granice trzech państw – Polski, Czech i Słowacji. Wspomniany mural ma upamiętniać osoby trudniące się hafciarstwem, dzięki którym powstały wszystkie pięknie przyozdobione tkaniny (m.in. obrusy, serwety, torebki, poduszki, stroje ludowe). Ten wzór o wołoskim pochodzeniu wyłaniający się z tła tkaniny na muralu (ryc. 3) umieszczony był na lymieczku, czyli haftowanym mankiecie lnianej koszuli w stroju górali i góralk z Istebnej, Koniakowa i Jaworzynki (muzeum.ustron.pl).

Lymieczki miały określony tzw. haras, czyli kolor nici. Często był to czerwony, wiśniowy lub czarny. Tą część garderoby można podziwiać na ubraniu dziewczyny uwiecznionej na muralu. Oprócz haftu krzyżkowego będącego rzemiosłem artystycznym szeroko używanym w kulturze ludowej z pewnością wiele osób słyszało o innej sztuce, tym razem użytkowej, ale również posiadającej wysokie walory estetyczne – koronkarstwie, z którego znane jest bliska Jaworzynce wieś Koniaków.

Makatka

Podobny motyw do poprzedniego ma mural we wsi Sienna w gminie Lipowa, gdzie na placu 400-lecia możemy podziwiać malunek makatki, czyli małej prostokątnej tkaniny dekoracyjnej (ryc. 4). Projekt muralu wykonał Etnograff we współpracy z panem Piotrem Graffem.



Ryc. 4. Mural przedstawiający makatkę we wsi Sienna w gminie Lipowa. Źródło: www.facebook.com.

Umieszczona tam jest scena rodzajowa ze żniw, gdzie małżeństwo rolników pracuje w polu w promieniach palącego słońca. Otoczeni są już uporządkowanymi stogami, co oznacza, że kończą dzień pracy. Można to też wywnioskować po ich uśmiechach i rozluźnionej postawie ciała.

Wybór motywu może wiązać się z nazwą samej wsi, która ma pochodzić właśnie od prac z sianem. Pod tą scenką widnieje napis z bardzo pozytywnym przekazem *who siano kosi ten radość wnosi*. Teksty podobne temu utrwały pewne schematy w codziennych zachowaniach i przekonywały o ich zasadności. Taka makatka mogła ozdabiać niegdyś najważniejsze pomieszczenie domu – kuchnię. Tradycja wieszania tego kawałka materiału, która najbardziej widoczna była w latach 60. XX w. przywędrowała z Niemczech i Holandii na przełomie XIX i XX w. i na początku była najbardziej rozpowszechniona w domach mieszczkańskich, a dopiero później wiejskich.

Co ważne, początkowo makatki był wyszywane niebieską nicią, co dowodzi, że ta z opisywanego muralu pochodzi z dawnych lat. Na wsi zwyczaj ich używania przyjął się, bo był to łatwy sposób na efektowne ozdoby na miarę bogatego domu. Makatka do niedawna była traktowana jako przykład kiczu, ale szczęśliwie badacze dojrżeli jej wartość (bonclok.pl).

Klepoki

Na ścianach byłego gimnazjum w Koszarawie dziś można podziwiać kolejne dzieło Etnograffa – mural przedstawiający zabawkę zwaną klepokami. Widnieją tam dwie sztuki w tradycyjnej kolorystyce (czyli żółte z czerwono-

zielonymi detalami). Są to urzekające zabawki, które mają ruchome elementy ku ucieście dzieci. Przedmiot ten jest niezwykle silnie związany z historią wsi. Koszarawa bowiem jako pierwsza, a później cały region żywiecko-suski stał się pierwszym w Polsce okręgiem przemysłu zabawkarskiego.

Inne ważne miejscowości w tym okręgu to Stryżawa, Lachowice, Pewel Wielka, Przyborów, Kuków i Kocoń. Sprzedaż takich przedmiotów była sposobem na dodatkowy zarobek na targach i odpustach dla lokalnych mieszkańców już na początku XIX w. Później, bo w połowie XIX w. zajęcie to stało się zawodem rzemieślniczym. Niestety później popyt spadał, co było spowodowane powszechnym dostępem do fabrycznie wyprodukowanych lalek. Klepoki i inne zabawki (np. scyrkowki, kahótki



Ryc. 5. Mural przedstawiający ludową zabawkę we wsi Koszarawa. Źródło: www.facebook.com.

dziobate, capy) jednak są wciąż częścią lokalnej tożsamości. Dowodzi temu fakt, że zabawka do dziś jest symbolem Tygodnia Kultury Beskidzkiej, czyli organizowanego od 1964 roku jednego z największych festiwali kultury ludowej. Impreza ta odbywa się w wakacyjnym terminie aż w 5 miastach – Szczyrku, Żywcu, Oświęcimiu, Wiśle i Makowie Podhalańskim, a mniejsze występy również w Istebnej, Bielsku-Białej i Ujsołach.



Ryc. 6. Mural przedstawiający ludową zabawkę we wsi Jeleśnia. Źródło: fundacja9sil.wordpress.com.

Cap

Jeleśnia jest najbardziej muralową wsią na szlaku. Położona podobnie do Koszarawy w Beskidzie Żywiecko-Orawskim (Solon i in. 2021) szczyci się aż trzema muralami od Etnograffa. Stojąc przy ścianie szkoły podstawowej możemy podziwiać późniejszą niż klepoki wersję zabawki, tzw. wyścigowca lub inaczej capa. Te pierwsze były smukłe i miały uprząż oraz siodło, a drugie były bardziej karykaturalne i proste w budowie. Jest to rodzaj najbardziej popularnej zabawki z Pewli Wielkiej wytwarzanej przez Sebastiana Lacha, zdobywcę nagrody Oskara Kolberga z 1976 r. za zasługi dla kultury ludowej.

Co warto wiedzieć, koń przez swą ważną funkcję w przeszłości jest wręcz wypełniony symboliką. Kojarzmy go z wytrzymałością, dostojnością, pięknem i odwagą. Może dlatego zdecydowano się umieścić właśnie to zwierzę na muralu w szkole w Jeleśni – jako podkreślenie i odzwierciedlenie cech mieszkań-

ców tej beskidzkiej wsi. Konik może być też formą komunikacji między starszym a młodszy pokoleniem.

