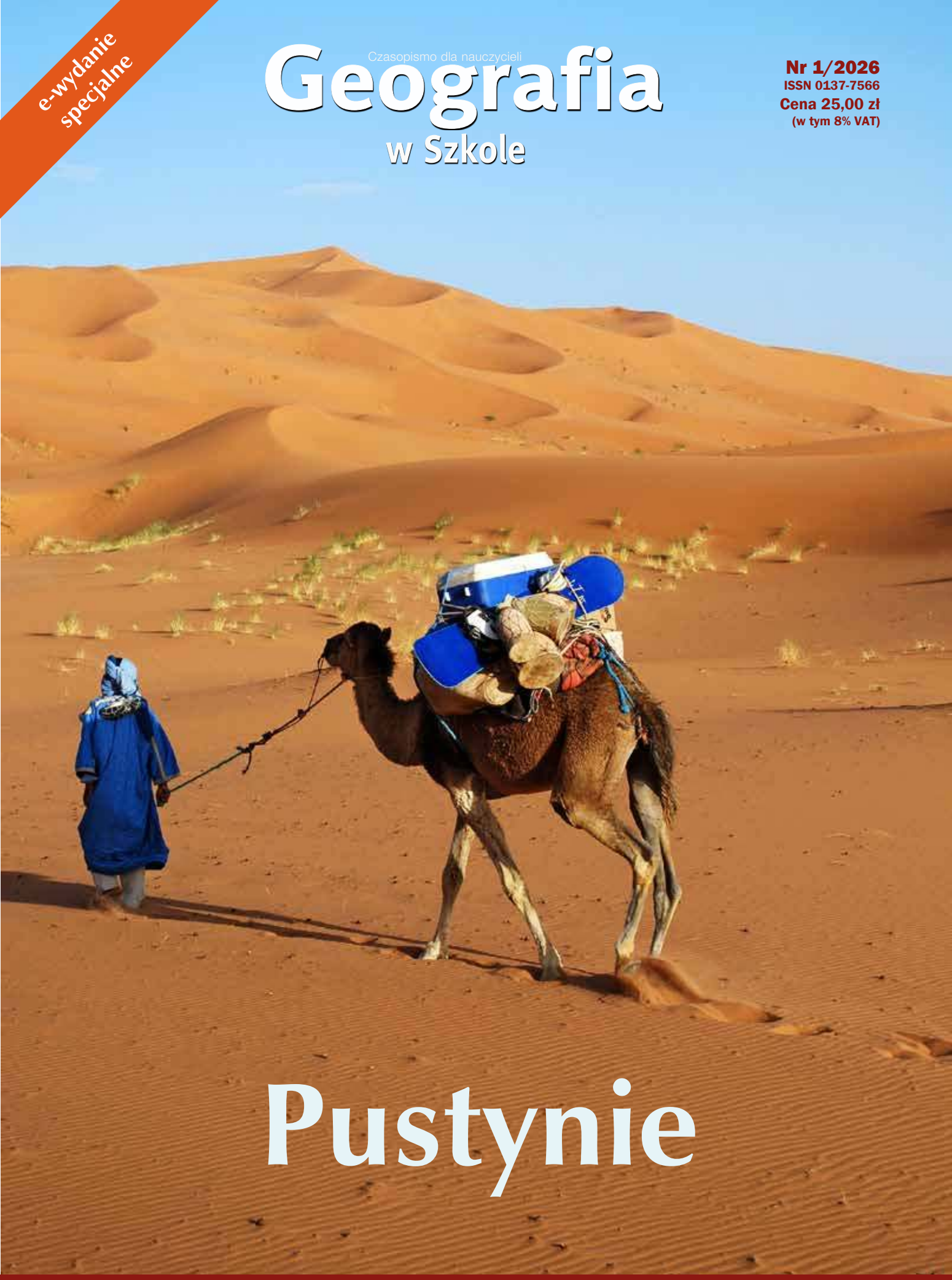
e-wydanie specjalne

Czasopismo dla nauczycieli

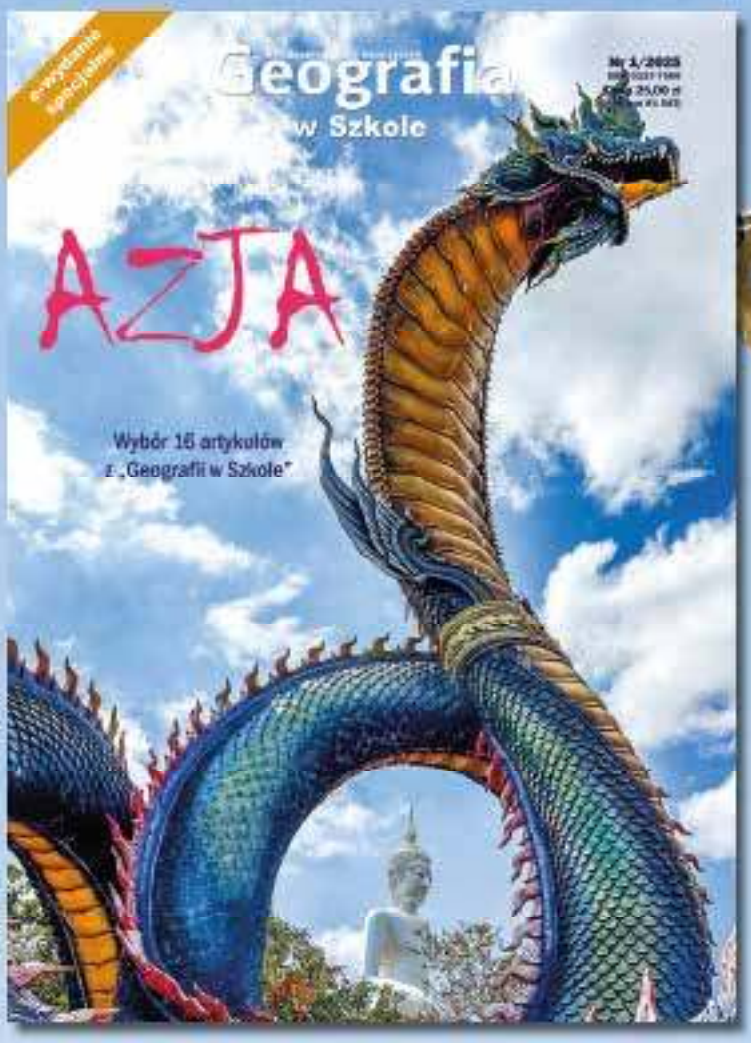
Geografia w Szkole

Nr 1/2026
ISSN 0137-7566
Cena 25,00 zł
(w tym 8% VAT)



Pustynie

Wybór artykułów drukowanych na łamach „Geografii w Szkole”



Cena 25 zł
(w tym VAT 8%)

Wydanie specjalne
Geografii w Szkole
wersja cyfrowa – plik PDF

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

eprasa.pl de49ca4278

Drodzy Czytelnicy!

Czy to będzie pustynia piaszczysta, kamienna, lodowa to łączy je jedna wspólna cecha - skrajnie surowe, niekorzystne dla ludzkiego życia warunki. Są obszary pustynne, gdzie przez lata nie spadła kropla deszczu, są miejsca, gdzie temperatura przekracza 60^{0}C ale i takie, gdzie nocami spada do - 40^{0}C.

Pustynie zajmują trzecią część lądów na naszym globie. Kojarzą nam się z piaszczystymi wydmami, wędrującymi piaskami, choć takie pustynie to niewiele ponad 10% ich powierzchni - dominują pustynie skaliste, kamienne, górzyste.

Wraz z rozwojem cywilizacji, postępu technicznego, wielu mieszkańców Ziemi inaczej patrzy dziś na pustynie. Nie ulegają już pewnej fascynacji ludźmi tam żyjącymi, koczownikami przemierzającymi pustynie od oazy do oazy w poszukiwaniu wody. Częściej niż tradycyjne karawany wielbłądów można spotkać dziś na pustyni kolumny samochodów terenowych i quadów. Na wydmach zamiast Beduinów czy Tuaregów można spotkać zjeżdżających na desce miłośników sandbordingu.

Ludzie na pustyni poszukują ekstremalnych wyzwań, chcą sprawdzić swoją wytrzymałość, poznać granice. Po to są organizowane biegi przez tereny pustynne na dystansie 250 km, jak choćby Marathon des Sables w na Saharze w Maroku, na pustyni Atacama Crossing w Chile, czy Gobi March w Chinach. Na ich pokonanie uczestnicy mają 6-7 dni. Ale supermaraton o długości 217 km, który organizowany jest w Dolinie Śmierci w USA uczestnicy muszą pokonać w 48 godzin.

Ostatnie wydarzenia w światowej polityce świadczą o tym, że pustynie są przedmiotem szczególnego zainteresowania ze względu na ropę naftową i gaz ziemny (Bliski Wschód) oraz dodatkowo metali ziem rzadkich (Grenlandia i Arktyka).

Cząstkę tych zagadnień i problemów opisujemy w tym wydaniu z nadzieją, że zainteresują Państwa i pomogą w pracy dydaktycznej.

Józef Szewczyk, wydawca

Spis treści

4 **Pustynnienie - zmiany groźne dla ludzi i środowiska** – Robert Machowski, Mariusz Rzętała

12 **Na pustyni Mojave** – Marian Dziadek

20 **Pustynia Negew** – Piotr Migoń

26 **Synaj - śladem Mojżesza** – Józef Szewczyk

30 **Utah - pustynny raj mormonów** – Marian Dziadek

36 **Krajobrazowe walory turystyczne południowego Maroka** – Joanna Plit, Florian Plit

44 **Nieodkryta Algieria** – Marek Marcola

50 **Nietypowe sposoby wykorzystania pustyni** – Florian Plit

56 **„Polska Sahara"** – opracowanie redakcyjne

60 **Czy pustynia to tylko gorący piasek?** – Maria Figa

64 **Sahel - w poszukiwaniu nadziei** – Maria Figa

68 **Cywilizacja w Arktyce - antropopresja na krańcu świata** – Sebastian Sikora

74 **Co będzie, gdy stopnieją lodowce** – Marta Czerniak-Czyżniak

Wydawca: Agencja AS Józef Szewczyk
ul. Warchałowskiego 2/28, 02-776 Warszawa, tel. 606 201 244, Mail: szewczyk24@gmail.com
Skład i łamanie: Vega design, Scan System, Agencja AS - opracowanie końcowe
Teksty, fotografie i ilustracje: Autorzy, Dreamstime, Adobe Stock, Fotolia, Agencja AS, NASA, Wikimedia Commons

eprasa.pl de49ca4278

Foto – Dreamstime

Pustynnienie – zmiany groźne dla ludzi i środowiska

Desertyfikacja (pustynnienie) to najogólniej rozprzestrzenianie się pustynnego krajobrazu na nowe obszary, zwykle suche i półsuche. Desertyfikacja utożsamiana jest z przekształceniem wszystkich komponentów środowiska przyrodniczego i wyraźnym ograniczeniem działalności gospodarczej człowieka. Pustynnienie współcześnie jest traktowane jako jeden z globalnych problemów przyrodniczych i społeczno-ekonomicznych.

Robert Machowski, Mariusz Rzętała
Instytut Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski

Współcześnie lądowa część kuli ziemskiej w około 33% zajęta jest przez grunty, na których występują różne typy lasów oraz dominują zadrzewienia. Pierwotnie udział takiej roślinności w skali globalnej obejmował około 48,5% powierzchni Ziemi. Obecnie roślinność utożsamiana z formacjami charakterystycznymi dla łąk obejmuje areał lądów rzędu około 35% (pierwotnie ok. 34%). Na pozostałe grunty klasyfikowane jako pustynie i półpustynie przypada odsetek stanowiący udział po ok. 16% lądowej części powierzchni planety. W przeszłości tego typu tereny zajmowały odpowiednio ok. 8,5% i 9,0% części lądów.

Uwzględniając zaistniałe zmiany w stosunku do sytuacji pierwotnej można zaobserwować ubytek powierzchni lasów wynoszący 15%, na rzecz nieznacznego przyrostu powierzchni łąk (ok. 0,5%) oraz znacznie większą korzyść półpustyń (ok. 7,5%) oraz pustyń (ok. 7,5%). Przytoczone wskaźniki dobitnie pokazują, że współcześnie ludzkość boryka się z problemem intensyfikacji zjawiska pustynnienia i erozji gruntów, które dotyczą coraz większych połaci lądowej części Ziemi. Są to tym bardziej aktualne zagadnienia zważywszy na fakt, że podatne na pustynnienie i erozję obszary skrajnie suche zajmują na Ziemi ok. 10 mln km^2 (ok. 7,5% powierzchni lądów), suche ok. 15,5 mln km^2 (ok. 12%), a umiarkowanie suche aż 23 mln km^2 (17,5%).

Obszary suche i półsuche Ziemi

Najniższe sumy opadów atmosferycznych na Ziemi są charakterystyczne dla polarnych obszarów Antarktydy i strefy Arktyki na północy. Pod tym względem tereny te określane są jako tzw. pustynie lodowe. Jednak mówiąc o pustyniach zdecydowanie częściej mamy na myśli obszary odznaczające się specyficznym krajobrazem, ze skąpą roślinnością, piaszczystymi polami z wydmami, gdzie deszcze występują niezmiernie

eprasa.pl de49ca4278

rzadko. Mnogość różnorodnych wydzieleń sprawia, że w literaturze funkcjonuje wiele, skomplikowanych i rozbudowanych klasyfikacji pustyń. Najczęściej do ich opisu wykorzystuje się kryteria klimatyczne, geologiczne i geomorfologiczne.

Pod względem klimatycznym, w którym podstawowym czynnikiem różnicującym są warunki wilgotnościowe, wydziela się obszary wybitnie suche, suche i półsuche. W obrębie tego typu terenów znajdują się pustynie kontynentalne – występujące w głębi kontynentu lub na ich zachodnich wybrzeżach nazywane nadoceanicznymi. Inny podział wynika z uwarunkowań geologicznych i geomorfologicznych, gdzie wydziela się pustynie: górskie, wyżynne i nizinne, a wśród nich najczęściej: kamieniste, żwirowe, piaszczyste i ilaste oraz rzadziej różne ich konfiguracje.