Tutaj może już zatrzymam się, by nie psuć nikomu przyjemności własnego odkrywania innych wielkoformatowych dzieł. Puentując, szlak beskidzkich murali to jedyna w swoim rodzaju atrakcja regionu, która w zaskakująco efektywny sposób łączy sztukę publiczną z kulturą ludową. Oglądając je mamy okazję dowiedzieć się, jakie były kategorie myślenia i jakie wartości miały największe znaczenie w życiu dawnych górali beskidzkich. Poza tym, wyprawa, aby poznać beskidzki street art wydaje się idealnym pomysłem dla osób, których interesują niestandardowe destynacje poza utartym szlakiem.

Bibliografia

- Richling A., Solon J., Macias A., Balon J., Borzyszkowski J., Kistowski M., 2021, Regionalna geografia fizyczna Polski: praca zbiorowa / pod redakcją: Andrzeja Rychlinga, Jerzego Solona, Andrzeja Maciasa, Jarosława Balona, Jana

Borzyszkowskiego i Mariusza Kistowskiego, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

Strony internetowe

- www.gov.pl/web/rolnictwo/sliwka-zniwka-lipowska, dostęp 20.02
- /sp2stryszawa.szkolnastrona.pl/p,18,regionalne-tradycje-zabawkarskie, dostęp 21.02
- zywiec.powiat.pl/post/pierwsza-gmina-na-zywiec-czynnie-ze-swoja-marka,1522.html?print=1, dostęp 20.02
- www.gov.pl/web/rolnictwo/powidla-ze-sliwki-zniwki, dostęp 20.02
- lipowaiokolice.blogspot.com/2020/10/powstaje-kolejny-mural-w-gminie-lipowa.html, dostęp 20.02
- kosmogoniatr.dobrawola.eu/ten/6-kultura-ludowa/, dostęp 20.02
- muzeum.ustron.pl/artefakty-kultury-gospodarczej-ziemi-cieszyńskiej-vademecum-fotograficzne-czesc-1,244, dostęp 20.02
- sites.google.com/site/sslarkana/home/czym-sie-zajmujemy/bizuteria--haft-beskidzki, dostęp 20.02
- bonclok.pl/slaskie-tradycje/codziennosc/428-haftowane-makatki-z-madroskami-domowymi.html, dostęp 20.02
- katowice.tvp.pl/55226660/szlak-beskidzkich-murali-zyskal-kolejny-obraz
- pl.wikipedia.org/wiki/Klepok, dostęp 21.02
- fundacja9sil.wordpress.com/2019/07/08/mural-jelesnianski/, dostęp 21.02

Niezwykłości geograficzne

Co przynoszą wlewy do Bałtyku

Naukowcy z IO PAN prowadzą badania właściwości fizykochemicznych wód Bałtyku Południowego m.in. temperaturę, zasolenie, ciśnienie, zawartości tlenu rozpuszczonego w wodzie, analizę prędkości prądów morskich oraz wpływ wlewów na środowisko morskie.

„Wlewy odnoszą się do procesu napływu wód słonych z Morza Północnego do Bałtyku przez Cieśniny Duńskie” – tłumaczy Daniel Rak z IO PAN, z Pracowni Oceanografii Obserwacyjnej dla Nauki w Polsce. Podaje, że rozróżniamy dwa typy tego zjawiska: wlewy **baroklinowe** oraz **barotropowe**.

„Wlewy barotropowe, związane z różnicami ciśnienia atmosferycznego, wnoszą do Bałtyku znaczne ilości soli i tlenu, głównie podczas zimowych sztormów – opisuje dr Daniel Rak – Z kolei wlewy baroklinowe, powstające na skutek różnic gęstości między wodami Bałtyku a Morza Północnego, zdarzają się częściej niż wlewy barotropowe, ale są mniej intensywne. Dlatego dostarczają mniejsze ilości soli i tlenu i nie docierają do najbardziej odległych rejonów Bałtyku”.

Bałtyk jest wyjątkowym słonym morzem, które na powierzchni utrzymuje zasolenie na średnim poziomie 7,5 PSU (Practical Salinity Units). „Wlewy są kluczowe w utrzymaniu tego zasolenia. Bez nich ekosystem Bałtyku mógłby być zmuszony do adaptacji do warunków słodkowodnych” – zwraca uwagę Rak.

„Jako że Bałtyk jest połączony z oceanem światowym jedynie poprzez wąskie przejście Cieśnin Duńskich, obserwuje się w nim znaczne różnice zasolenia, które wzrastają w miarę oddalania się od tych cieśnin wzdłuż osi głębokich basenów Morza Bałtyckiego” – opisuje naukowiec.



Wlewy stanowią główne źródło tlenu dla głębokich warstw Bałtyku. „Wyższa gęstość wód wlewowych prowadzi do wyraźnych różnic gęstości między warstwami powierzchniowymi a głębokimi (piknoklina). Te różnice są na tyle znaczące, że uniemożliwiają mieszanie się tych warstw, co sprawia, że tlen z atmosfery nie dociera do warstw przydennych. Dlatego wlewy stanowią główne źródło tlenu dla głębokich warstw Bałtyku” – zaznacza badacz.

Dokładnie nie wiadomo, kiedy nastąpi oczekiwany duży wlew słonej wody z Morza Północnego do Bałtyku. Naukowcy przypuszczają, że w tym bądź przyszłym okresie zimowym możliwy jest kolejny znaczący wlew barotropowy, który dotrze do najgłębiej położonych części Bałtyku. PAP – Nauka w Polsce

Rozmowa o śladzie węglowym

Wywiad z Hanną Łądkowską z Katedry Ekologii Morza Wydziału Oceanografii i Geografii UG dotyka spraw związanych ze śladem węglowym, który generują uczelnie. Poza aktami prawnymi, które mają kwestie śladu węglowego unormować, mówi się też o dobrych praktykach czy regulacjach wewnątrzuczelnianych. Są też porozumienia międzyuczelniane, np. ONZ – „Race to Zero for Universities and Colleges”, które mają na celu redukcję śladu węglowego. W rozmowie padają przykłady uczelni, które starają się monitorować ślad węglowy, np. Uniwersytet Talca w Chile czy rozwiązania stosowane na Uniwersytecie Oksfordzkim.

Ślad węglowy uczelni: <https://oig.ug.edu.pl/news/111321/hanna-ladkowska-monitoring-sladu-weglowego-wykazanie-odpowiedzialnoscia-srodowisko-naturalne>



Zanieczyszczenie światłem

Członkowie Light Pollution Think Thank są autorami publikacji pt. „Zanieczyszczenie światłem w Polsce. Raport 2023”. Jej wydawcą jest Centrum Badań Kosmicznych PAN. Publikacja w szeroki sposób opisuje, jak nadmierne oświetlenie wpływa negatywnie na życie i aktywność człowieka, oraz na florę i faunę.

Publikacja: <https://lptt.org.pl/dzialalnosc/publikacje/>

Gdzie budować elektrownie wiatrowe

Aplikacja mapowa przygotowana przez Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej UMCS (autorka: Barbara Czausz) poświęcona jest tematowi źródeł energii odnawialnej, jakim są elektrownie wiatrowe. Aplikacja ma na celu ukazanie potencjalnych lokalizacji pod budowę wiatraków w różnych odległościach od zabudowań (500 m, 700 m i 1000 m) oraz w odpowiednich odległości od już istniejących turbin wiatrowych, od obszarów chronionych, lasów, rzek i jezior, infrastruktury drogowej i linii wysokiego napięcia.

Potencjalne elektrownie wiatrowe w Polsce: <https://wnozigp.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=792578cbf74e4c6a84f4e320a34faa72>



Śląska wyprawa

Aplikacja mobilna dotycząca dziedzictwa geologiczno-górniczego w przygranicznej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, to propozycja dwóch ośrodków naukowych – czeskiego (Uniwersytet Techniczny w Ostrawie) i polskiego (Politechnika Śląska w Gliwicach).

Aplikacja zbiera dane o obiektach geologicznych na terenie przygranicznym w ramach GZW (Górnośląskiego Zagłębia Węglowego).

Możemy przeglądać lokalizację obiektów na mapie lub wybrać konkretny obiekt według listy. Po kliknięciu na konkretny obiekt otwiera się obszerna notatka geograficzno-geologiczna.

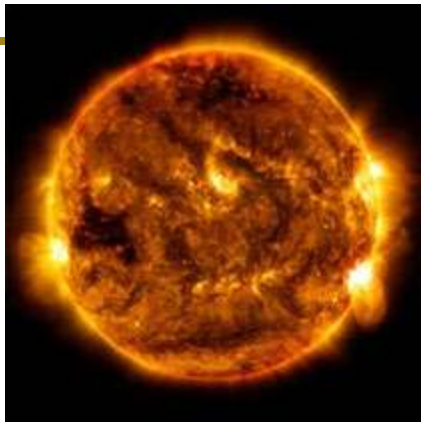
Aplikacja dostępna jest w trzech wersjach językowych: po polsku, czesku i angielsku.

Aplikacja mobilna: <https://previewer.adalo.com/f71e83a4-cddc-4f55-8319-7e33d40ca6e4>

Film o Morzu Śródziemnym

Instytut Nauk Geologicznych PAN opublikował film o wyprawie geologicznej na Sycylię i do Kalabrii. Celem wyprawy naukowej było odnalezienie i zbadanie warstwy, która wyznacza dolną granicę plejstocenu i która definiuje czwartorzęd. Nosi ona nazwę „warstwy Nicola”. Film pt. „Ciemny sekret Morza Śródziemnego” trwa ok. 10 min i ma napisy w języku angielskim.

Film ING PAN: <https://www.ing.pan.pl/krakow/aktualnosci/artykul/ciemny-sekret-morza-sroziemnego>



Pogoda kosmiczna

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej poza pomiarami i obserwacją pogody oraz badaniami klimatu zajmuje się również obserwacją zjawisk zachodzących na Słońcu, w ziemskiej magnetosferze i jonosferze. W opisie pogody kosmicznej używa się trzech indeksów: burze geomagnetyczne (zaburzenia ziemskiego pola magnetycznego), burze radiacyjne (wzrost radiacji towarzyszący wzrostowi liczby cząstek energetycznych) i zakłócenia radiowe (zakłócenia jonosfery spowodowane słoneczną emisją promieniową X). Dodatkowo w ramach prognozy kosmicznej dostępne są obrazowania zorzy polarnej (prawdopodobieństwo wystąpienia zorzy polarnej) czy monitoring korony słonecznej.

Pogoda w kosmosie: https://modele.imgw.pl/cmm/?page_id=25796

Bank Wód Mineralnych

Państwowy Instytut Geologiczny prowadzi stronę poświęconą wodom mineralnym. Jest to doskonałe źródło wiedzy o krajowych zasobach wód.

Podstawowym źródłem informacji jest aplikacja mapowa, na której odnajdziemy miejsca ujęć wód mineralnych i termalnych, lokalizację obiektów hydrogeologicznych i uzdrowisk, obszary górnicze itd.

Wody mineralne: <https://www.pgi.gov.pl/geotermia/bank-wod-mineralnych.html>

Wirtualne Muzeum

Polskie Towarzystwo Geograficzne opublikowało na stronie Olimpiady Geograficznej Wirtualne Muzeum Olimpiady Geograficznej z okazji 50-lecia zawodów. W kolejnych zakładkach odnajdziemy informacje o: historii Olimpiady, o pomysłodawcach zawodów, o kolejnych edycjach Olimpiady czy o olimpijskich pamiątkach. Jak zapewniają autorzy muzeum, sukcesywnie w wirtualnym muzeum będą pojawiać się kolejne ciekawostki o Olimpiadzie Geograficznej.

Strona muzeum: <https://muzeum.olimpiadageograficzna.edu.pl/#/>

Film o Spitsbergenie

Filmoteka Śląska udostępnia na stronie internetowej film pt. „Spitsbergen 1973” autorstwa Jana Żyszkowskiego. Film opowiada o wyprawie polarnej na Spitsbergen zorganizowanej przez Uniwersytet Wrocławski.

Film zawiera sceny z rejsu statkiem „Jan Turlejski”, Polską Stacją Polarą Hornsund, prace badawcze na lodowcu Werenskiöld. W filmie można również zobaczyć polskiego glaciologa – Stanisława Baranowskiego.

Film został zrekonstruowany cyfrowo.

Wyprawa polarna: <https://filmotekaslaska.com/spitsbergen-1973>

Rocznica powstania IGiGP UJ

Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ z okazji 175-lecia powstania organizuje liczne atrakcje dla uczniów szkół. Będą one miały związek z zaplanowanymi na wiosnę wydarzeniami geograficznymi, takimi, jak: Światowy Dzień Wody, Światowy Dzień Meteorologiczny, Dzień Ziemi, Dzień Geografa. Warto śledzić stronę Instytutu.