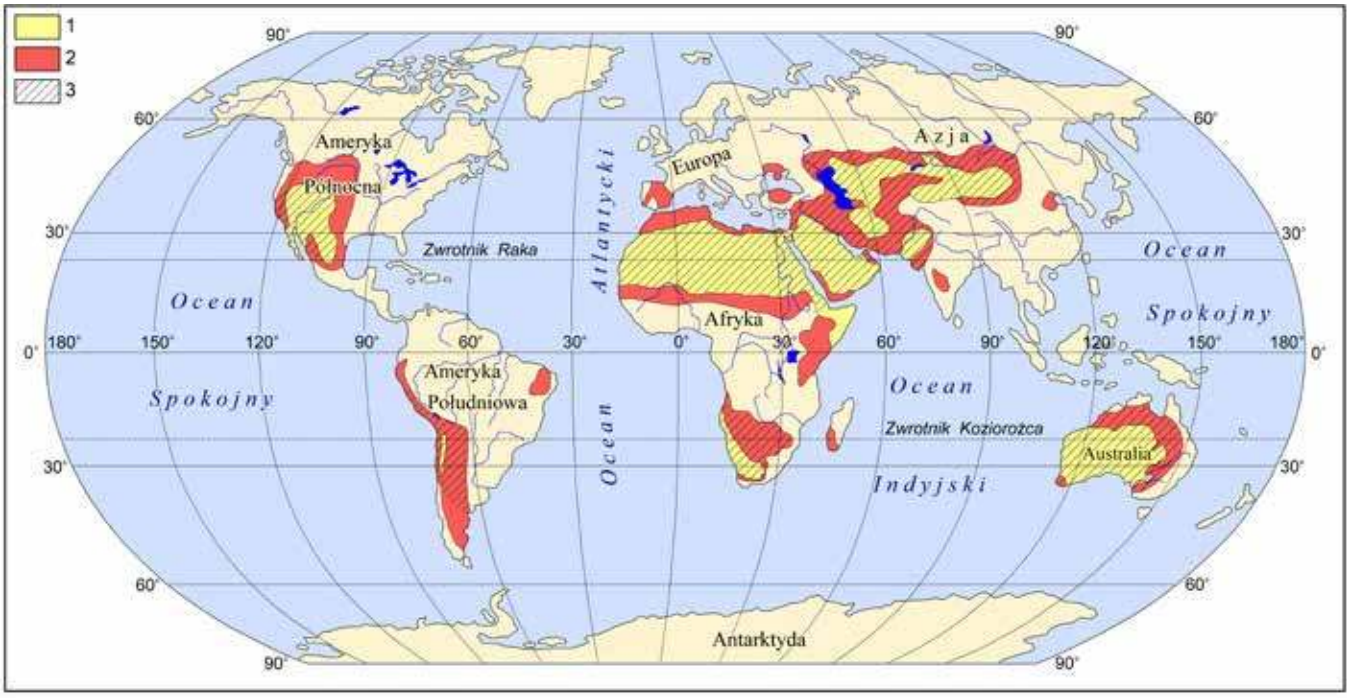
Pustynie kamieniste znane pod nazwą hamada to rozległe równiny skalne z pokrywą zwietrzelinową, złożoną z bloków i okruchów skalnych. Materiał piaszczysty najczęściej jest wywiewany lub akumulowany w bruzdach między garbami hamady. W Australii pustynia taka, której powierzchnia wyścielona jest drobnymi okruchami skalnymi o średnicy około 1 cm nosi nazwę gibber.

Pustynie żwirowe znane z języka arabskiego jako serir występują najczęściej u podnóża gór i wyżyn. Na ich powierzchni znajdują się pokrywy złożone z otoczaków, które szlifowane są przez przewiewny materiał piaszczysty. Efektem tych procesów często są tzw. graniaki – skały posiadające kilka oszlifowanych powierzchni z wyraźnymi, ostrymi krawędziami. Do tego typu pustyń zaliczane są także tereny o piaszczysto-żwirowych pokrywach posiadające lokalne nazwy: perskie reg i azrir, a w Mongolii – gobi. Powszechnie występują w Azji Środkowej, na Półwyspie Arabskim i na Saharze.

Pustynie piaszczyste zajmują duże powierzchnie. Rozwinęły się na grubych, sypkich osadach piaszczystych przynoszonych

Na Saharze. Foto – Dreamstime

Pustynia w Namibii



Rys. 1. Pustynnienie na kuli ziemskiej:

eprasa.pl de49ca4278

Okolice Uluru w Australii – tereny zagrożone erozją wietrzną

Tereny zagrożone pustynnieniem w strefie Sahelu

Tereny zagrożone pustynnieniem w Azji Środkowej

Pustynia Błędowska – przykład pustyni antropogenicznej

głównie przez rzeki w okresach deszczowych. Część piasków stanowi także produkt wietrzenia piaskowców.

Z uwagi na ich powszechne występowanie, zwłaszcza w strefie gorącej, spotykanych jest wiele regionalnych nazw. Njczęściej znane są pod arabską nazwą erg, która używana jest dla tego typu pustyń znajdujących się na Saharze. Inne lokalne nazwy używane w pozostałych częściach świata to: kum, barchan, tamahak, edejen, szamo czy elisun.

Dosyć często wyróżnia się także pustynie ilaste, które charakterystyczne są zwłaszcza dla centralnych, płaskich, równinnych części kotlinowatych zagłębień. Tego typu osady nanoszone są przez okresowe wody, które w tych miejscach wyparowują. W poszczególnych regionach Ziemi znane są pod różnymi nazwami: w Ameryce Północnej – playa, w Azji Środkowej – takyr, w Iranie – kewir, w Mongolii – nor, a w Afryce Północnej – sebka.

Czym jest pustynnienie?

Pustynnienie powszechnie utożsamiane jest ze zjawiskiem pojawiania się warunków charakterystycznych dla pustyń na terenach suchych i półsuchych. Przejawem tego procesu jest m.in. degradacja gruntu i gleby, ilościowo-jakościowe przemiany szaty roślinnej, a w skrajnych przypadkach całkowity zanik roślinności pustynnej i stepowej, wyraźne zmniejszenie zasobów wodnych, intensyfikacja zjawisk eolicznych, szybsza i nasilona erozja gleb.

Wymienione czynniki powodują także szereg zmian w świecie fauny wpływając na przebudowę składu gatunkowego zasiedlających te tereny zwierząt, które muszą przystosować się do nowych warunków środowiska. W innym razie obserwuje się ich wymieranie lub migracje. Desertyfikacja powoduje przyrost powierzchni obszarów, dla których charakterystyczny jest krajobraz pustynny. W rzeczywistości obserwujemy stopniowe i systematyczne rozprzestrzenianie się pustyń i półpustyń na tereny sąsiadujące.

Proces pustynnienia może zostać zainicjowany szeregiem czynników o naturalnej genezie. Najczęściej są to lokalne i regionalne zmiany klimatyczne wynikające z uwarunkowań o globalnym

eprasa.pl de49ca4278

charakterze. Najbardziej skrajnym wyrazem tych zmian jest obserwowane współcześnie globalne ocieplanie powodujące m.in. zmniejszanie lub całkowity zanik opadów oraz wzrost parowania na terenach suchych i półsuchych.

Całokształt niniejszych procesów przejawia się w postaci zjawiska suszy. Tego typu okresy pojawiają się coraz częściej i utrzymują się coraz dłużej. W efekcie następuje zmniejszenie biologicznej produktywności takich ekosystemów. Susza może mieć tymczasowy, sezonowy charakter, jednak w ostatnich latach przybiera długotrwałą formę utrzymując się przez kilka lat, a na niektórych obszarach są to okresy kilkunasto- lub kilkudziesięcioletnie.

Poważną rolę w rozwoju pustynnienia odgrywa również erozja gleb, która powodowana jest szeregiem naturalnych przyczyn zwłaszcza tych o eolicznym (wietrznym) i wodnym podłożu. Czynnikiem, który nie pozostaje bez znaczenia w rozwoju pustynnienia są plagi szarańczy, szczególnie obserwowane w Afryce i Australii oraz sporadycznie w Azji. Pojawiające się chmary szarańczy liczą zazwyczaj po kilkaset milionów osobników, a w skrajnych sytuacjach ich liczebność podawana jest w miliardach. Przemieszczająca się szarańcza zjada praktycznie każdy rodzaj roślin, który napotka na swojej drodze całkowicie niszcząc m.in. rolnicze uprawy, łąki i pastwiska, w tym również skąpą roślinność półsuchych i suchych terenów.

Współcześnie istotną rolę w rozwoju pustynnienia przypisuje się działaniom człowieka. Główne przyczyny pustynnienia utożsamiane z antropopresją to:

- wycinanie lasów będące przejawem deforestacji;
- wypalanie roślinności stosowane dla użyźniania gruntu;
- niszczenie zadrzewień i krzewów dla pozyskania opału;
- intensywna uprawa ziemi skutkująca szybkim wyjałowieniem gleb;
- nadmierny wypas bydła, owiec i kóz powodujący zniszczenie roślinności terenów zadarnionych;
- nadmierne wykorzystanie zasobów wód powierzchniowych i podziemnych;
- nawadnianie terenów rolniczych i ich degradacja przez późniejsze zasolenie gleb.

Wymienione działania mogą przyczyniać się także do powstawania terenów, które określa się jako tzw. pustynie antropogeniczne. Obecnie są to obszary, które właściwie niczym nie różnią się od typowych pustyń lub występują w ich obrębie cechy pustynnienia na terenach zmienionych w rezultacie ludzkiej działalności gospodarczej np. przemysłowej lub rolniczej. Konsekwencją gospodarczej aktywności człowieka jest czasami wysychanie zajętych przez niego obszarów. Zazwyczaj powodowane jest to ponadnormatywnym poborem zasobów wodnych na cele przemysłowe, urbanizacyjne, rolnicze i leśne.

Na terenie naszego kraju dobrym przykładem obrazującym tego typu działania jest chociażby Pustynia Błędowska, którą współcześnie traktuje się w kategoriach fenomenu polskiego krajobrazu. Na wspomnianym obszarze na potrzeby trwającego od średniowiecza górnictwa i hutnictwa rud cynku i ołowiu wykarczowano pokrywę leśną, podziemnymi sztolniami odwodniono eksploatowane złoża zmieniając warunki wilgotnościowe na powierzchni terenu z zalegającymi piaskami polodowcowymi – doprowadzono w ten sposób do rozwoju zjawisk eolicznych.

Inny przykład można wskazać na obszarze Wyżyny Śląskiej, gdzie znajduje się tzw. pustynia cynkowa zlokalizowana w sąsiedztwie huty metali nieżelaznych w Katowicach. W tym przypadku genezy należy upatrywać w ponadnormatywnym zanieczyszczeniu środowiska przyrodniczego. Spowodowało to wyginięcie wielu gatunków roślin. Z innych przykładów można wymienić wielkoobszarowe odwodnione płaskodenne zagłębienia powstałe na skutek odkrywkowej eksploatacji piasków czwartorzędowych, gdzie obserwuje się antropogenicznie wymuszone procesy i formy eoliczne.

Oaza w pobliżu miasta Ica w Peru. Fot – Dreamstime

eprasa.pl de49ca4278

Zachodnie stoki Andów między Valparaíso i Santiago de Chile – przykład obszaru o niskich rocznych sumach opadów atmosferycznych

Tereny zagrożone pustynnieniem w zachodniej części Stanów Zjednoczonych

Jednak chyba najbardziej skrajnym, a zarazem wielkoskalowym przykładem ingerencji człowieka w stosunki wodne, które skutkowały pojawieniem się terenów pustynnych i półpustynnych jest katastrofa Jeziora Aralskiego położonego na pograniczu Uzbekistanu i Kazachstanu.

Jeszcze w latach 60. XX w. jezioro zaliczane było do jednych z największych pod względem powierzchni śródlądowych zbiorników wodnych na Ziemi. Jednak zakłócenie równowagi hydrologicznej tego basenu endoreicznego poprzez skierowanie za pośrednictwem systemu irygacyjnego wód rzek Amu-Darii i Syr-Darii (największych dopływów) do nawadniania pól, gdzie głównie uprawiano bawełnę, zapoczątkowało proces wysychania jeziora.

Stopniowy zanik zbiornika jednocześnie przekładał się na powiększanie obszarów utożsamianych z pustynią solną z tak charakterystycznymi dla tego typu terenów pylistymi skorupami solnymi. Ocenia się, że obecnie obszar nowo powstałej pustyni nazywanej Aral-kum wynosi około 60 tys. km^2. Zaobserwowano tu wzrost częstotliwości i intensywności burz solnych. Tereny te porównywane są do irańskiej Pustyni Solnej lub też pustyni solnej Great Basin w stanie Utah w USA. Jednak zasadniczą różnicą w odniesieniu do pustyń powstałych w sposób naturalny jest skala czasowa. Pustynie formowane są w czasie liczonym w skali geologicznej, podczas gdy Aral-kum pojawiła się w ciągu ostatnich kilku dekad.

Proces pustynnienia może mieć charakter ciągły lub następować okresowo w różnych częściach świata. Zazwyczaj schemat ma podobny przebieg. Na początku obserwuje się zmniejszenie liczby gatunków zasiedlających glebę co skutkuje zmniejszeniem produkcji biomasy, a następnie dochodzi do ubytku substancji organicznej w glebie. W konsekwencji tych zmian dochodzi do zmniejszenia retencji wodnej gleb, wzmożenia rozpylenia wierzchniej warstwy gleby co z kolei skutkuje nasileniem erozji wietrznej i wodnej. Dalsze etapy to postępujące odsłonięcie powierzchni ziemi, utrata wód glebowych, postępująca erozja i finalnie powiększający się obszarowo teren pozbawiony szaty roślinnej i gleby.

Pustynnienie dawniej było zupełnie marginalizowane lub bagatelizowane. Współcześnie zauważono negatywne zmiany na wielu różnych obszarach, dlatego też desertyfikacja uważana jest za globalny problem środowiska przyrodniczego. Problemy powszechnie rozumiane jako pustynnienie na kuli ziemskiej paradoksalnie dotyczą nie obszaru samych pustyń, ale terenów zagrożonych powstaniem warunków pustynnych i półpustynnych, niezależnie od tego czy ich rozprzestrzenianie jest powodowane przez czynniki naturalne czy antropogeniczne.

Rozwojem procesów pustynnienia na Ziemi zagrożone są głównie tereny charakteryzujące się klimatem półsuchym. Na takich obszarach roczne sumy opadów atmosferycznych wynoszą 100-200 mm. Spektakularnym przykładem typowego obszaru objętego pustynnieniem jest strefa Sahelu. To region geograficzny zasadniczo położony wzdłuż południowych obrzeży Sahary, który rozpościera się równoleżnikowo od Senegalu na zachodzie, po Somalię na wschodzie kontynentu afrykańskiego.

W tym miejscu należy wspomnieć, że warunki dla występowania pustynnienia występują praktycznie na obrzeżach każdej pustyni na świecie niezależnie od typu klimatu warunkującego ich występowanie. Pustynie zazwyczaj kojarzone są z klimatem zwrotnikowym i podzwrotnikowym, ale ich obecność możliwa jest także w obszarach o klimacie umiarkowanym. Przykładem innych niż Sahel obszarów zagrożonych pustynnieniem są tereny na północnym obrzeżu Sahary, także nazywane sahelem. Panują tam warunki typowe dla pogranicza odmiany kontynentalnej suchej strefy klimatu zwrotnikowego oraz klimatu podzwrotnikowego. Na tego typu terenach dodatkowo czynnikiem sprzyjającym pustynnieniu jest obecność zwierząt gospodarskich (np. wielbłądów, kóz,

eprasa.pl de49ca4278

Tereny zagrożone pustynnieniem w Patagonii

Pogranicze delty Nilu i pustyni w Egipcie

bydła rogatego), które wyrządzają znaczne szkody zarówno w pokrywie glebowej, jak i skąpej szacie roślinnej. Wypasane zwierzęta powodują swoimi kopytami mechaniczne uszkodzenia „delikatnej" gleby oraz redukują roślinność. Inicjuje to odsłanianie luźnych osadów, które następnie podlegają przewiewaniu, a w okresach deszczowych są spłukiwane.

Na dużych obszarach Afryki, a także Azji poważnie zagrożone pustynnieniem są tereny występowania suchych lasów. Pozyskiwane z nich drewno zużywane jest przez miejscową ludność głównie na cele opałowe (zasadniczo do gotowania i ogrzewania). Z drewna często pozyskiwany jest węgiel drzewny, który wydziela mniej dymu niż drewno. Jednak podczas nieefektywnego przetwarzania następuje utrata znacznej części potencjału grzewczego drewna co przekłada się na większe zapotrzebowanie na opał i wycinanie kolejnych połaci zadrzewień. Na terenach objętych deforestacją z oczywistych względów pojawiają się krajobrazy półpustynne, a w dalszej konsekwencji wkracza pustynia.

Czynnikiem istotnie sprzyjającym rozwojowi pustynnienia paradoksalnie jest sztuczne nawadnianie terenów suchych, które wykorzystywane są w celach rolniczych. Wbrew pozorom większe ilości wód niż te wynikające z uwarunkowań naturalnych są początkiem procesu, który finalnie prowadzi do pojawienia się zasadniczo obszarów uznawanych za słone pustynie. Pojawienie się soli w glebie na takich terenach wynika z podstawowej różnicy pomiędzy wodą deszczową a wodą, która wykorzystywana jest do nawadniania terenów suchych. Deszczówka powstaje z kondensacji pary wodnej obecnej w atmosferze, która z kolei pochodzi z odparowania z powierzchni jezior, mórz i oceanów. Można wręcz porównać wodę deszczową do wody destylowanej, która cechuje się minimalną zawartością rozpuszczonych soli mineralnych. Natomiast woda służąca do nawadniania zazwyczaj pobierana jest z zasobów podziemnych.