175-lecie Instytutu: https://geo.uj.edu.pl/wydarzenia_dla_szkol



W następnym numerach:

- Parki narodowe Czech
- Urbanizacja w Polsce
- Dostępność kolejowa kurortów górskich
- Kieleccyzna
- Recenzje książkowe



Kraje bogate i biedne w 2023 roku

Które kraje były w 2023 roku zaliczane do najbogatszych, a które do najbiedniejszych na świecie? Jak co roku media w oparciu o dane Międzynarodowego Funduszu Walutowego, Banku Światowego i Organizacji Narodów Zjednoczonych publikują takie zestawienia, których przegląd przedstawiamy poniżej.

Generalnie do oceny przyjmuje się dwa wskaźniki – produkt krajowy brutto (PKB), który mierzy całkowitą wartość wszystkich towarów i usług wyprodukowanych przez dany kraj i dochód narodowy brutto (DNB), który od PKB różni się tym, że uwzględnia również dochody przychodzące lub wychodzące z kraju za pośrednictwem zagranicznych przedsiębiorstw.

Wartości PKB mogą czasami zostać wypaczone przez międzynarodowe praktyki biznesowe. Na przykład niektóre kraje (takie jak Irlandia, Liechtenstein i Szwajcaria) są uważane za „raje podatkowe” ze względu na rządowe przepisy podatkowe faworyzujące zagraniczne przedsiębiorstwa. Znaczna część tego, co rejestruje się w tych krajach jako PKB, może w rzeczywistości stanowić pieniądze przepływające przez ten kraj przez międzynarodowe firmy, a nie dochód w całości generowany przez krajową działalność gospodarczą.

Gdyby tylko zastosować całkowitą wartość PKB to lista najbogatszych krajów świata przedstawia się jak w tabeli 1. Liderem od 1960 roku pozostają Stany Zjednoczone, których gospodarka charakteryzuje się różnorodnością i innowacyjnością w sferze usług, produkcji, finansów i technologii.

Tabela 1. Kraje o największej wartości PKB (w bilionach dol.)

1. USA	26,95	6. Wielka Brytania	3,33
2. Chiny	17,70	7. Francja	3,05
3. Niemcy	4,43	8. Włochy	2,19
4. Japonia	4,23	9. Brazylia	2,13
5. Indie	3,73	10. Kanada	2,12

Źródło: World GDP Rankings 2024 | Top 10 Countries Ranked by GDP - Forbes India

Globalna wartość PKB więcej mówi o gospodarce danego kraju niż o poziomie życia jego mieszkańców. Nie budzi też większych kontrowersji. Natomiast, jeśli chcemy dowiedzieć się o bogactwie lub ubóstwie obywateli danego kraju, to musimy uwzględnić jego populację, a tu już jest więcej rozbieżności w rankingach. Dotyczą one głównie braku danych z niektórych krajów oraz uwzględniania w zestawieniach krajów bądź terytoriów zależnych uznawanych jako „raje podatkowe”. W tabeli 2 przedstawiamy zestawienie z kilku rankingów uwzględniających wszystkie możliwe kraje, również tzw. „raje podatkowe”.

Warto jednak pamiętać, że PKB na mieszkańca niekoniecznie odpowiada przeciętnemu wynagrodzeniu, jakie zarabia osoba mieszkająca w danym kraju. Na przykład PKB na miesz-



kańca Stanów Zjednoczonych w 2019 r. wyniósł 65 279,50 dolarów, ale średnie roczne wynagrodzenie wyniosło 51 916,27 dolarów, a mediana wynagrodzenia wyniosła 34 248,45 dolarów.

Tabela 2. Kraje o najwyższym wskaźniku PKB na mieszkańca (w dol.)

1. Monako	234 317	6. Katar	124 848
2. Liechtenstein	176 672	7. Bermudy*	115 750
3. Irlandia	145 196	8. Norwegia	99 266
4. Luksemburg	142 490	9. Szwajcaria	93 525
5. Singapur	133 895	10. Makau**	89 558

Źródło: Richest Countries in the World 2023 - Global Finance Magazine (gfmag.com), <https://ceoworld.biz/2024/01/05/revealed-these-are-the-richest-countries-in-the-world-2024/>

* Terytorium zależne Wielkiej Brytanii, ** Specjalny okręg administracyjny Chińskiej Republiki Ludowej

W niektórych zestawieniach Polska znajduje się na 44. miejscu z 45 343 USD. Jeśli chcemy poznać dokładniej bogactwo obywateli danego kraju to lepszym, choć niedoskonałym, źródłem będzie wskaźnik PNB na mieszkańca. Takich zestawień jest mniej i w mniejszym stopniu uwzględniają „raje podatkowe”.

Tabela 3. Kraje o najwyższym wskaźniku PNB na mieszkańca (w dol.)

1. Bermudy	116 540	6. USA	70 430
2. Szwajcaria	90 360	7. Dania	68 110
3. Norwegia	84 090	8. Islandia	64 410
4. Luksemburg	81 110	9. Singapur	64 010
5. Irlandia	74 520	10. Kajmany	63 370

Na drugim biegunie znajdują się najbiedniejsze kraje świata. W większości są to kraje afrykańskie, niektóre targane wewnętrznymi konfliktami, których gospodarki oparte są na rolnictwie, w których są najtrudniejsze warunki klimatyczne. Niektóre posiadają bogate złoża ropy naftowej, rud żelaza czy diamentów. Powszechnym zjawiskiem w tych krajach jest korupcja. W niektórych zestawieniach najbiedniejszym krajem jest Sudan Południowy.

Tabela 4. Lista najbiedniejszych krajów świata w 2023 r. według PKB na mieszkańca (w dol.)

1. Burundi	840
2. Republika Środkowoafrykańska	1 020
3. Kongo	1 280
4. Somalia	1 360
5. Mozambik	1 410
6. Niger	1 510
7. Liberia	1 620
8. Czad	1 640
9. Afganistan	1 690
10. Malawi	1 700

Źródło: <https://gfmag.com/data/economic-data/poorest-country-in-the-world/>, <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/poorest-countries-in-the-world> <https://digitailemigre.com/relocation/richest-countries-in-the-world/>



Najpotężniejsze armie świata

Na stronie internetowej GlobalFirepower.com, którą tworzą anonimowi autorzy opublikowano ranking największych armii świata. Autorzy twierdzą, że uwzględniają 60 różnych czynników, na które składają się nie tylko liczebność armii, rodzaje uzbrojenia (choć bez broni jądrowej) ale też m.in. warunki geograficzne i ludność kraju, jego możliwości finansowe, przemysł, infrastruktura transportowa (drogi, lotniska, porty), czy zasoby ropy naftowej. Na tej podstawie określa tzw. indeks mocy, który im jest niższy, tym armia ma większą zdolność bojową. Wielu ekspertów zaleca traktować takie zestawienie jako ciekawostkę.

Największą zdolność bojową ze wskaźnikiem 0,0712 ma armia Stanów Zjednoczonych. Dysponuje 92 okrętami wojennymi, 11 lotniskowcami, 13 300 samolotami i 983 helikopterami szturmowymi. Dodatkowo Stany Zjednoczone mogą poszczycić się największą przewagą w wydatkach na obronę. Z budżetem wynoszącym 761,7 miliardów dolarów trzykrotnie przewyższa nakłady na obronę Chin.

Na drugim miejscu z indeksem 0,0714 znajduje się Rosja. Jej armia licząca m.in. 4100 samolotów jest liczącym się graczem na świecie.

Trzecie miejsce zajmuje armia Chin z indeksem 0,0722. Na wyposażeniu armii jest m.in. 50 dużych okrętów wojennych i 78 tonni, a potencjał ludzki wynosi 780 mln osób.

Dalsze miejsca zajmują armie Indii, Korei Południowej, Wielkiej Brytanii, Japonii, Turcji, Pakistanu i Włoch. Polska armia w tym zestawieniu znajduje się na 20. miejscu.



Plastikowe domki krabów

Najczęściej spotykanymi w wodzie morskiej antropogenicznymi odpadami są tworzywa sztuczne, potocznie nazywane plastikiem. Mają one bardzo szkodliwy wpływ na środowisko naturalne. Okazuje się też, że mogą w znaczący sposób zmieniać naturalne zachowania zwierząt. Na przykład kraby pustelniki, które muszą chronić miękki odwłok w muszlach, zaczęły do tego wykorzystywać plastik i inne materiały antropogeniczne.

Na łamach czasopisma „Science of the Total Environment” ukazał się artykuł trzech polskich naukowców – prof. Marty Szulkin i dr Zuzanny Jagiełło z Instytutu Biologii Ewolucyjnej na Wydziale Biologii UW oraz dr. Łukasza Dylewskiego z Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Badacze opisują w nim, jak za pomocą nowatorskich metod badawczych związanych z iEcology (ekologią internetową oznaczającą wykorzystanie różnych źródeł danych online jako narzędzia w badaniach ekologicznych), wykazano

pojawienie się nowego zachowania u krabów pustelników. Stworzenia te zaczęły używać zalegającego na plażach i w wodzie plastiku zamiast muszli.

– Kraby pustelniki muszą chronić miękki odwłok. Robią to, chowając się w muszlach pozostawionych przez martwe skorupiaki. Jednak taka mobilna kryjówka na plecach nie wystarcza na całe życie: kraby rosną i muszą je wymieniać, a optymalna muszla jest zasobem rzadkim w środowisku – mówią autorzy badania.

Naukowcy przeanalizowali opublikowane w mediach społecznościowych i na innych internetowych platformach zdjęcia krabów pustelników z rodziny *Coenobitidae*.

– Na fotografiach odkryliśmy łącznie 386 osobników korzystających ze „sztucznych muszli” – głównie plastikowych nakrętek. Kraby wykorzystywały też urwane szyjki szklanych butelek czy metalowe końcówki żarówek. Według naszych obliczeń dziesięć spośród szesnastu gatunków lądowych krabów pustelników na świecie używa tego rodzaju schronienia. To nietypowe zachowanie obserwowane jest we wszystkich tropikalnych rejonach Ziemi – tłumaczą naukowcy.

W artykule naukowcy przedstawiają możliwe kierunki ewolucji poszczególnych gatunków krabów pustelników w antropocenie. Wśród czynników wpływających na wybór „sztucznych muszli” przez te zwierzęta wyróżniają: dobór płciowy, wagę tworzywa sztucznych, bodźce zapachowe i możliwość kamuflażu w zanieczyszczonym środowisku.

W toku dalszych badań naukowcy chcą określić przyczyny takiego zachowania oraz jego wpływ na ewolucję krabów pustelników.

Źródło: <https://www.uw.edu.pl/plastikowe-domki-krabow-pustelnikow-w-antropocenie/>



Mniejsza wycinka lasów

Ochrona lasów to jeden z priorytetów nowego rządu. Taki obowiązek wynika również ze zobowiązań wobec Unii Europejskiej, zwłaszcza dyrektyw środowiskowych oraz „Strategii na rzecz bioróżnorodności 2030”. Zgodnie z decyzją minister klimatu i środowiska Pauliny Hennig-Kłoski, wprowadzone zostaną ograniczenia wycinki na 10 obszarach - Bieszczady, Puszcza Borecka, Puszcza Świętokrzyska, Puszcza Augustowska, Puszcza Knyszyńska, Puszcza Karpacka, Puszcza Romincka, Trójmiejski Park Krajobrazowy, a także w okolicy Iwonicza-Zdroju i Wrocławia.

Chodzi o ograniczenie wycieków w najcenniejszych fragmentach lasów - starodrzewach w wieku 100-200 lat, lasach wodochronnych oraz górskich. W niektórych przypadkach starodrzewy, w których ograniczono prace mają unikalne walory historyczne i kulturowe – np. bory augustowskie niezbędne są do kontynuowania bartnictwa stanowiącego niematerialne dziedzictwo ludzkości.

Ograniczenie wycieków planowanych na 2024 r. wynika z potrzeb i uwarunkowań przyrodniczych, prawnych, ekonomicznych, ale przede wszystkim społecznych. Ograniczenia wycieków nie będą przekraczały 20-30% planowanych wycieków. Ograniczenia lub zamiana prac w takim właśnie przedziale dopuszczalne są w umowach z wykonawcami prac.

Znaczna część lasów, w których ograniczone zostanie pozyskanie drewna otacza wielotysięczne aglomeracje, jak Gdańsk, Wrocław czy Białystok. Ma to szczególne znaczenie w adaptacji do zmieniającego się klimatu oraz retencjonowania wody, a przez to zabezpieczania obszarów miejskich przed powodzią.

Ograniczone wycieki, to obszary planowanych parków narodowych, obszary Natura 2000, obszary chronionego krajobrazu, leśne kompleksy promocyjne.