Długotrwały kontakt wód ze skałami podłoża sprawia, że wzbogacana jest ona w sole mineralne. Podlewanie taką wodą terenów rolniczych w gorącej strefie klimatycznej sprawia, że w procesie parowania następuje ubytek wilgoci, a rozpuszczone w wodzie sole mineralne krystalizują w glebie.

Większość tego typu zdegradowanych przez zasolenie gruntów znajduje się w Azji oraz południowo-zachodniej części Ameryki Północnej. Tego typu problemy dotyczą zarówno biedniejszych, azjatyckich krajów, jak i wysoko rozwiniętych terenów Stanów Zjednoczonych.

Poza wymienionymi terenami warunki sprzyjające pustynnieniu występują również na niektórych obszarach, gdzie panują warunki klimatyczne odmiany morskiej strefy klimatu podzwrotnikowego. Niedobór wilgoci na tych terenach jest konsekwencją opływania kontynentów przez zimne prądy morskie co powoduje ochładzanie sąsiadującego lądu, a w rezultacie braku parowania i opadów. Tego typu uwarunkowania charakterystyczne są m.in. dla zachodnich stoków Andów w Ameryce Południowej. Pustynnienie wraz z nasileniem procesów erozyjnych może zagrażać nawet obszarom znajdującym się w zasięgu odmiany wybitnie kontynentalnej strefy klimatu umiarkowanego chłodnego. Jest ono tym bardziej realne na terenach o klimacie kontynentalnym suchym i skrajnie suchym.

Do głównych negatywnych konsekwencji pustynnienia, które współcześnie obserwuje się na Ziemi zalicza się m.in.:

- zwiększenie powierzchni pustynnych i półpustynnych, m.in. kosztem zmniejszenia powierzchni gruntów możliwych do wykorzystania rolniczego;
- wzrost zasolenia gleb;
- przyspieszoną erozję gleb;
- obniżenie wartości produkcyjnej gleb w związku ze spadkiem zasobności składników decydujących o urodzajności gleby;

eprasa.pl de49ca4278

Przykład utraty gruntów rolnych z żyznymi glebami w wyniku rozwoju abrazyjnych procesów brzegowych nad Zbiornikiem Brackim na Angarze

- obniżenie produkcji biomasy (z konsekwencjami dla użytkowników);
- wzrost częstotliwości występowania burz pyłowych;
- niszczenie siedlisk roślin i zwierząt.

Pustynnienie a erozja gruntów

Bardzo ważnym czynnikiem, który powoduje przyrost terenów pustynnych jest erozja gruntów, przy czym ma ona znacznie większy zasięg terytorialny niż sama desertyfikacja. Z tych też powodów na obszarach zagospodarowanych przez rolnictwo systematycznie i w ciągły sposób powstają grunty zdegradowane, a w skrajnych sytuacjach nawet uznawane za zdewastowane, które utraciły wszelkiego rodzaju właściwości użytkowe.

Szeroko pojęta erozja gleb inicjująca warunki dogodne dla rozwoju procesów pustynnienia obserwowana jest właściwie na wszystkich kontynentach (poza Antarktydą), chociaż zdecydowanie największe tereny występują w Afryce, Azji i Ameryce Północnej. Nieco mniejszy tego typu areał obejmują tereny w Ameryce Południowej oraz w Australii.

W przypadku ostatniego z wymienionych kontynentów wynika to z faktu, że na około połowie jego obszaru już występują pustynie (Australia jest najbardziej pustynnym kontynentem).

W Europie erozja gleb również jest powszechnym problemem, jednak tylko na ograniczonym obszarze występują warunki sprzyjające pustynnieniu. Jako przykładowe najczęściej wymienia się tereny Półwyspu Iberyjskiego, położone głównie w granicach Hiszpanii. W wyniku oddziaływania tych procesów każdego roku część gruntów użytkowanych rolniczo jest wyłączane z eksploatacji na każdym z wymienionych kontynentów.

Przeciwerozyjna zabudowa stoku w okolicach Matmaty w Tunezji

eprasa.pl de49ca4278

Współcześnie zarówno erozja gruntów, jak i postępująca desertyfikacja – chociaż mają charakter regionalny – z uwagi na powszechność występowania traktowane są jako globalny problem środowiska przyrodniczego.

Nabiera on coraz większego znaczenia z uwagi na wciąż przyrastającą liczbę ludności świata, dla której podstawą produkcji żywności jest rolnictwo. Jak podają roczniki statystyczne jeszcze w połowie XX w. liczba ludności świata wynosiła około 2,5 mld, jej podwojenie nastąpiło w przeciągu następnych 30 lat, a w 2022 r. przekroczyła 8 miliardów. Tymczasem ocenia się, że około jednej trzeciej terenów użytkowanych rolniczo na świecie jest zagrożone pustynnieniem i erozją.

Dla wyjaśnienia należy zaznaczyć, że erozja to naturalne zjawisko polegające na mechanicznym niszczeniu powierzchni skorupy ziemskiej, w tym skał i gleb poprzez różne czynniki zewnętrzne. W efekcie powstałe produkty erozji w zależności od swoich rozmiarów następnie podlegają przemieszczaniu przez wiatr i wodę.

Zarówno zasięg, jak i intensywność erozji zwiększane są przez działania człowieka prowadzone w środowisku geograficznym. Wymienia się tu zarówno poczynania bezpośrednie takie jak nieodpowiednie odsłanianie powierzchni skał i gruntów na działalność czynników środowiskowych oraz pośrednie poprzez oddziaływania na powierzchnię Ziemi produktów osłabiających ich strukturę w postaci chociażby tzw. kwaśnych deszczy.

Erozję zachodzącą w obrębie pokrywy glebowej nazywa się erozją gleb. Są to procesy niszczenia wierzchniej uprawnej warstwy litosfery przez siły przyrody przy współudziale człowieka. Podstawowymi czynnikami powodującymi niszczenie, zubożanie gleb są: woda, śnieg, siła grawitacji, wiatr, temperatury oraz niektóre formy działalności gospodarczej. Jednym z najbardziej spektakularnych efektów nieodpowiednio prowadzonej działalności rolniczej na terenach podatnych pustynnieniu są wydarzenia, które miały miejsce na Wielkich Równinach w USA, a rozegrały się w latach 30. ubiegłego wieku. Ich przyczyną była długo utrzymująca się susza, która swym zasięgiem objęła znacznie większe tereny, w tym północny Meksyk i południową część Kanady.

Dotkliwe susze nawiedziły te tereny już w 1930 r., a w kolejnym roku pojawiły się już pierwsze burze pyłowe. Okres z deficytem opadów i jednocześnie wysokich temperatur utrzymywał się aż do końca lat 30. XX w., kiedy to regularnie zaczęły pojawiać się opady deszczu. Podczas kilkuletniej suszy nastąpiła intensyfikacja procesów pustynnienia na tych terenach przejawiająca się m.in. w postaci katastrofalnych w skutkach burz. W tym czasie wiele mln km^2 pól uprawnych stało się bezużytecznych dla rolnictwa. Dla określenia tych terenów przyjęła się nowa nazwa Dust Bowl.

Skutki erozji gruntów widoczne są współcześnie w wielu regionach świata. O intensywności wymywania drobin podłoża i gleb świadczy m.in. rdzawe zabarwienie wód Parany w Ameryce Południowej. Analogiczne procesy obserwuje się na terenach, gdzie występują utwory lessowe, które podlegają silnej erozji zwłaszcza w czasie obfitych opadów deszczu. Do największych tego typu obszarów zalicza się Nizinę Chińską w Azji, gdzie ma miejsce intensywna działalność rolnicza. Ubytek gruntów rolnych z żyznymi glebami może być powodowany także przez oddziaływanie wód stojących. Dobrym przykładem w tym zakresie jest intensywne cofanie się linii brzegowej obserwowane w przypadku dużych syberyjskich sztucznych zbiorników wodnych. Każdego roku woda na skutek rozwoju procesów abrazyjnych zabiera wiele hektarów żyznych gleb.

Sposoby przeciwdziałania pustynnieniu i erozji

Zdając sobie sprawę z powagi sytuacji, która wynika z obserwowanej intensyfikacji rozwoju procesów erozji gruntów i pustynnienia, człowiek próbuje podejmować działania zmierzające do zahamowania lub chociażby ograniczenia tych negatywnych zjawisk. Spośród wielu proponowanych możliwości niektóre działania na obecnym poziomie rozwoju technologicznego naszej cywilizacji należy traktować raczej w realiach fantastyki naukowej. Natomiast z tych bardziej realnych sposobów przeciwdziałania pustynnieniu i erozji gruntów zwykle rozważa się:

- wprowadzenie zakazu wycinania drzew na terenach zagrożonych procesami erozji;
- odbudowę pokrywy roślinnej i zalesianie gruntów;
- ograniczanie i racjonalizację wypasu bydła;
- wykonanie obudowy roślinnej dolin rzek okresowych i epizodycznych;
- stosowanie rozwiązań przeciwdziałających erozji i erozji gleb (np. stosowanie pasów buforowych roślinności trawiastej pośród gruntów ornych, zabudowa rozcięć erozyjnych zbiornikami kolmatacyjnymi, tarasowanie stoków);
- racjonalizację poboru i zużycia wody;
- optymalizację wykorzystania systemów irygacyjnych i nawadniania gruntów.

Wymienione sposoby działań stanowią przykład rozwiązań, które mogą być rozpatrywane przy tworzeniu scenariuszy przeciwdziałania desertyfikacji i erozji w wybranych regionach kuli ziemskiej. Nie ma jednej, uniwersalnej metody zapobiegania tym zjawiskom. O zastosowaniu konkretnych działań zawsze będą decydowały lokalne uwarunkowania, specyficzne dla danego miejsca. Już teraz możemy wskazywać obszary stanowiące swego rodzaju wzór skutecznych działań w tym zakresie. Dowodzą tego chociażby uwarunkowania i różnice charakteru użytkowania terenu strefy krańcowej delty Nilu, obrazujące skrajność warunków ekologicznych panujących na obszarach nawadnianych i jego pozbawionych. Wskazują na nie doświadczenia nabyte przy kolonizacji terenów pustynnych (np. wielkie metropolie znajdują się w miejscu jeszcze kilkadziesiąt lat temu zajmowanym przez pustynię).

Fotografie: Mariusz Rzętała

Literatura:

- Klimaszewski M., 1978: Geomorfologia. PWN, Warszawa.
- Pietrow M.P., 1976: Pustynie kuli ziemskiej. PWN, Warszawa.
- Plit F., 1987: Ziemia zmieniająca się w pustynię. Seria Biblioteczka Geograficzna WSiP, Warszawa.
- Breckle S.W., Wucherer W., Dimeyeva L.A., Ogar N.P., (red.), 2012: Aralkum – a Man-Made Desert. The Desiccated Floor of the Aral Sea (Central Asia). Ecological Studies, vol. 218. Analysis and Synthesis. Springer, Berlin, Heidelberg.

eprasa.pl de49ca4278

Na pustyni Mojave

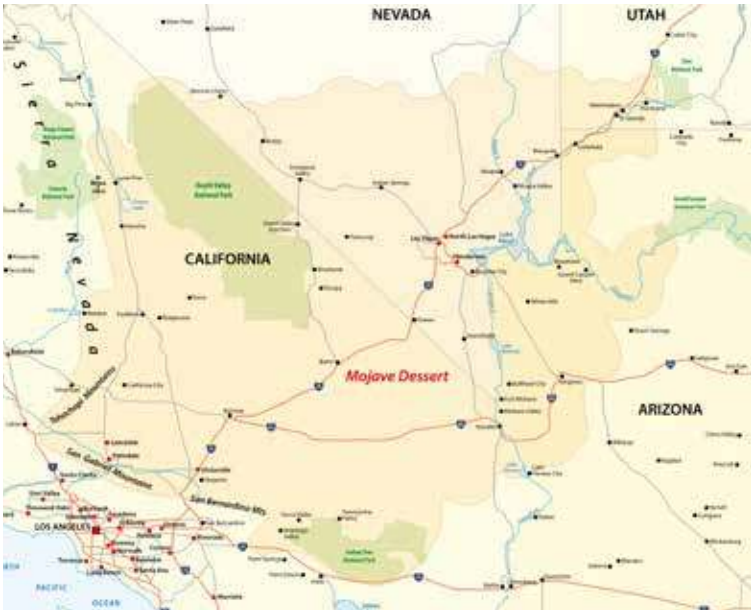
Pustynia Mojave położona jest na południowym zachodzie Stanów Zjednoczonych. Pełna jest nieziemskich krajobrazów i niesamowitej historii geologicznej. Znajduje się tu najniższe, najgorętsze i najsuchsze miejsce w Ameryce Północnej – Dolina Śmierci oraz najbardziej osamotnione pustynne miasto – Las Vegas.

Marian Dziadek
Nauczyciel geografii, I LO w Wodzisławiu Śląskim

Pustynia Mojave rozciąga się na powierzchni ok. 39 tys. km². Leży na terenie czterech stanów, przy czym gros znajduje się w Kalifornii i Nevadzie. Na wschodzie wkracza na tereny północno-zachodniej Arizony i południowo-zachodniego stanu Utah. Zachodnią granicę wyznaczają pasma górskie Sierra Nevada i Tehachapi, San Gabriel i San Bernardino. Granica jest tu bardzo wyraźna, ponieważ wyznacza ją strefa dwóch największych uskoków kontynentalnych Kalifornii – San Andreas i Garlock, pozostałe granice są dość płynne. Na północy stanowi ją Wielka Kotlina, na wschodzie opiera się o rzekę Kolorado, na południu stopniowo przechodzi w pustynię Sonora. Mojave potocznie nazywana jest „wysoką pustynią", ponieważ wznosi się przeciętnie na wysokość od 610 do 1220 m n.p.m.

Fundament pustyni tworzą magmowe, metamorficzne i osadowe skały sprzed 1,7 miliarda lat. Około 1,4 mld lat temu skały te uległy wypiętrzeniu, czemu towarzyszył silny plutonizm. Przez kolejne 300 mln lat znajdujący się w centrum Rodinii (wielkiego superkontynentu) obszar był silnie erodowany, w rezultacie powstała wielka równina o charakterze podobnym do współczesnego kontynentalnego rdzenia Australii lub regionu tarczy kanadyjskiej.

Około miliarda lat temu Rodinia zaczęła się rozpadać, skutkiem czego w tym miejscu zaczął się rozwijać basen proto-



Położenie pustyni Mojave

eprasa.pl de49ca4278

-Pacyfiku. Krawędź kontynentu Ameryki Północnej stopniowo zanurzała się w oceanie, a na obrzeżach kontynentu zaczęły się gromadzić grube warstwy skał osadowych, głównie wapieni i dolomitów. Intensywna sedymentacja w płytkich ciepłych morzach epikontynentalnych trwająca prawie 800 milionów lat sprawiła, że ich grubość dochodzi tu do 10 km.

W mezozoiku płyta północnoamerykańska zanurzyła się pod płytę pacyficzną (strefa subdukcji). Zgromadzone osady w jednych miejscach zostały spiętrzone, w innych silnie potrzaskane. Wypiętrzaniu towarzyszył silny plutonizm i powstanie wulkanicznego łuku wysp. Intrudująca magma w postaci granitowych batolitów tworzy dziś rdzenie gór Sierra Nevada i wielu pasm w całym regionie Mojave. Kolejna faza ruchów tektonicznych rozpoczęła się w oligocenie około 30 milionów lat temu. W tym okresie ukształtowała się współczesna morfologia pustyni, czyli pasm górskich i dolin.