<https://www.gov.pl/web/klimat/pierwszy-krok-rzadu-w-kierunku-ochrony-cennych-lasow>



Erupcja wulkanu na Islandii

Na półwyspie Reykjanes w południowo-zachodniej Islandii doszło do kolejnej erupcji wulkanu. To druga erupcja w ciągu niecałego miesiąca i piąty wybuch od 2021 roku. Przedstawiciele rady miasta Grindavik poinformowali, że spełniły się ich największe obawy i strumień lawy dotarł do zabudowań. Kilka godzin wcześniej władze ewakuowały wszystkich mieszkańców Grindavik, które leży nieopodal wulkanu. Po pierwszej erupcji, która miała miejsce 18 grudnia, sytuacja wydawała się powoli stabilizować, niektórzy mieszkańcy wrócili do swoich domów.

<https://www.polsatnews.pl/wiadomosc/2024-01-14/islandia-erupcja-wulkanu-lawa-spalila-pierwsze-domy/>

Jak migrował *Homo erectus*?

Naukowcy z Uniwersytetu w Aarhus przeprowadzili badania, które wykazały, że „dokładnie w czasie, gdy migrowały pierwsze grupy *Homo erectus*, Sahara była bardziej zielona niż w jakimkolwiek okresie w ciągu badanych przez nas 4,5 miliona lat. *Homo erectus* mógł więc wyjść z Afryki przez zielony korytarz” – twierdzi Rachel Lupien.

Obecnie Sahara znajduje się w okresie suchym. Pełny cykl przejścia pomiędzy okresem suchym a wilgotnym trwa około 20 tys. lat. Jednak trendy nie są stałe. Poziom wilgotności w okresach „zielonych” się zmienia, gdyż wpływają na to dwa dodatkowe cykle, jeden trwa 100 tys. lat, drugi 400 tys. lat.

Duńscy uczeni przebadali osady z dna Morza Śródziemnego, by określić, jak wyglądał klimat w przeszłości. Warstwy osadów tworzą się z czasem z materiału wywiewanego przez wiatr z Afryki Północnej. W warstwach tych można znaleźć biomarkery, stanowiące dowód klimatu z przeszłości. Jednym z biomarkerów są molekuly wosku epikutynularnego, substancji, która służy roślinom do ochrony liści. – „Ten wosk nadaje liściom i trawom warstwę, dzięki której one lśnią. Gdy roślina umiera, jej większość dość szybko się rozkłada, ale molekuly wosku mogą przetrwać długi czas. Dlatego znajdujemy je w osadach sprzed milionów lat” – wyjaśnia Lupien.

Z badań wynika zatem, że 2,1 mln lat temu Sahara była najbardziej zielona w czasie ostatnich 4,5 mln lat. Właśnie wtedy *Homo erectus*, pierwszy bezpośredni przodek *Homo sapiens*, migrował z Czarnej Łądy. Prawdopodobnie to właśnie klimat umożliwił tę migrację.



Foto – Dreamstime



Bez ropy do jaskiń?

W 2021 roku Międzynarodowa Agencja Energii w sprawie powstrzymania globalnego ocieplenia mówiła o pilnej potrzebie odejścia od nowych projektów wydobywczych. Można się było spodziewać, że na szczycie klimatycznym dyskusje będą się koncentrować na sposobach ich ograniczenia. Niestety, nic takiego się nie stało.

„Nie ma żadnych naukowych dowodów ani żadnego scenariusza, który wskazuje, że rezygnacja z paliw kopalnych jest tym, czego potrzeba, by ograniczyć globalne ocieplenie do 1,5 stopnia Celsjusza” - miał stwierdzić Sultan Ahmed Al Dżaber, prezydent konferencji klimatycznej COP28, minister przemysłu i zaawansowanych technologii Zjednoczonych Emiratów Arabskich.

Szejk straszył, że bez ropy trafimy do jaskiń. Uzależnione od petrodolarów państwa, w tym gospodarz COP28 nie mają planów odejścia od paliw kopalnych. Koncerny mające 96 proc. udziału w wydobyciu paliw płynnych kompletnie ignorują cele klimatyczne. W razie konsekwentnej realizacji neutralności klimatycznej do 2050 roku 28 z 40 państw bazujących na eksporcie ropy i gazu utraciłoby ponad połowę zakładanych dochodów. Do tych państw należą też ZEA, których przychód może zmniejszyć się o 60 proc.

Dla takich krajów problem jest o tyle poważny, że przez lata szejkowie nie tylko siebie, ale i cały naród dosłownie rozpieścili. Stworzyły dzięki paliwom kopalnym wręcz utopijny świat. Mieszkaniec Dubaju płaci za litr paliwa tylko 3 dirhamy, czyli około 3 zł, nie tak jak u nas, ponad 6 zł. W wielu petrostatach osiągnięto porozumienie polityczne, zgodnie z którym obywatele oczekują wysokich wynagrodzeń w sektorze publicznym oraz niskich lub zerowych podatków.

<https://smoglab.pl/cop28-szejk-straszy-nas-ze-bez-ropy-trafimy-do-jaskin-ale-z-ropa-tez/>

Rok 2023 najcieplejszy w historii

Z analizy przeprowadzonej przez NASA wynika, że średnia temperatura powierzchni Ziemi w 2023 r. była najwyższą w historii. Jak podają naukowcy z Instytutu Studiów Kosmicznych Goddarda (GISS) w Nowym Jorku, globalna temperatura w ubiegłym roku była o około 2,1 stopnia Fahrenheita (1,2 stopnia Celsjusza) wyższa od średniej dla okresu bazowego NASA (1951-1980).

W 2023 r. setki milionów ludzi na całym świecie doświadczyło ekstremalnych upałów, a każdy miesiąc od czerwca do grudnia ustanawiał światowy rekord w danym miesiącu. Lipiec był najgorętszym miesiącem w historii. Ogólnie rzecz biorąc, w 2023 r. na Ziemi było o około 2,5 stopnia Fahrenheita (czyli około 1,4 stopnia Celsjusza) cieplej niż średnia z końca XIX wieku, kiedy zaczęto prowadzić nowoczesne rejestry.

Chociaż naukowcy mają niezbita dowody na to, że długoterminowy trend ocieplenia planety jest napędzany działalnością człowieka, nadal badają inne zjawiska, które mogą wpływać na roczne lub wieloletnie zmiany klimatu, takie jak El Niño, aerozole i zanieczyszczenia oraz erupcje wulkanów.