Dolina Śmierci

Dolina położona w północno-zachodniej części pustyni, ciągnąca się z północy na południe, ma 225 km długości i od 8 do 24 km szerokości. Jej historia geologiczna sięga 16 mln lat wstecz, kiedy to w wyniku rozciągania kontynentu północnoamerykańskiego, naprężenia wywołane tym procesem spowodowały, że dolne partie plastycznych skał się rozciągnęły, górne popękały i poprzesuwały się wzdłuż uskoków. Ruch wzdłuż uskoków trwał miliony lat, przy czym północna część doliny zaczęła się przesuwać wzdłuż uskoków dwa miliony lat wcześniej niż południowa (odpowiednio 14 i 12 milionów lat). Dodatkowo południowy kraniec ograniczony uskokiem Garlock zaczął skręcać na prawo w rezultacie powstał współczesny basen Doliny Śmierci. Ich obrzeżem stały się na zachodzie góry Panamint, na wschodzie pasmo Amargosa.

Przez cały ten czas erupcje wulkanów wyrzucały strumienie bazaltu i pokrywały obszar popiołem wulkanicznym, mieszając się ze zerodowanymi osadami. W późniejszym czasie wulkaniczne skały zostały poddane różnym procesom hydrotermalnym i wietrzeniu. Skutki tych procesów można dostrzec jadąc drogą przecinającą tzw. formację Artist's Drive. Warstwy osadów mają tu grubość 1200 m i na powierzchni mienią się różnymi barwami w zależności od rodzaju minerałów, które w danym miejscu występują. Ze względu na bogactwo kolorów obszar ten nazwano Paletą Artysty (Artist's Palette). Paleta barw obejmuje całe spectrum tęczy. Hematyty barwią skały na różowo, czerwono i żółto, chloryty na zielono, mangan na fioletowo.

Dno doliny wypełnione jest tysiącami metrów osadów, co świadczy o ciągłym zapadaniu się terenu. Zbocza doliny, opadając stromymi skarpami, poprzecinane są przez liczne kieliszkowe kaniony i fasetowane ostrogi. W wielu miejscach można zauważyć olbrzymie wachlarze aluwialne, które na zachodnich zboczach połączyły się w masywne bahady[1]. W dolinie znaleźć można też wydmy charakterystyczne dla pustyń tj. gwiaździste, barchany i podłużne. Zajmują one zaledwie 1% powierzchni doliny, najwyższe, w polu Mesquite Flat Sands Dunes, dochodzą do 30 metrów wysokości. Większość dna doliny zajmują jednak solniska.

Bahady w Dolinie Śmierci

Jezioro Badwater

Badwater – słone jezioro

Obecne cechy morfologiczne Doliny Śmierci i innych dolin na terenie pustyni Mojave zaczęły się kształtować około 2 miliony lat temu w plejstocenie. W niedalekich górach Sierra Nevada w okresie tym występowały lodowce typu alpejskiego. Z nich spływały wody do bezodpływowych obniżeń, tworząc system połączonych ze sobą pluwialnych jezior, zwiększających lub zmniejszających swoją powierzchnię w rytm zmian klimatycznych. Największym z nich było jezioro Manly wypełniające nieckę Doliny Śmierci. W owym czasie miało ono głębokość ok. 180 metrów i zasilane było wodą z jezior wypełniających sąsiednie doliny m.in. Panamint, Tecopa, a nawet z dalszej odległości jak np. z jezior Mono czy Owens. Około 15 tysięcy lat temu, jezioro Manly wyparowało, pozostawiając osady ilasto-solne o miąższości do 310 metrów.

[1] Bahada – równina podgórska, słabo nachylona, powstała wskutek połączenia się zespołu stożków napływowych w klimacie suchym i półsuchym, źródło: Encyklopedia PWN

eprasa.pl de49ca4278

Inwazyjny tamaryszek

Dziś w Dolinie Śmierci podczas opadów występują tylko efemeryczne jeziora. Jednym z nich jest Badwater – endoreiczny basen, zawierający silnie zasoloną wodę. W okresach, kiedy klimat był nieco wilgotniejszy (2000-4000 lat temu) spływające z pobliskich gór wody przykrywając teren 10-metrową warstwą, rozpuściły zgromadzone wcześniej minerały. W miarę jak klimat się ocieplił, a suma opadów spadła, rozpuszczone w wodzie minerały zagęściły się, tworząc solną „zupę". Skorupa soli ma tu grubość od 8 do 152 cm i sól tworzy na powierzchni heksagonalne formy. Formy te rozmywane są co jakiś czas przez nawalne deszcze.

Opady w Dolinie Śmierci, jak i na całej pustyni Mojave są bardzo niskie. W Badwater średnia z wielolecia wynosi zaledwie 60 mm, zdarzyły się jednak lata, że opadów było „aż" 150 mm, przy potencjalnym parowaniu wynoszącym aż 3800 mm. Tak niskie opady są rezultatem położenia w cieniu opadowym aż czterech pasm górskich, które nie przepuszczają wilgotnych mas powietrza znad Oceanu Spokojnego. Na ich drodze stoją oddalone zaledwie 130 km najwyższe w kontynentalnej części Stanów Zjednoczonych góry Sierra Nevada z szczytem Mount Whitney (4421 m n.p.m.) i bliższe otaczające Dolinę Śmierci góry Panamint ze szczytem Telescope o wysokości 3366 m n.p.m.

Najcieplejsze miejsce na Ziemi

Położenie poniżej poziomu morza, w cieniu wysokich gór, implikuje jeszcze jedno zjawisko. Dolina Śmierci należy do najgorętszych regionów na Ziemi. Tu 10 lipca 1913 roku zmierzono najwyższą jak do tej pory temperaturę powietrza na Ziemi, wynoszącą 56,7°C. Okazuje się, że to nie jest jedyny rekord. Bowiem w XXI wieku, na 10 najwyższych zarejestrowanych na świecie pomiarów 7 zanotowano właśnie tu, przy czym z 5 pomiarów, w których temperatura powietrza przekraczała 54°C, cztery odnotowano w Dolinie Śmierci (najwyższa 7 września 2021 r. osiągnęła 54,4°C). Rekordy biją też nocne temperatury, jak i temperatury gruntu. W 2021 roku, rekordowym pod wzglę-

Piaszczyste wydmy w Dolinie Śmierci, fot. commons.wikimedia.

eprasa.pl de49ca4278

dem upałów w Stanach Zjednoczonych, zanotowano tu najwyższą minimalną w USA i drugą na świecie temperaturę w nocy wynoszącą 42,1°C. Najwyższą temperaturę gruntu odnotowano w Furnace Creek 15 lipca 1972 r., wynosiła 93,9°C.

Co wpływa na tak ekstremalne temperatury? Jest to splot kilku czynników. Determinujące są: głębokość, kształt doliny i rodzaj podłoża. Brak roślinności sprawia, że powierzchnia ulega silnemu nagrzewaniu, sąsiedztwo zaś terenów pustynnych sprzyja adwekcji ciepłego powietrza. Inne czynniki to ciepłe wiatry fenowe, które powstają w wyniku ogrzewania się sprężonego powietrza opadającego ku dnie doliny, leżącej poniżej poziomu morza, oraz zatrzymywanie ciepłego powietrza, które nie ma ujścia ze względu na wysokie ściany doliny.

Na samej pustyni Mojave, która położona jest znacznie wyżej, obserwuje się wzrost amplitud temperatur ku wschodowi. Jeśli na zachodzie średnie temperatury miesięczne wahają się od 13°C do 36°C, to na wschodzie temperatura czasami może spaść poniżej 3°C. W centralnej części, zimy są łagodne, ale lata niezwykle gorące z temperaturami dochodzącymi do 49°C.

Drzewo Jozuego i inne endemity

Do anomalii termicznych i wilgotnościowych przystosowała się miejscowa flora i fauna. Roślinność pustyni Mojave ma krótki rodowód, liczy sobie zaledwie 10 000 lat. Wyróżnia się wysoką endemicznością, która dotyczy jednej czwartej gatunków roślin. Jak wszędzie na świecie w rejonach pustynnych rosną trzy grupy roślin: efemeryczne, gruboszowate i kserofity. Z roślin jednorocznych, efemerycznych prawie 80% to rośliny endemiczne.

Po sporadycznych deszczach zazwyczaj w okresie wiosennych burz, występujących tu od marca do końca kwietnia, pustynia okrywa się kobiercem kwiatów, tworząc spektakularny krajobraz. Z kserofitów rośnie tu endemiczne drzewo Jozuego, nazwane tak przez pierwszych mormońskich osadników, którym konary tej rośliny przypominały wzniesione ku niebu ręce modlącego się proroka. Drzewo Jozuego de facto nie jest drzewem, ale byliną z rodziny agawowatych, o powolnym wzroście, dożywającą 900 lat, dorastającą do 12 metrów wysokości.

Oprócz drzewa Jozuego, w wilgotnych i chłodnych miejscach rosną trzy inne wskaźnikowe dla pustyni Mojave gatunki roślin, którymi są: juka Mojave (*Yucca schidigera*), krzew burro (*Ambrosia dumosa*) i kaktus cholla (*Cylindropuntia bigelovii*). Towarzyszą im powszechnie krzewy krezotowe białe (*Atriplex confertifolia*).

Drzewo Jozuego dostarcza pożywienia i jest schronieniem dla wielu gatunków ptaków takich jak wilga Scotta, muchołówka jesionogardła, strzyżyk kaktusowy, dzięcioł drabinowaty, jastrząb czerwonogoniasty i sowa rogata, w opadłych gałęziach schronienie znajdują nocne węże i jaszczurki. Krzewy krezotowe zapewniają dom wielu gatunkom pszczół, chrząszczy i konikom polnym.

Różnorodność siedlisk występujących na pustyni Mojave sprawia, że teren ten jest domem dla ok. 300 gatunków zwierząt, w tym 36 gatunków gadów, 206 gatunków ptaków i 47 gatunków ssaków. Niektóre z bardziej znanych gatunków to heloderma arizońska, żółw pustynny, goral Mojave, jaszczurka frędzlowata Mojave (*Uma scoparia*), wąż królewski i bicz pustynny.

Z ptaków występują: jastrząb preriowy, kondor Bendale, kondor kalifornijski, orzeł przedni, gołąb żałobny i przepiórka Gambe. Występują tu również populacje wiewiórek skalnych, szczurów czarnonogich, mułów, jeżozwierzy, kuguarów i pustynnych owiec gruborogich.

Niestety, ekosystem ten jest zagrożony przez pożary i wzrastające osadnictwo. Naturalne przestrzenie pozostawione pomiędzy rodzimymi roślinami pustynnymi zwykle pozwalały kontrolować pożary. Obecnie przestrzenie te, w coraz większym stopniu wypełniają obce trawy, takie jak stokłosa dachowa (*Bromus tectorum*), stokłosa czerwonawa (*Bromus rubens*) oraz trawa śródziemnomorska (*Schismus*), zasiane tu przez przybyłych początku XX wieku rancherów hodujących bydło. Rancha upadły, trawy pozostały. A te w przeciwieństwie do roślin efemerycznych, które kruszą się i rozwiewają po śmierci, po obumarciu pozostają ukorzenione, nie rozkładają się i stanowią świetną podpałkę dla pożarów.

Inną rośliną, która podsyca pożary, jest inwazyjny tamaryszek (*Tamarix chinensis*). Wypiera on rodzime topole i wierzby z nadbrzeżnych siedlisk, pobiera dużo wody, zmienia reżim wodny oraz zwiększa zasolenie wody i gleby. Tamaryszek jest łatwopalny i podobnie jak pozostałe obce rośliny, ma zdolność do rozmnażania się wegetatywnego, co pozwala mu szybko odnowić się po pożarze.

Tranzytowa pustynia

Osadnictwo farmerów nie było pierwszym na tym terenie. Już 10 tysięcy lat temu, kiedy klimat był wilgotniejszy, pojawiły się tu pierwsze grupy łowców i zbieraczy m.in. plemion indiańskich, takich jak Chemehuevi, Serrano i Mojave (od których pustynia wzięła nazwę). Plemiona przystosowały się do surowego pustynnego środowiska, rozwijając unikalne kultury i opanowując techniki przetrwania. Koczowniczy styl

Drzewo Jozuego

eprasa.pl de49ca4278

Las Vegas – kładki dla pieszych łączące kasyna

Elektrownia w zaporze Hoovera

życia dominował tu aż do XIX wieku, do czasu, kiedy pojawili się budowniczowie kolei i górnicy.

Pustynia obfituje w złoża cennych kruszców, zwłaszcza złota, srebra wolframu, miedzi, ołowiu, cynku. W drugiej połowie XIX w., mimo skrajnych warunków klimatycznych, kopalnie powstawały tu jak grzyby po deszczu. Górnictwo nie ominęło samej Doliny Śmierci. Złota tu nie znaleziono, ale zaczęto wydobywać boraks i talk. Z czasem, w miarę wyczerpywania złóż, kopalnie zamykano, w rezultacie pozostało tu wiele miast-widm.

Drogami wywozu cennych kruszców stały się stare szlaki, którymi wędrowały najpierw karawany Indian, później wozy poszukiwaczy. W ten sposób powstała sieć dróg gruntowych, które stały się szkieletem współczesnych dróg transportowych. Biegnące przez pustynię szlaki kolejowe czy drogowe, mają znaczenie strategiczne dla Stanów Zjednoczonych, łączą one bowiem zachodnie wybrzeże z centrum i wschodem kraju. Z najbardziej znanych dróg biegnących przez południową część pustyni jest słynna droga 66, która łączyła Chicago z Los Angeles. Po II wojnie światowej zastąpiły je międzystanowe autostrady.

Dużą rolę odgrywają, mimo spadku znaczenia, koleje zwłaszcza Santa Fe (Southern Pacific), łącząca Los Angeles z Teksasem i Kansas oraz kolej biegnąca tzw. szlakiem solnym z Los Angeles do Salt Lake City. Rozwój kolei, a później masowa motoryzacja społeczeństwa zaowocowała urbanizacją pustyni. Miejskie osadnictwo wkracza na nią od wschodu i zachodu, a więc terenów, gdzie łatwiej jest o wodę.

Las Vegas – spektakl na pustyni

W aglomeracji Las Vegas mieszka obecnie 2,3 mln osób, co stanowi więcej niż połowę ludności zamieszkującej pustynię Mojave. A jeszcze 100 lat temu miasto było senną mieściną położoną na szlaku kolejowym łączącym Salt Lake City z Los Angeles. Miasto powstało w dolinie porośniętej trawą, stąd hiszpańska nazwa *vegas* (łąka). Las Vegas byłoby zwykłym przystankiem kolejowym w drodze na zachód, gdyby nie dwie istotne decyzje, jedna władz federalnych, druga stanowych. Pierwszą była decyzja o budowie zapory Hoovera, która miała być remedium na wysokie bezrobocie w czasach wielkiego kryzysu, druga z roku 1931 o legalizacji hazardu w stanie Nevada. Las Vegas rozkwitło. Automaty do gry zaczęły przyciągać turystów, którzy szybko zastąpili robotników. O spektakularnym rozwoju świadczą liczby. W 1910 roku mieszkało w Las Vegas 800 osób, w 1960 – 64,4 tys., a obecnie 656 tys. (2022).

Miasto nie wyróżnia się architekturą, z wyjątkiem The Strip. To symbol miasta, gdzie wzdłuż 7 kilometrów ulicy mieszczą się największe kasyna i hotele na świecie. Pierwszy hotel na The Strip powstał w 1941 r. Las Vegas stało się wtedy mekką gangsterów i oszustów. Dopiero w latach 80. XX w. za kratki trafili ostatni mafijni bossowie. Wraz z otwarciem w 1989 r. hotelu Mirage rozpoczął się nowy etap w rozwoju miasta, zapoczątkowana została bowiem era luksusowych kompleksów. Wielkie obiekty oferują kompleksową rozrywkę, wyszukane restauracje, liczne butiki, a także szeroką gamę gier hazardowych.