Naukowcy zbadali m.in. możliwe skutki erupcji podmorskiego wulkanu Hunga Tonga-Hunga Ha'apai w styczniu 2022 r., która wyrzuciła do stratosfery parę wodną i drobne cząstki, czyli aerozole. Niedawne badania wykazały, że aerozole wulkaniczne – odbijając światło słoneczne od powierzchni Ziemi – doprowadziły po erupcji do ogólnego nieznacznego ochłodzenia o mniej niż 0,2 stopnia Fahrenheita (czyli około 0,1 stopnia Celsjusza) na półkuli południowej.

<https://www.sciencedaily.com/releases/2024/01/240114195023.htm>



Jak zapewnić bioróżnorodność

Międzynarodowa grupa badaczy odkryła, że ochrona około połowy globalnego obszaru lądowego mogłaby pozwolić na zachowanie niemal całego wkładu natury w życie ludzi i nadal spełniać cele w zakresie różnorodności biologicznej w przypadku dziesiątek tysięcy gatunków. Jednak te same obszary priorytetowe są zagrożone konfliktem z rozwojem społecznym, gdyż jedynie 18% tych obszarów jest chronionych. Wyniki tych badań opublikowano w czasopiśmie „Nature Communications”.

Autorzy badania odkryli, że mniej więcej połowa (44-49%) globalnego obszaru lądowego, z wyłączeniem Antarktydy, zapewnia ludziom prawie cały (90%) obecny poziom usług natury, zachowując jednocześnie różnorodność biologiczną 27 000 gatunków ptaków, ssaków, gadów i płazów.

Jednak ich ustalenia wskazują również na potencjalny konflikt, ponieważ 37% obszarów lądowych w dużym stopniu nadaje się do zagospodarowania w rolnictwie, energii odnawialnej, ropie i gazie, górnictwie lub ekspansji miejskiej.

Autorzy badań podkreślają, że wyzwanie, przed którym stoimy nie dotyczy tylko zmiany klimatu, ale też zachowanie bioróżnorodności czy bezpieczeństwa wodnego. Jako przykład kreatywnego podejścia do rozwiązywania problemów wskazano np. możliwości pogodzenia rozwoju energetyki wiatrowej z rolnictwem - wypas bydła pod wiatrakami, czy słonecznej - uprawa rodzimych zapylaczy pod panelami słonecznymi.

<https://www.sciencedaily.com/releases/2024/01/240110120231.htm>

Lodowce z metalami ciężkimi

Topniejące lodowce uwalniają do arktycznych wód zanieczyszczenia, kumulowane w pokrywie lodowej przez wieki. Naukowcy z PAN i UŚ wykazali, że przy czole lodowca stężenie metali ciężkich jest kilkukrotnie wyższe niż w dalszych częściach fiordu Hornsund.

„Przy samym lodowcu te wartości wynoszą 2-3-krotność naturalnego stężenia i są kilkukrotnie większe niż w dalszej części fiordu. To mniej więcej taki sam poziom jak w otwartych wodach Bałtyku. Nie jest to drastyczna wartość, ale jednak czystość arktycznych wód jest naruszona, a proces może postępować” – podkreśliła w rozmowie z *Nauką w Polsce* kierowniczka badań dr hab. Agata Zaborska, prof. Instytutu Oceanologii PAN.

Arktyka – obok Antarktyki – jest uważana za ostatni rejon Ziemi najmniej zanieczyszczony przez działania człowieka. „Dlatego też postanowiliśmy zbadać stężenia metali ciężkich, które dostają się z silnie topniejących obecnie lodowców do wód fiordów, aby móc oszacować, czy i jak wielkie zagrożenie mogą stanowić dla zwierząt i roślin” – prof. Zaborska zajmująca się zarówno badaniem zanieczyszczenia Arktyki, jak i procesami sedymentacji w środowisku wodnym, czyli opadaniem zawiesiny w wodzie.

Badania prowadzone są w ramach projektu „Oszacowanie dostawy metali ciężkich ze spływem słodkiej wody do ekosystemu fiordu arktycznego (Hornsund, Spitsbergen) – RELOAD”, finansowanego z NCN. W prace – obok naukowców z IO PAN – zaangażowali się także badacze z Instytutu Geofizyki PAN oraz Uniwersytetu Śląskiego.

Celem projektu jest oszacowanie ładunku metali ciężkich, które docierają do wód z dwóch największych lodowców w fiordzie Hornsund – to duży fiord znajdujący się w południowo-zachodniej części wyspy Spitsbergen, w norweskim archipelagu Svalbard, w Arktyce. To tam zlokalizowana jest Polska Stacja Polarna.

Jak przypomniała Zaborska, metale ciężkie – takie jak np. rtęć, kadm czy ołów – mogą być zagrożeniem dla organizmów, ponieważ są kancerogenne (rakotwórcze), wpływają negatywnie na układ immunologiczny i narządy wewnętrzne (np. wątrobę czy nerki). Mogą się kumulować w różnych tkankach jednego organizmu, a dodatkowo (jak np. rtęć) kumulować w organizmach z kolejnych poziomów łańcucha pokarmowego. Wtedy najbardziej narażone są zwierzęta szczytowe, którymi w Arktyce są m.in. niedźwiedzie polarne czy foki; dotyczy to również ludzi.

Metale ciężkie znajdujące się w arktycznej pokrywie lodowej w większości zostały przetransportowane tam przez atmosferę z terenów zurbanizowanych, a następnie spadły wraz ze śniegiem i zamarły. „Wykazaliśmy, że w rejonie fiordu Hornsund 75-80 proc. ołowiu pochodzi z Europy i Azji. Zbadaliśmy to na podstawie porównania stosunków izotopów ołowiu” – tłumaczyła badaczka.

Do badań wykorzystano pływające roboty zdalnie sterowane, które podpływały bezpośrednio do lodowca i stamtąd pobierały próbki. „Łódź może podpłynąć średnio na odległość 200 m od czoła lodowca; bliżej istnieje niebezpieczeństwo oderwania się lodu (cielenie się lodowca). Dzięki wykorzystaniu robota mamy próbki wprost ze źródła” – mówiła Zaborska. Dodatkowo zespół glaciologów pobrał rdzenie śniegu, lodu oraz próbki wód z powierzchni lodowców.

Prace w laboratorium są na ukończeniu. Pełnych wyników naukowcy spodziewają się jesienią 2024 roku. Nauka w Polsce, Agnieszka Kliks-Pudlik



Meteoryt tunguski na dnie jeziora?