Wielką weną twórczą wykazali się architekci. Wybudowano tu hotele będące miniaturami egipskich piramid (Luksor), zamków (Exalibur), Nowego Jorku, Paryża, Rzymu, Wenecji. Gości witają miniatury Statuy Wolności, wieży Eiffla, Koloseum, Kampanili, można popływać gondolą i zagrać w golfa. Ułatwieniem dla odwiedzających jest komunikacja. Kasyna połączone są ze sobą pieszymi przejściami, kładkami, a nawet koleją szynową. Rozrywka nie sprowadza się tylko do hazardu. Wielkie hotele organizują pokazy fontann, występy kabaretów, akrobatyczne popisy artystów cyrku Cirque du Soleil, czy światowej sławy piosenkarzy. W 2022 roku Las Vegas odwiedziło 38,8 mln turystów.

Blichtr miasta jest w opozycji do tego, co je otacza. Jak pisali Nicole Huber i Ralph Stern w „Places Journal": „rozrastające się

eprasa.pl de49ca4278

Elektrownia wiatrowa Alta, fot. Dreamstime

miasto i pustynny ekosystem ujawniają wzajemnie powiązane sprzeczności. Jest spektakl Strip i ponurość codziennego miasta, które je otacza; istnieją krajobrazy sukcesu i krajobrazy porażki".

Jezioro Mead i zapora Hoovera

Rozwój miasta na pustyni nie byłby możliwy bez dostępu do wody i energii. A tych dostarcza rzeka Kolorado oraz zbudowana na niej w latach 30. XX wieku zapora Hoovera. Za tamą powstało jezioro Mead, największy pod względem pojemności sztuczny zbiornik w USA. Jezioro zaopatruje w wodę 20 milionów mieszkańców w Arizonie, Nevadzie i Kalifornii. Woda z jeziora wykorzystywana jest też do nawadniania 300 tys. ha ziemi oraz produkcji energii elektrycznej. Hydroelektrownia umieszczona w zaporze Hoovera ma moc 2080 MW, ale obecnie wykorzystywana jest tylko w połowie. Od 20 lat południowo-zachodnie stany dotknięte są suszą. Skutkiem czego w lipcu 2022 roku poziom lustra wody sięgał zaledwie 317 m n.p.m. (w 1941 roku – 400 m n.p.m.). Jak wysoki był kiedyś poziom wód można zauważyć, patrząc na biały pas skał okalający jezioro. Obniżający się poziom wód zagraża funkcjonowaniu nie tylko elektrowni, ale również turystyce, szczególnie żeglarstwu. Jezioro Mead jest narodowym obszarem rekreacyjnym, gdzie co roku przyjeżdża 10 milionów turystów. Cofające się brzegi sprawiły, że większość przystani jachtowych jest niedostępnych, brzegi stały się błotniste, odsłaniają się szczątki łodzi, a nawet odsłoniła się rura, którą woda płynęła do Las Vegas.

Sama zapora jest arcydziełem inżynierskim. Amerykańskie Stowarzyszenie Inżynierów Budownictwa uznało zaporę za jeden z siedmiu cudów współczesnej inżynierii lądowej. Zachwyca jej architektura. Elektrownia, grzbiet tamy, przelew i cztery wieże wlotowe wystające ze szczytu tamy zrealizowa-

Pierścienie w jeziorze Mead, ukazujące najwyższy poziom wody w zbiorniku

eprasa.pl de49ca4278

Ivanpah – jedna z największych elektrowni solarnych w Stanach Zjednoczonych, położona w Kalifornii, fot. Dreamstime

no w stylu art deco. Podziw budzi łukowa konstrukcja tamy, wysoka na 221 m, zwężająca się od podstawy z 200 do 14 metrów na górze. Ogrom budowli najlepiej widać z mostu pamięci Mike'a O'Callaghana – Pata Tillmana. Leżący 500 metrów na południe od tamy, wznoszący się 250 metrów nad Kolorado łukowo-grawitacyjny most, jest największą tego typu konstrukcją w Ameryce Północnej.

Poligony wojskowe, wiatraki i solary

Na pustyni Mojave prowadzi się wiele innych działalności. Wykorzystuje się ją jako poligon wojskowy (obecnie funkcjonuje 9 baz wojskowych). Najbardziej tajemniczą jest tzw. strefa 51, odtajniona w 2013 roku, gdzie testuje się eksperymentalne samoloty i uzbrojenie wojskowe. Znana też jest baza Edwards, która używana była jako lądowisko dla promów kosmicznych podczas ich pierwszych misji, a później jako pas zapasowy, gdy pogoda w Centrum Kosmicznym im. Kennedy'ego na Florydzie nie pozwalała im tam wylądować. No i to tu, na poligonie Nevada w latach 1951-1992 przeprowadzono 925 prób jądrowych.

Pustynia Mojave jest scenerią wielu filmów w tym science fiction, takich jak „Gwiezdne wojny", „Bliskie spotkania trzeciego stopnia", „Avengers", czy tzw. filmów drogi. W tych ostatnich często akcja rozgrywa się na tle wiatraków, które pojawiły się tu na przełomie lat 70. i 80. XX wieku, w górach Tehachapi. Ich liczba jest imponująca, działa ich tu aż 3400. W pobliżu, w drugiej dekadzie XXI wieku wybudowano największą w USA i trzecią na świecie farmę wiatrową Alta, liczącą 600 wiatraków o mocy 1550 MW.

Uzupełnieniem energii wiatrowej jest energia słoneczna. Są tu doskonałe warunki do jej pozyskania. Region ten ma największe nasłonecznienie w Stanach Zjednoczonych wynoszące około 3200 godzin w ciągu roku. Nie dziwi zatem fakt budowy elektrowni słonecznych, których łączna moc przekracza 1400 MW, a największa z nich Copper Mountain w Nevadzie ma 552 MW mocy. Jak wiadomo energia z wiatru i słońca jest bardzo kapryśna, w związku z czym powstał projekt, by jako magazyn energii wykorzystać istniejąca hydroelektrownię w zaporze Hoovera i zamienić ją w elektrownię szczytowo-pompową.

46% powierzchni pustyni Mojave objęte jest ochroną. Są tu dwa parki narodowe: Doliny Śmierci i Joshua Tree, dwa rezerwaty przyrody Mojave i Desert National Wildlife Refuge i wspomniany wcześniej narodowy obszar rekreacyjny Lake Mead. Trzy pierwsze obiekty zostały wpisane na Listę Światowej Sieci Rezerwatów Biosfery.

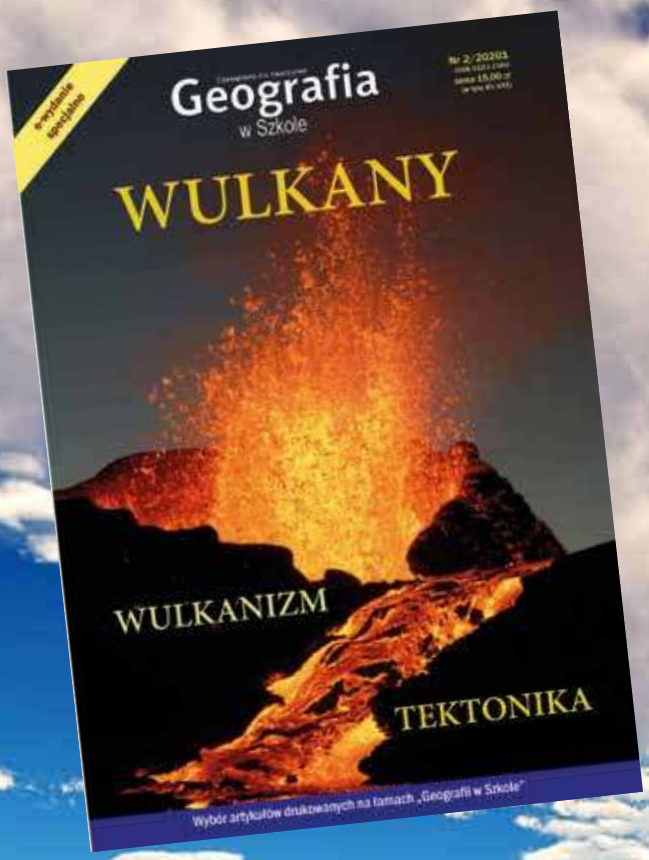
By chronić pustynię przed coraz większą antropopresją, planuje się ograniczać osadnictwo. Czynnikiem hamującym osiedlanie się są wspomniane już zmniejszające się zasoby wody. W Las Vegas funkcjonuje policja wodna, która kontroluje zużycie wody. Wprowadza się zakazy sadzenia trawników, płaci się mieszkańcom za ograniczenie zużycia wody. Innymi działaniami są np.: ograniczanie ruchu pojazdów terenowych po pustyni, czy zwalczanie tamaryszku.

Fotografie: Marian Dziadek

Bibliografia:

- https://archeyes.com/hoover-dam-in-arizona-nevada-border-gordon-kaufmann/
- https://web.archive.org/web/20060814052819/http://wrgis.wr.usg.gov/docs/parks/deva/time8.html
- https://web.archive.org/web/20071224063142/http://geology.wr.usgs.gov/parks/deva/ftbad2.html
- http://digital-desert.com/death-valley-geology/badwater/
- https://earthobservatory.nasa.gov/images/150111/lake-mead-keeps-dropping
- https://www.forbes.com/sites/willyakowicz/2023/02/01/nevada-set-a-gaming-revenue-record-in-2022-with-148-billion/?sh=2a00c0fa1b30
- https://lakemeadmohaveadventures.com/2023/01/23/hoover-dam-bridge-history-and-why-its-worth-visiting-this-winter/
- https://www.nps.gov/moja/planyourvisit/wildflowers.htm
- https://open.oregonstate.education/rangelandecosystems/chapter/mojave/
- https://palmdesert.ucr.edu/calnatblog/2023/08/07/how-threat-wildfire-desert-has-changed
- https://placesjournal.org/article/urbanizing-the-mojave/?cn-reloaded=1
- https://en.wikipedia.org/wiki/Mojave_Desert
- https://yaleclimateconnections.org/2021/07/death-valley-california-breaks-the-all-time-world-heat-record-for-the-second-year-in-a-row/

eprasa.pl de49ca4278



Cena 15 zł
w tym 8% VAT

Czym są wulkany i na czym polega zjawisko wulkanizmu?

Dlaczego wybuchają?
Kiedy wybuchają?
Jak wybuchają?
Gdzie wybuchają?

WYDANIE SPECJALNE
Wersja elektroniczna – plik PDF

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

eprasa.pl de49ca4278

Grzyb skalny w Parku Narodowym Timna, na drugim planie urwiska będące częścią skalnego amfiteatru o wysokości do 400 m

Pustynia Negew

Pustynia Negew w Izraelu jest nie tylko łatwo osiągalna i dobrze zagospodarowana turystycznie, ale przede wszystkim – mimo niewielkiej zajmowanej powierzchni – jest bardzo zróżnicowana pod względem przyrodniczym, zawiera cenne miejsca historyczne i pokazuje wysiłki państwa Izrael na rzecz uczynienia pustyni obszarem ważnym gospodarczo.

prof. dr hab. Piotr Migoń
Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska
Uniwersytet Wrocławski

Pustynia Negew jest małym fragmentem wielkiego pasa pustynnego, obejmującego północną Afrykę i znaczną część Bliskiego Wschodu. Zajmuje trójkątny w planie obszar między półwyspem Synaj na zachodzie i zapadliskiem Morza Martwego na wschodzie.

Wyznaczając granice Negewu warto pamiętać o ich szczególnej naturze. Od strony zachodniej jest ona tożsama z granicą państwową izraelsko-egipską, nie ma zatem uzasadnienia przyrodniczego. Od strony wschodniej umowną granicą jest kilkusetmetrowej wysokości próg morfologiczny obramowujący zapadlisko Morza Martwego (a ściślej, jego południową

Położenie pustyni Negew w Izraelu, fot. Adobe Stock

eprasa.pl de49ca4278

część zwaną doliną Arava), ale obszar pustynny kontynuuje się na terytorium Jordanii. Granica północna jest niejednoznaczna i ma bardziej charakter strefy przejściowej, odzwierciedlając gradient opadowy. Przebiega mniej więcej wzdłuż równoleżnika 31°15′, który koresponduje z izohietą 200 mm.

Warunki termiczno-opadowe klasyfikują obszar położony dalej na południe jako strefę klimatyczną gorącą suchą (BWh w klasyfikacji Köppena), a średnia roczna suma opadów stopniowo maleje do mniej niż 50 mm w południowej części Negewu. Powierzchnię pustyni Negew w tak zarysowanych granicach szacuje się na około 12,5 tys. km^2, a maksymalna rozciągłość z północy na południe wynosi około 200 km.

Rzeźbę terenu Negewu można określić jako mozaikową, co wynika przede wszystkim ze zróżnicowania uwarunkowań geologicznych. Generalnie jest ona znacznie bardziej urozmaicona w części wschodniej, w sąsiedztwie doliny Arava, co jest konsekwencją pionowych ruchów skorupy ziemskiej wzdłuż uskoków, erozyjnego rozcinania progów uskokowych i ruchów masowych wzdłuż nich. Całkowita wysokość uskokowego progu morfologicznego wynosi od 400 m do ponad 800 m. W jego skrajnie południowej części, w pobliżu położonego nad Morzem Czerwonym miasta Ejlat, na powierzchni występują prekambryjskie skały magmowe, głównie granity, i bezpośrednio na nich tzw. piaskowce nubijskie wieku paleozoicznego – pod względem geologicznym są to najstarsze skały obecne na terytorium Izraela.

Centralna część Negewu jest wyżynna, a znaczne powierzchnie zajmują monotonne płaskowyże i szerokie kotliny, oddzielone od siebie progami pochodzenia tektonicznego lub denudacyjnego. Elementami znacząco urozmaicającymi rzeźbę tej części regionu są głębokie obniżenia erozyjne zwane *makhtesh*. Wyrazistym elementem krajobrazu, dobrze widocznym z głównej szosy z Beer Shevy do Ejlatu przecinającej Negew jest też próg erozyjno-denudacyjny obramowujący dolinę epizodycznej rzeki Zin.

Urozmaicone ukształtowanie terenu tej części pustyni jest przede wszystkim konsekwencją różnej odporności skał na procesy niszczące. W budowie geologicznej dominują skały osadowe wieku kredowego i paleogeńskiego, głównie wapienie, w tym kreda pisząca, margle, mułowce i piaskowce. Na znacznym obszarze zalegają one horyzontalnie lub są nachylone pod niewielkimi kątami, co stworzyło warunki do powstania rzeźby płytowej, z ostańcowymi górami stołowymi (mesami) i dolinami rzecznymi o charakterze kanionów.

Najmniej zróżnicowana jest północno-zachodnia część Negewu, o rzeźbie falistej i równinnej, poprzecinana płytkimi dolinami rzek zmierzających do Morza Śródziemnego. W podłożu występują miękkie wapienie wieku eoceńskiego, przykryte lessem, a w części zachodniej także piaskami wydmowymi.

Gradient opadowy odzwierciedlają zbiorowiska roślinne występujące na Negewie. W najbardziej wilgotnej części północno-zachodniej występuje roślinność krzewiasta z typowymi janowcem i szałwią, stopniowo ustępując ku południowi miejsca rozproszonym zaroślom saksaułu i trawom ostnicowym, ale należy pamiętać o znacznym przekształceniu szaty roślinnej wskutek wielowiekowej antropopresji i powszechnego obecnie wykorzystania rolniczego. W centralnej części pustyni bogatsze zbiorowiska występują wzdłuż koryt epizodycznych rzek i w sąsiedztwie źródeł (m.in. drzewa akacjowe i tamaryszkowe), w większym oddaleniu rosną karłowate krzewy (m.in. parolist), a rozległe powierzchnie są całkowicie nagie. W południowej części Negewu szata roślinna jest już bardzo skąpa.

„Kratery" środkowego Negewu

Do największych geomorfologiczno-krajobrazowych osobliwości pustyni Negew należą trzy głębokie kotliny (czwarty obiekt tego typu znajduje się w pobliżu granicy, na terytorium Egiptu). Ich hebrajska nazwa to *makhtesh*, w materiałach anglojęzycznych powszechnie tłumaczona jako „krater", co może sugerować związek ze zjawiskami wulkanicznymi. W rzeczywistości formy te pod względem genezy nie mają nic wspólnego z wulkanizmem. Są obniżeniami pochodzenia erozyjno-denudacyjnego, powstałymi przez selektywne niszczenie wychodni skalnych o różnej odporności.

Warunki do ich powstania stworzyła tektonika fałdowa w kenozoiku, w efekcie której pierwotnie horyzontalnie leżące

Obramowanie zapadliska Morza Martwego ze schodowym układem bloków rozdzielonych uskokami

Monotonny płaskowyż centralnej części Negewu w okolicach Mizpe Ramon

eprasa.pl de49ca4278

Meandrujące koryto rzeki Zin koło Sede Boqer z towarzyszącym pasem roślinności

warstwy wieku mezozoicznego i paleogeńskiego zostały sfałdowane do postaci asymetrycznych synklin i antyklin. Rzeki płynące w stronę zapadliska Morza Martwego wcinały się w grzbiety antyklin, zbudowanych z twardych wapieni wieku późnokredowego, tworząc zapewne wąskie, V-kształtne doliny o stromych zboczach. Po pewnym czasie erozja sięgnęła do niżej leżących skał wieku wczesnokredowego i jurajskiego, które są znacznie mniej odporne. Doliny były szybko poszerzane, a eliminacja wododziałowych grzbietów prowadziła do rozrostu obniżeń. Jedynie wąskie odcinki przełomowe zapewniały możliwość usuwania rozdrobnionego materiału skalnego i odprowadzania go w kierunku doliny Arava.

W ten sposób, po kilku milionach lat, powstały wyjątkowe twory geomorfologiczne o głębokości kilkuset metrów, będące również „otwartą księgą" historii geologicznej pustyni Negew. W geomorfologii ciąg zdarzeń prowadzący do przekształcenia pierwotnego grzbietu antyklinalnego w obniżenie zlokalizowane w osi antykliny nazywa się inwersją rzeźby.

Największą z trzech kotlin jest położony najbardziej na zachodzie Makhtesh Ramon. Ma on około 40 km długości, przy maksymalnej szerokości 9 km, jest wydłużony w kierunku WSW-ENE. Wysokość progów otaczających kotlinę dochodzi do 350 m, a szczególnie imponująco prezentują się te po stronie północnej, zwieńczone urwiskami o wysokości około 100 m. W dnie obniżenia występują między innymi skały wulkaniczne wieku kredowego, wyróżniające się na tle otoczenia ciemną barwą. Są one typowymi formami twardzielcowymi.

Dno kotliny Makhtesh Ha-Gadol. Leżące naprzeciwko siebie progi obramowujące kotlinę powstały na wychodniach warstw skalnych pochylonych w przeciwnych kierunkach

Krótki przełom strukturalny jest naturalną drogą odwodnienia kotliny Makhtesh Ha-Gadol

eprasa.pl de49ca4278

Miejscami można spotkać charakterystyczny dla bazaltów termiczny cios słupowy, pionowe dajki przecinające skały osadowe, a także rzadkie przypadki obecności ciosu słupowego w małej skali w podgrzanych przez magmę piaskowcach. Brak roślinności pozwala na obserwację różnorodnych form rzeźby pustynnej w różnej skali, od drobnych form selektywnego wietrzenia kawernowego przez bruki deflacyjne, stożki usypiskowe, pedymenty, po koryta epizodycznych rzek.

Na północnej krawędzi obniżenia jest położone miasto Mizpe Ramon, skąd główna szosa do Ejlatu nad Morze Czerwone sprowadza serpentynami na dno kotliny. Boczne drogi prowadzą do parkingów przy miejscach turystycznie szczególnie atrakcyjnych, gdzie rozpoczynają się szlaki piesze.

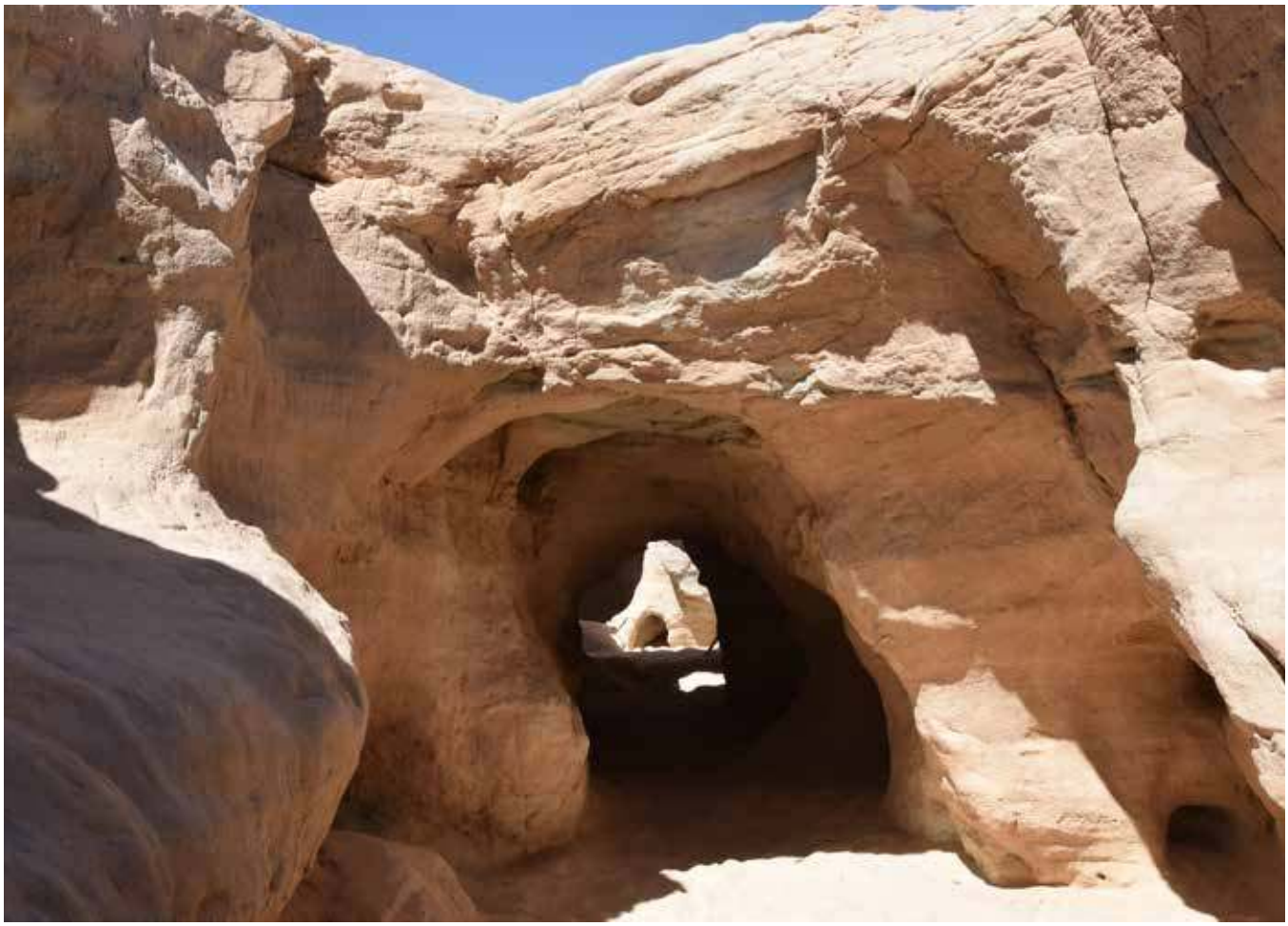
Znacznie mniejszy jest owalny w planie Makhtesh Ha-Gadol w pobliżu miasta Yeroham, jednak dzięki mniejszym rozmiarom łatwiej obejrzeć go w całej okazałości i docenić wyjątkowość. Ma długość 14 km i szerokość do 6 km, a obramowujące go progi mają wysokość do 200 m. Tu również poprowadzono szosę, która sprowadza z płaskowyżu na dno kotliny, a następnie wykorzystuje wąski przełom strukturalny rozcinający stromo nachylone, wschodnie skrzydło antykliny.

Najmniejsze z obniżeń – Makhtesh Ha-Qatan – jest położone w sąsiedztwie progu zapadliska Morza Martwego i ma wymiary 7,5 km × 4,5 km, przy głębokości około 350 m.

Park Narodowy Timna: Kolumny Salomona z urozmaiconą mikrorzeźbą wietrzeniową

Park Narodowy Timna

Podczas pobytu na Negewie nie powinno się pominąć Parku Narodowego Timna, położonego w południowej części pustyni, około 25 km na północ od Ejlatu. Na niewielkim obszarze, znakomicie przystosowanym do zwiedzania przez system dróg dojazdowych i szlaków pieszych o różnej długości



Pozostałości prehistorycznych kopalni rud miedzi w Timna

eprasa.pl de49ca4278

Ruiny Avdat – miasta-twierdzy z czasów nabatejskich, rzymskich i bizantyjskich

Stanowiska archeologiczne dokumentujące przetwórstwo rud miedzi z czasów egipskiego Nowego Państwa

Grób Dawida Ben-Guriona – pierwszego premiera Izraela w Sede Boqer

i stopniu trudności, można zapoznać się nie tylko z bogactwem form rzeźby terenu, nawiązującym do dużego zróżnicowania budowy geologicznej, ale także z pozostałościami wczesnego zagospodarowywania pustyni, sięgającego czasów eneolitu (ponad 5 tys. lat temu).

Pod względem morfologicznym Timna przypomina wielki amfiteatr, w którym wapienne i piaskowcowe urwiska o wysokości do 400 m zamykają półkolem obszar, na którym z płaskiej powierzchni szerokich den dolinnych wyrastają ostańcowe wzniesienia o fantazyjnych kształtach, zbudowane z piaskowców nubijskich. Wewnętrzną część amfiteatru tworzy z kolei wysoki na prawie 250 m masyw zbudowany z prekambryjskich skał granitowych, o stromych stokach i spiczastych wierzchołkach. Wśród godnych uwagi obiektów geomorfologicznych są skalne grzyby, w których szeroką czapę tworzy bardziej masywna warstwa piaskowca, naturalne okna skalne, głębokie szczeliny penetrujące masyw skalny, powstałe wskutek selektywnego wietrzenia stref pionowych spękań, rumowiska wielkich obrywów (najlepszy przykład znajduje się koło tzw. Kolumn Salomona) i wąskie gardziele wyerodowane przez epizodyczne silne przepływy pustynnych potoków.

Równie fascynujące są ślady obecności ludzi, których przyciągnęły złoża rud miedzi obecne w piaskowcach nubijskich. Wydobycie na dużą skalę prowadzono zwłaszcza w czasach egipskiego Nowego Państwa (XIV-XII w. p.n.e.), początkowo drążąc płytkie szyby, później łącząc je w rozbudowane systemy podziemnych wyrobisk, które we fragmencie dostępne są obecnie do samodzielnej penetracji. Pozyskany surowiec przetwarzano na miejscu, segregując go i wytapiając rudę w niewielkich dymarkach, których pozostałości odsłonięte przez archeologów można oglądać. W sąsiedztwie ówczesnego „zakładu produkcyjnego" umieszczono repliki narzędzi i zrekonstruowano piec do wytopu.

Innym materialnym śladem bytności człowieka są inskrypcje naskalne, obejmujące motywy zwierzęce, sceny polowania, symbole geometryczne, ale także scenę składania ofiary dla bogini Hathor przez faraona Ramzesa III. Tworzenie rytów naskalnych ułatwiała ciemniejsza skorupa wietrzeniowa tworząca się w warunkach pustynnych na powierzchni piaskowca wskutek podsiąku kapilarnego, odparowania i wytrącania związków żelaza. Rytownik docierał do głębiej leżącej, jaśniejszej partii skały, dzięki czemu odpowiedni motyw był dobrze widoczny na ciemnym tle.

Nabatejczycy i czasy bizantyjskie

Znacznie okazalsze są ślady obecności ludzi na Negewie z okresu, gdy pustynię przecinała jedna z głównych dróg handlowych starożytnego świata – tzw. szlak mirry i kadzidła, łączący Półwysep Arabski z wybrzeżem Morza Śródziemnego.

Na przełomie er Negew zamieszkiwali Nabatejczycy, których głównym ośrodkiem ich państwa była położona na terenie dzisiejszej Jordanii słynna Petra. W celu ułatwienia podróży, na szlaku z Petry przez Negew pojawiły się punkty etapowe dla karawan. Część z nich to samotne gościńce, ale zakładane były również osady o charakterze miejskim, zwykle w miejscach łączących walory obronne położenia zapewniających też dostęp do wody. Do nich należą Avdat w centralnej części pustyni, położony na szczycie ostańcowej góry stołowej, Mamshit niedaleko miasta Dimona, czy Shivta w zachodniej części Negewu – wszystkie wspólnie tworzą obiekt Światowego Dziedzictwa UNESCO o nazwie „Szlak kadzidlany i miasta na pustyni Negew".

eprasa.pl de49ca4278

Po włączeniu państwa nabatejskiego do cesarstwa rzymskiego miasta te rozwijały się nadal, a współcześnie zachowane obiekty pochodzą głównie z czasów bizantyjskich (V-VI w. n.e.). Wyróżniają się wśród nich pozostałości kościołów wczesnochrześcijańskich, niekiedy z dobrze zachowanymi mozaikami, duże domy najbogatszych mieszkańców, stajnie, cysterny na wodę i mury obwodowe. W sąsiedztwie powstawały przemyślne systemy irygacyjne, umożliwiające uprawę w wydawałoby się skrajnie niegościnnym środowisku. Inwazja muzułmańska w VII w. położyła kres istnieniu miast pustynnych, które zostały opuszczone, a systemy nawadniania przestały funkcjonować.

Pustynia Negew w czasach państwa Izrael

Do momentu powstania państwa Izrael w 1948 r. pustynia Negew pozostawała obszarem praktycznie niezagospodarowanym, zamieszkanym przez koczownicze plemiona beduińskie, a miejscowość Beer Sheva położona na skraju pustyni liczyła zaledwie około 5 tys. mieszkańców (obecnie mieszka tu ponad 200 tys. osób).

Ambicją nowego państwa była zmiana tego stanu rzeczy i przekształcenie pustyni w obszar o istotnym znaczeniu ekonomicznym. Z racji uwarunkowań przyrodniczych możliwe to było jednak głównie w północnej części Negewu, gdzie opady były większe, a zasoby wodne obfitsze.

Już w czasach mandatu brytyjskiego, w latach 30. i 40. XX w. zaczęły powstawać pierwsze gospodarstwa rolne na ziemiach wykupywanych od Beduinów, gdzie eksperymentowano z różnymi uprawami w celu sprawdzenia opłacalności produkcji rolniczej w niekorzystnych warunkach. Po 1948 r. zaczęła rozwijać się sieć kibuców, czyli spółdzielczych gospodarstw rolnych, których członkowie prowadzili wspólnotowe życie, praktycznie nie posiadając dóbr prywatnych. W kierunku południowym sięgnęły one po dolinę rzeki Zin, powstawały także w dolinie Arava.