Kolejna wyprawa ma szukać śladów meteorytu tunguskiego. Tym razem w jeziorze Czeko, które znajduje się w pobliżu epicentrum zdarzenia z 1908 roku. Stanowi ono nadal wyzwanie dla współczesnej nauki i jest przedmiotem ostrego sporu wśród badaczy.

Jedno z kluczowych pytań zadawanych od czasu pierwszej wyprawy prowadzonej przez rosyjskiego mineraloga Leonida Kulika brzmi: jeśli był to meteoryt, to gdzie jest krater i materia pozaziemska?

W 2012 roku zespół badawczy z włoskiego Uniwersytetu w Bolonii pod kierownictwem Luca Gasperiniego jako krater uderzeniowy wskazał małe jezioro Czeko w kształcie misy

o średnicy 500 metrów. Znajduje się około 8 km od rzekomego punktu zderzenia meteorytu z ziemią. Zespół poinformował, że odbicia sejsmiczne i dane magnetyczne ujawniły anomalię w pobliżu centrum jeziora, niecałe 10 metrów pod dnem. Doszli do wniosku, że anomalia ta jest zgodna z obecnością zakopanego w ziemi kamiennego obiektu i potwierdza tezę, że Czeko jest jeziorem krateru uderzeniowego.

W 2017 roku teoria ta została mocno zakwestionowana przez rosyjskich naukowców powołując się na wyniki własnych badań.

Jezioro Czeko ma głębokość 54 metrów.

Teraz zespół naukowców zamierza zbadać grubość osadów na dnie jeziora i pobrać próbki pierwotne. Zebrane przez nich dane zostaną przeanalizowane i przekazane geologom.

<https://siberiantimes.com/science/>

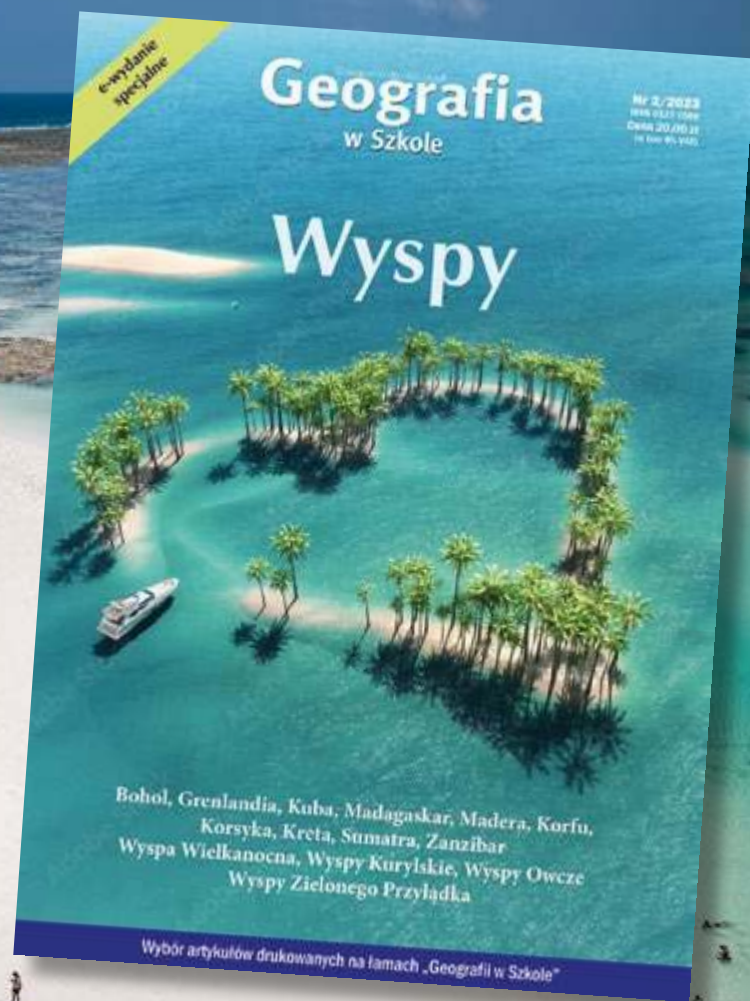
WYDANIE SPECJALNE

„Geografia w Szkole – 2/2023

Wersja elektroniczna Plik PDF

14 wysp na różnych kontynentach, oceanach i morzach

- Mieszkańcy
- Historia
- Przyroda
- Gospodarka
- Walory turystyczne
- Budowa geologiczna



Cena
20 zł
w tym 8% VAT

Szczegóły i formularz zamówienia: www.aspress.com.pl/wydania-specjalne/

eprasa.pl 5af895c5a6

Zrozumieć znane, dostrzec nieznane - jak geografia tłumaczy świat?

Informacja o zakończeniu realizacji projektu

Projekt realizowany przez Wydział Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego
w okresie 27.01.2022 - 27.01.2024

Cel projektu: upowszechnianie wiedzy geograficznej służącej poznaniu i zrozumieniu zróżnicowania przyrodniczego oraz społeczno-gospodarczego świata, a także zmian zachodzących w wyniku działalności człowieka.



600 uczniów z 22 szkół z całej Polski



400 godzin zajęć (zdalnych i stacjonarnych)



Odbiorcy projektu:

- uczniowie szkół ponadpodstawowych
- dydaktycy i nauczyciele
- przedstawiciele jednostek samorządu terytorialnego
- wszystkie osoby zainteresowane tematyką projektu

Jak geografia tłumaczy świat?

Uczy zrozumieć znane

- diagnozując problemy środowiskowe i społeczne w najbliższym otoczeniu
- wskazując rozwiązania tych problemów

Pomaga dostrzec nieznane

- uświadamiając o przyczynach i skutkach zaniku wieloletniej zmarzliny, lodowców i lodu morskiego
- wyjaśniając znaczenie rolnictwa plantacyjnego i globalnej produkcji żywności dla gospodarek i społeczności lokalnych



Szukasz ciekawych materiałów?
 Skanuj, aby przejść na stronę projektu.

Projekt dofinansowany ze środków budżetu państwa w ramach programu Ministra Edukacji i Nauki pod nazwą: „Nauka dla Społeczeństwa”. Kwota dofinansowania: 346 380,00 zł, całkowita wartość projektu: 346 380,00 zł. Numer projektu: NdS/530466/2021/2022.



UNIwersytet
WARSAWSKI