Do szczególnie znanych należy kibuc w miejscowości Sede Boqer, założony w 1952 r., gdzie spędził ostatnie lata po wycofaniu się z życia politycznego Dawid Ben-Gurion – pierwszy premier Izraela w latach 1948-53. Jego grób, zlokalizowany na wysokiej krawędzi doliny Zin, ma szczególne znaczenie dla Izraelczyków i jest powszechnie odwiedzany.

Obecnie praktycznie cała północno-zachodnia część Negewu jest regionem rolniczym, opartym na sztucznym nawadnianiu – dominuje uprawa zbóż, warzyw (w szczególności pomidorów) i owoców. W ostatnich latach podjęto eksperymentalną uprawę winorośli także w centralnej części Negewu, w okolicach Mizpe Ramon.

Niegdyś rozwinięta eksploatacja surowców mineralnych została znacznie ograniczona, nadal jednak funkcjonują kopalnie fosforytów w północno-wschodniej części pustyni, a transport surowca ułatwia specjalnie wybudowana linia kolejowa.

Pustynia Negew to także popularny obszar turystyczny, aczkolwiek możliwości swobodnej penetracji terenu są ograniczone ze względu na obecność dużych terenów wojskowych. Niemniej w miejscach o dużej atrakcyjności krajobrazowo-historycznej, przykładowo w Timna, okolicach Mizpe Ramon i kanionu Avdat zostały wyznakowane liczne szlaki piesze i rowerowe, a sieć dobrze utrzymanych dróg kołowych ułatwia przemieszczanie się. Miasta takie jak Eilat czy Mizpe Ramon mają rozbudowaną bazę noclegową. Najważniejsze obiekty historyczne są udostępnione do zwiedzania, działają przy nich ośrodki informacji turystycznej.

Fotografie: Piotr Migoń

Północna część Negewu w okolicach miasta Beer Sheva jest obecnie ważnym regionem rolniczym, opartym na precyzyjnie prowadzonym nawadnianiu

eprasa.pl de49ca4278

Foto – Adobe Stock

Synaj - śladem Mojżesza

Są na świecie miejsca magiczne i Synaj do nich należy. Według chrześcijańskiej tradycji to miejsce wielu cudów. Cudów na pustyni...

Józef Szewczyk, dziennikarz, wydawca

Tu przed Izraelitami rozstąpiło się morze, ze skały trysnęła woda, kasza manna spadła z nieba, a Bóg objawił się w gorejącym krzaku. Tu Mojżesz otrzymał od Boga kamienne tablice z Dekalogiem, najważniejszym dla naszej, zachodnioeuropejskiej, cywilizacji zbiorem praw moralnych.

Śladu życia. Czerwone skały na tle czystego błękitu. Jakby ledwie ostygła lawa. Rozpalone słońce. Czterdzieści stopni. Tak mógł wyglądać Początek. U podnóża albo na szczycie góry Synaj.

Tu przed Izraelitami rozstąpiło się morze, ze skały trysnęła woda, kasza manna spadła z nieba, a Bóg objawił się w gorejącym krzaku. Tu Mojżesz otrzymał od Boga kamienne tablice z Dekalogiem, najważniejszym dla naszej, zachodnioeuropejskiej, cywilizacji zbiorem praw moralnych.

Współcześni beduini

Pustynia w różnych kolorach

eprasa.pl de49ca4278

Jest ponad czterdzieści stopni w słońcu, nie ma kropli wody, nie ma źdźbła zielonej trawy. Nie wiem, jak długo wyobraźnia może w tych warunkach funkcjonować. Dzień, dwa? Potem zaczynają się majaki.

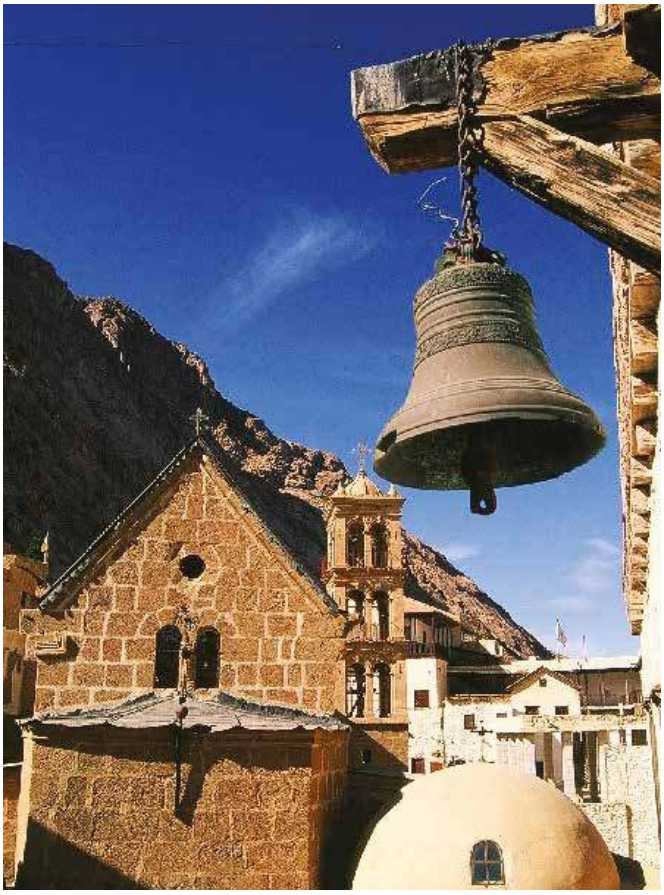
Jeśli szli, to prowadził ich Mojżesz, prorok żyjący na pustyni. Ukrywał się tam po zabójstwie Egipcjanina znęcającego się nad Izraelitą. Pewnego dnia Bóg mu się objawił w środku gorejącego krzaka i powiedział, że dość się Izraelici wycierpieli w egipskiej niewoli i musi ich stamtąd wyprowadzić. Wrócił więc do Egiptu, przekonał faraona, by ten pozwolił Izraelczykom przez trzy dni i trzy noce odprawiać na pustyni obrzędy religijne.

Kiedy faraon zorientował się, że uciekło mu z kraju 600 tys.mężczyzn (wraz z rodzianmi 2,5 mln osób, choć niektórzy badacze wskazują na 36 tys.) wraz z dobytkiem, zorganizował pościg. Nieudany. Izraelici przeszli przez morze suchą stopą, gdy wiatr od pustyni cofnął fale, a 600 egipskich rydwanów zaprzężonych w konie utonęło w błocie i na skutek przypływu morza. Tak naukowcy wyjaśniają pierwszy cud. Większym cudem było zorganizowanie samej ucieczki. Powiadomić 600 tys. ludzi, przekonać ich do ucieczki, wreszcie zorganizować ją tak, by ludzie faraona zorientowali się jak najpóźniej.

Potem była już tylko pustynia. Piękna, jak piękny może być rozpalony piasek i skała. Kolorowa, choć trudno w to uwierzyć, ale pustynia może być żółta, biała, turkusowa, czerwona, brązowa, niebieska. Jest bajecznie kolorowa, jak kolorowy jest świat bez życia.

Trudno sobie wyobrazić tysiące ludzi w jednym obozie. Jeszcze trudniej dziesiątki i setki tysięcy w potwornym upale, bez wody, z bydłem i dobytkiem. Mnie trudno, ale ludziom żyjącym na pustyni pewnie przychodzi to łatwiej. Beduini żyją tu od tysięcy lat. Wiedzą jak zdobyć wodę, pożywienie, jak hodować zwierzęta. Chyba jednak nie przypadkiem w tych warunkach spadła manna z nieba, a „woda trysnęła ze skały". Ale cóż innego niż symbole Ziemi Obiecanej mógł zaoferować Mojżesz skrajnie wyczerpanym ludziom?

Wyszli z niewoli, ale pustynia była od niej gorsza. Tęsknili więc za Egiptem, za wodą, za chlebem, urodzajną ziemią. W okolicy Refidim dzieci i bydło umierały z pragnienia. Musieli też stoczyć bitwę z koczownikami. W takich nastrojach rozbili obóz u stóp góry Synaj. Mojżesz najpierw przekazał im słowa Boga, że są narodem kapłanów, narodem świętych, ale to tylko chwilowo uspokoiło nastroje. Mojżesz udał się na szczyt na kolejne spotkanie z Bogiem. Rozmawiał z nim przez czterdzieści dni i czterdzieści nocy, a gdy skończył, zszedł do swojego ludu, niosąc im dwie kamienne tablice z Dekalogiem. Na lekcjach religii zastanawialiśmy się, dlaczego Dekalog wykuty został w kamieniu, dlaczego nie zapisano go na papierze,



Dzwonnica w klasztorze św. Katarzyny

Quady wypierają wielbłądy, fot. Adobe Stock

eprasa.pl de49ca4278

płótnie, nie wyrzeźbiono w drewnie. Kamień musiał był ciężki, niewygodny, niepraktyczny. Ksiądz nie chciał, albo nie potrafił nam tego wyjaśnić. A przecież to takie oczywiste – nic innego oprócz skał wokół nie było...

Pierwsze tablice Mojżesz roztrzaskał ze złości, widząc, że pod jego nieobecność lud czci złotego cielca. Potem w obłoku wrócił na górę Synaj. To kolejny cud. I nie jest ważne, że woda trysnęła tam, gdzie wcześniej Mojżesz pasł owce, a więc i poił je, że spadająca z nieba manna to prawdopodobnie krzew tamaryszku wydzielający lepką rosę. To wszystko było nadzieją i wiarą.

Dziś przewodniki turystyczne oferują trasę wspinaczkową na szczyt mający 2285 m n.p.m. w trzy godziny. Kiedy stoję na rozpalonej skale, wierzę, że w tych warunkach na pewno mógł się zapalić krzew. Wierzyła w to zapewne w 330 r. Helena, matka cesarza Konstantyna, nakazując zbudować kaplicę w historycznym miejscu. Dwa wieki później cesarz Justynian wzniósł tu kościół Przemienienia Pańskiego. Od VI w. jest tutaj zakon bazylianów obrządku prawosławnego. Mimo wielu przeciwności losu klasztor trwa niezmiennie od chwili jego założenia. Jest wyspą chrześcijaństwa na morzu islamu.

80 km na południe jest inna wyspa, do której prowadzą współczesne szlaki. Przez tysiąclecia przez Synaj przebiegał szlak lądowy łączący Wschód z Afryką i Europą. Przemierzały ten pustynny półwysep karawany wielbłądów objuczonych towarami. Obecnie szlak zmienił kierunek a wielbłądów zastąpiły samoloty z turystami na pokładzie udający się na południowy skraj lądu do kurortu Szarm el-Szejk leżącgo w Zatoce nad Morzem Czerwonym. Mała wioska rybacka po drugiej wojnie światowej jest dziś rozrastającym się miastem licznych rezydencji, aparamentowców i ośrodkiem wypoczynkowych z ponaad 500 hotelami w wiekszości najwyższej klasy. Ciepłe wody zatoki i rafa koralowa przyciągagają turystów z zimnej Pólnocy. I to jest kolejny cud na Synaju.

Zdjęcia autora

Widok na jedną z zatok, fot. autor

Meczet Al Sahaba w Szarm el-Szejk, fot. Adobe Stock

Przypuszczalna trasa wędrówki Mojżesza, fot. wikipedia

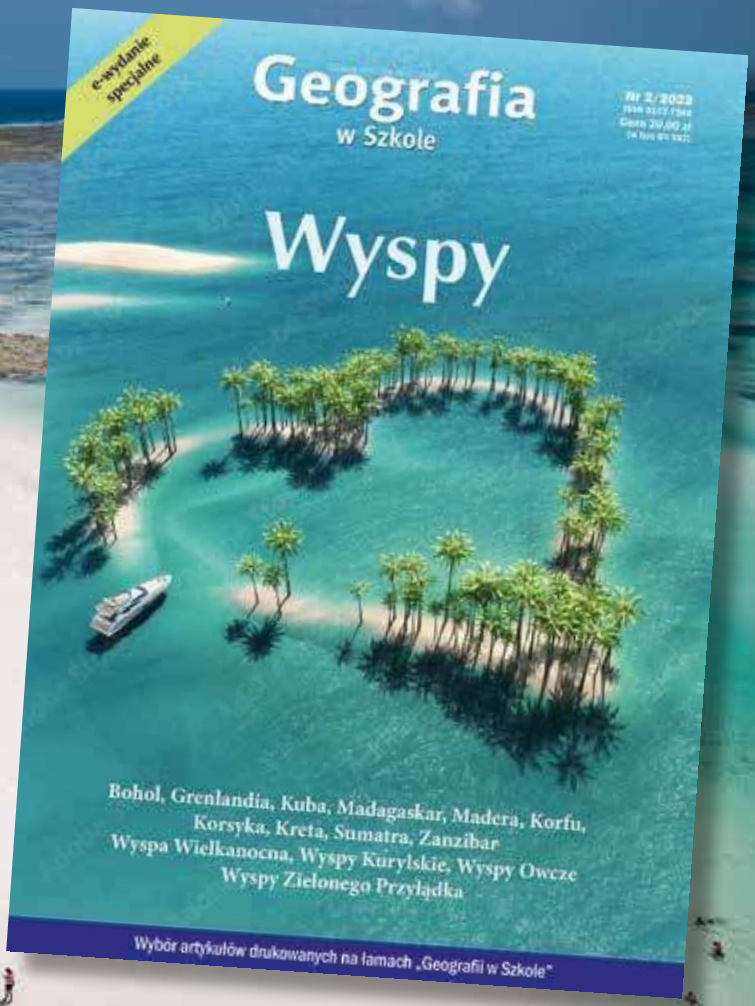
eprasa.pl de49ca4278

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 de49ca4278

Utah – pustynny raj mormonów

Foto – Dreamstime

Położony na środkowym zachodzie Stanów Zjednoczonych Utah, to stan wysokich ośnieżonych gór, płaskowyżów pełnych monumentalnych kanionów, ostańców, łuków skalnych, strzelistych iglic oraz słonych jezior i pustyń. Przyroda jest niesamowita, ale niegościnna dla ludzi. Znaleźli się jednak śmiałkowie, którzy wybrali bezpańskie tereny na swoją ziemię obiecaną. Są nimi mormoni.

Marian Dziadek
Nauczyciel geografii, I LO w Wodzisławiu Śląskim

Już na granicy z Arizoną można dostrzec zwiastun licznych osobliwości geologicznych i geomorfologicznych, które występują na terenie stanu Utah. Droga wiedzie tu przez słynną Dolinę Pomników (Monument Valley) objawioną światu przez znanego reżysera westernów Johna Forda w latach 30. XX wieku. Jest to płaskowyż, na którym erozja eoliczna stworzyła formy skalne w postaci iglic, stoliw, gór stołowych, stromych izolowanych form zwanych *butte*.

Płaskowyż jest częścią Wyżyny Kolorado, która zajmuje południowo-wschodnią część stanu. Na wschodzie i północy wyżynę obrzeżają pasma górskie będące częścią Gór Skalistych. Są to: La Sal na granicy z Kolorado, Uinta i Wasatch na północy. Przedłużeniem tych ostatnich w kierunku południowym są masywy górskie: Pahvant Range i Tushar Mountains, oddzielające Wyżynę Kolorado od Wielkiej Kotliny, położonej w zachodniej części stanu.

Najwyższe góry stanu Utah – Uinta, są to typowe góry fałdowe, a ich wysokość przekracza 4000 metrów (Kings Peak 4123 m n.p.m.). W przeciwieństwie do większości pasm Gór Skalistych wyróżniają się równoleżnikowym położeniem.

Wyżyna Kolorado i Wielka Kotlina różnią się wysokością bezwzględną – pierwsza wznosi się od 1800 do 3000 m n.p.m., a Wielka Kotlina od 664 do 1200 m n.p.m. Wielka Kotlina zasadniczo jest płaska, ale w niektórych miejscach przecinają ją południkowo przebiegające pasma górskie. W granicach Utah są to góry Deep Creek Range wznoszące się na ponad 3500 m n.p.m. Między pasmami górskimi występują tu liczne obniżenia kotlinowate zwane bolsonami. Tworzą one zlewnie okresowych lub stałych, płytkich jezior.

Do największych należy Wielkie Jezioro Słone, rozciągające się w północno-zachodniej części stanu (które jest pozostałością jeziora Bonneville, zajmującego w plejstocenie

[1] Odsłonięte dno bezodpływowego okresowego jeziora w klimacie gorącym i suchym.
[2] Dno byłego jeziora jest tak płaskie, że w jego zachodniej części w tzw. Bonneville Salt Flats urządzono tor wyścigowy, gdzie bite są rekordy prędkości.

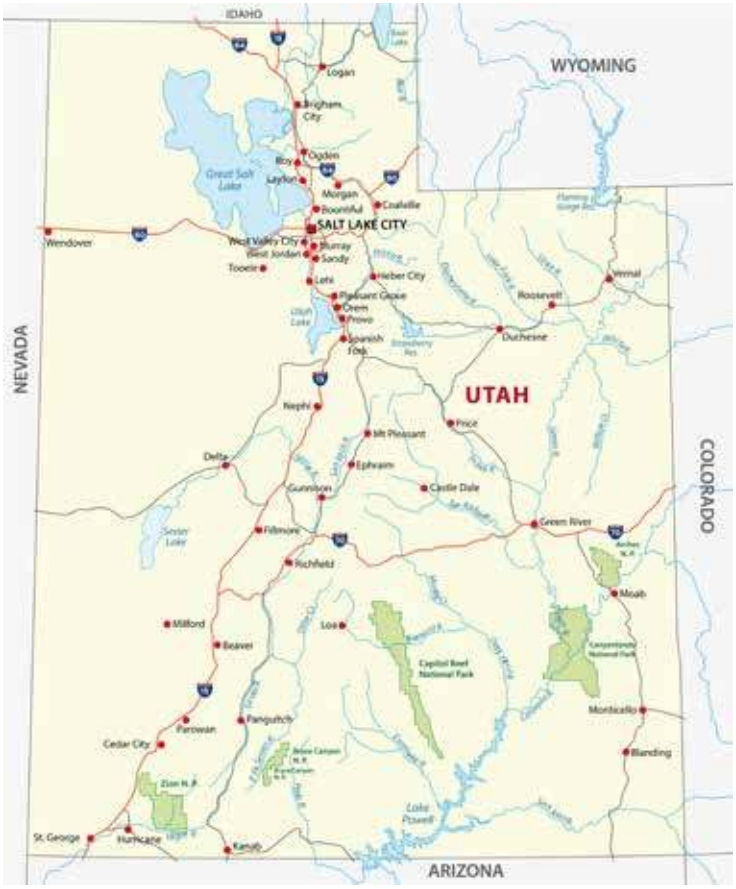
eprasa.pl de49ca4278

58 tys. km² powierzchni). Położenie na płaskiej plai[1] skutkuje zmienną powierzchnią i zasoleniem. W latach wilgotnych powierzchnia jeziora wzrasta do 8550 km², a zasolenie spada do około 50‰, w latach suchych odpowiednio do 2460 km² i 270‰ (jest wtedy bardziej słone niż Morze Martwe). Resztę stanowi Wielka Pustynia Słona rozciągająca się na zachód od niego[2].

Na obszarze powstałym po jeziorze współcześnie wydobywa się sól, potaż i fosforany. Surowce te, przetwarzają zlokalizowane nad brzegiem jeziora zakłady, na magnez, halit, siarczan potasu i siarczan sodu.

Z innych surowców wydobywa się rudy miedzi (w Bingham znajduje się największa kopalnia odkrywkowa miedzi na świecie), którym towarzyszy molibden, złoto i srebro. Utah jest też największym na świecie producentem berylu[3] (65% produkcji). Posiada duże złoża węgla kamiennego, ropy naftowej oraz gazu ziemnego.

Wysokość nad poziomem morza (średnio: 1860 m) oraz bariera orograficzna w postaci gór Sierra Nevada na zachodzie Wielkiej Kotliny i Gór Skalistych na wschodzie, oraz wewnętrznych gór w Utah, to główne czynniki kształtujące klimat stanu. Wysokie góry uniemożliwiają przepływ wilgotnych mas powietrza znad Zatoki Meksykańskiej czy znad Pacyfiku. Stąd opady wynoszą od 120 mm na Wielkiej Pustyni Słonej, do 380 mm w górach Wasatch.



Stan Utah, fot. Adobe Stock

Rekonstrukcja wędrówki mormonów w XIX w. Fot. Dreamstime

W zimie wilgoć przynoszą masy powietrza znad Pacyfiku. W górach Wasatch dają one obfite opady (nawet 1500 mm). Latem do wschodniej części Utah docierają z południowego wschodu masy powietrza zwrotnikowego znad Zatoki Meksykańskiej. W zimie temperatury na północy spadać mogą do -16°C. Lato jest upalne, temperatury wahają się od 29°C na północy, do 38°C na południowym zachodzie. Jednak niska wilgotność względna oraz duża wysokość nad poziomem morza powodują dużą amplitudę dobową i nawet w środku lata noce zwykle są zimne.

Rzeźba oraz klimat w istotny sposób wpływają na hydrografię. Południowy wschód odwadnia rzeka Kolorado, Wielka Kotlina jest obszarem bezodpływowym.

Cuda natury

Geologia Utah zaważyła na wyjątkowym nagromadzeniu osobliwości przyrodniczych. Można je podziwiać w pięciu parkach narodowych: Arches, Bryce Canyon, Canyonlands, Capitol Reef i Zion. Pod względem liczby parków narodowych Utah jest trzecim stanem po Alasce i Kalifornii. Poza parkami narodowymi, znajduje się tam również osiem pomników narodowych, dwa narodowe rejony ochrony krajobrazu, 33 obszary o statusie chronionych obszarów naturalnych oraz 43 parki stanowe. Objęcie tak znacznych połaci ochroną było możliwe dzięki temu, że aż 64% z 212 tys. km² powierzchni stanu jest własnością federalną, 10% należy do władz stanowych.

Wszystkie parki narodowe leżą w południowej i południowo-wschodniej części Utah, na Wyżynie Kolorado lub jej zachodniej krawędzi.

Park Narodowy Arches utworzony w 1971 roku na powierzchni 310 km², skupia na swoim obszarze około 2000 łuków skalnych. Trzysta milionów lat temu było tam morze, które wypełniało zapadliskową nieckę. Przez wiele milionów lat morze cofało się i wracało, pozostawiając warstwy soli o grubości 2450 metrów. Po 100 milionach lat istnienia wyschło, w późniejszych okresach tj. jurze i kredzie sól przykryły warstwy piaskowców o miąższości 1600 m.

[3] Beryl jest jednym z najlżejszych i najsztywniejszych metali i jest stosowany w przemyśle lotniczym, obronnym, samochodowym, komputerowym, medycznym, telekomunikacyjnym.

eprasa.pl de49ca4278

The Windows w Parku Narodowym Arches

Pod wpływem nacisku warstwy osadów, sól przemieszczała się, zapadając się w jednych, wybrzuszając się w innych miejscach. To doprowadziło do przerwania warstw skalnych. W najmłodszej serii piaskowców, w wyniku naprężeń pojawiły się poprzeczne uskoki i pęknięcia. Z czasem wnikająca w szczeliny, w różnej postaci woda, rozsadzając i wypłukując materiał skalny, pogłębiła te pęknięcia, tworząc wąskie ściany i żebra, przedzielone wąskimi kanionami. Napływająca woda kruszyła skały u podstawy, po czym proces powoli postępował ku górze. Ze środka i podstawy żebra wypadały kolejne fragmenty skał doprowadzając do powstania okien, te zaś poszerzając się ostatecznie przeobrażały się w łuki skalne.

Symbolem parku jest wznoszący się 20 metrów nad krawędzią niecki – Delicate Arch. Jego czerwony skalisty łuk tworzy ramę dla pięknego widoku pokrytych śniegiem gór La Sal. Z innych, godne uwagi są największy Landscape Arch o długości 89 m i wysokości 32 m oraz The Windows. Procesy erozyjne utworzyły tu również liczne iglice, zwane *balanced rocks*, kaniony, z których najbardziej widowiskowym jest Fiery Furnace, czy też kamienne ściany, które można podziwiać w parku Avenue. Z form akumulacyjnych występują tu skamieniałe wydmy.

Niedaleko rozciąga się inny w swoim wyrazie Park Narodowy Canyonlands. Utworzony w 1964 roku zajmuje powierzchnię 1366 km^2. Składa się z trzech części: Island in the Sky, The Needles i The Maze, rozdzielonych rzeką Kolorado i jej dopływem – Green.

Warunkiem powstania różnych formacji były zmieniające się w czasie warunki klimatyczne. Warstwy wapieni powstały w płytkich lagunach ciepłych mórz, piaskowców – z piasków akumulowanych w płytkich zatokach, nawianych z pustyń lub naniesionych przez rzeki z pradawnych Gór Skalistych, a nawet Appalachów, a mułowców i iłowców – w strumieniach, stawach i jeziorach. Rodzaj skał osadowych można poznać po kolorach. Piaskowce powstałe z pustynnych piasków mają kolory od rdzawych do czerwonych, czasa-

Canyonlands – Island in the Sky

eprasa.pl de49ca4278

mi pomarańczowy, z wydm nadmorskich szary lub biały; podobny kolor mają wapienie.

Dwadzieścia milionów lat temu teren powoli zaczął się podnosić, by osiągnąć współczesną wysokość ponad 1660 m n.p.m. Podnoszeniu towarzyszyło systematyczne wcinanie się rzek w podłoże, które przyśpieszyło w plejstocenie, kiedy to rzeki niosły dużo wody z topniejących lodowców z pobliskich Gór Skalistych. Kaniony w Canyonlands nie są tak głębokie jak Wielki Kanion, bo mają tylko 1200 metrów głębokości.

Na zachodniej krawędzi Wyżyny Kolorado leżą trzy pozostałe parki: Zion, Capitol Reef oraz Bryce Canyon. Najstarszym z tych parków jest Zion, który utworzono już w 1919 r. i ma powierzchnię 596 km^2. Jest to kanion, który rzeka Virgin wyżłobiła w piaskowcach. Dolina ma długość 24 km i stopniowo wznosi się od 1117 m do 2600 m n.p.m., tworząc prawie 800-metrowy klif. W najwęższym miejscu ściany kanionu znajdują się zaledwie 6 m od siebie. Z mniejszych pobocznych najbardziej interesujący jest 400-metrowy kanion szczelinowy zwany Subway.

Najmniejszym parkiem, ale najwyżej położonym (2400-2700 m n.p.m.) jest Bryce Canyon. Ma on zaledwie 145 km^2 i utworzony został w 1928 roku. Bryce Canyon, to zespół dwunastu skalnych amfiteatrów, wyrzeźbionych w stromej skale płaskowyżu Pausaugunt. Bryce wyróżnia się strukturami geologicznymi zwanymi hoodoo, utworzonymi przez wietrzenie mrozowe i erozję rzeczną w osadach utworzonych na dnie rzeki i jeziora.

Zdecydowanie większy jest Park Narodowy Capitol Reef – zajmuje 979 km^2 i ciągnie się na długości aż 100 km. Dominującym elementem jest ciągnąca się 160 km z północy na południe, krawędź monokliny zwaną Water Pocket Fold. Nazwa ta odzwierciedla trwającą erozję warstw skalnych,

Park Narodowy Bryce Canyon

Park Narodowy Capitol Reef

Zion National Park – kanion Subway, źródło: wikipedia

eprasa.pl de49ca4278

bowiem w wielu warstwach piaskowca powszechnie występują „kieszenie wodne", czyli małe zagłębienia. Zachodząca od 20 milionów denudacja lat rzeźbi nachylone warstwy skalne tworząc kolorowe klify, masywne kopuły (one nadały nazwę parkowi, gdyż formy te z dala wyglądają jak kopuła kongresu amerykańskiego), strzeliste iglice, kręte kaniony.

Ziemia obiecana

Historia stanu Utah ściśle wiąże się z wyznawcami Kościoła Jezusa Chrystusa Świętych Dni Ostatnich, czyli mormonami. Wyznawcy tej religii zawitali w te strony 24 lipca 1847 roku. Na kartach historii pojawili się 6 kwietnia 1830 r. W tym dniu w miejscowości Fayette w stanie Nowy Jork Joseph Smith wraz z pięcioma przyjaciółmi w obecności około 60 osób, założył Kościół Chrystusa.

W 1839 roku mormoni przenieśli się do stanu Missouri, a stamtąd po tragicznej śmierci założyciela i pierwszego proroka, do Utah. Ich słynny, okupiony ogromną liczbą ofiar marsz przez pełne wrogich Indian stepy Nebraski oraz góry w Kolorado stał się legendą, tej specyficznej wspólnoty, liczącej dzisiaj około 16 mln wiernych na całym świecie.

Prowadzeni przez nowego przywódcę Bringhama Younga dotarli na pustynię formalnie należącą do Meksyku, a praktycznie bezpańskie obszary stanu Utah. Tu wreszcie poczuli się bezpiecznie i tu znaleźli swoją ziemię obiecaną. U stóp gór Wasatch w pobliżu Wielkiego Jeziora Słonego, wśród piasków pustyni założyli miasto Nowa Jerozolima, a rzekę przepływającą przez nią, w nawiązaniu do biblijnej ziemi obiecanej, nazwali Jordan. W 1860 r. miasto przemianowano na Salt Lake City.

Zaledwie 20% powierzchni stanu wykorzystana jest rolniczo, ale tylko 3% stanowią grunty orne i sady. Ze względu na trudne warunki do uprawy ziemi produkcję rolną zdominowała hodowla, głównie bydła mlecznego, drobiu oraz owiec. Na potrzeby hodowli rozwinęła się uprawa lucerny, która jest podstawą produkcji siana.

Jak na suchy stan dość dużą powierzchnię (34%) zajmują lasy. Cechuje je jednak niska produktywność, gdyż tylko 1/5 ma wartość użytkową, a to za sprawą ich składu gatunkowego. Wśród drzew dominują sosny pinyon z gatunków *Pinus monophylla* i *Pinus edulis* oraz jałowce, jodły (Douglasa i subalpejska), świerki (Engelmanna i świerk kłujący) i osiki. W lasach piniowych zbiera się szyszki. W dobrych latach można ich zebrać nawet 110 kg z 1 akra (0,4 ha). Rosnąca popularność orzeszków piniowych w XXI wieku zagraża ekosystemom tych lasów. W XIX wieku wycinano je, by produkować węgiel drzewny, w XX w. pod pastwiska.

Wasatch Front

Rdzenni Amerykanie zasiedlili teren dzisiejszego Utah 10 do 12 tysięcy lat temu. Dowodami ich bytności są m.in. piktogramy i petroglify znalezione na skałach w The Needles w Parku Narodowym Canyonlands. Ich potomkami są Indianie Navajo, Apache, Pajute oraz Ute. Ci ostatni dali nazwę stanowi.

Pierwsi Europejczycy eksploracje tych terenów rozpoczęli w XVI wieku, ale trudne warunki nie zachęciły ich do pozostania tu na stałe. Dopiero przybycie mormonów w połowie XIX wieku zmieniło ten stan rzeczy. Osiedlili się oni u zachodnich stóp pasma gór Wasatch.

Obecnie 85% populacji Utah z 3,2 mln mieszka w promieniu 24 km od pasma Wasatch, głównie w dolinach położonych na zachód. Strefa zwartej zabudowy ciągnie się tu na przestrzeni 170 km z północy na południe od Brigham City do Provo. Praktycznie powstał tu jeden ciąg miast i miasteczek z trzema głównymi ośrodkami tj. Salt Lake City, Provo i Ogden. Poza tym regionem obszarem gęsto zaludnionym jest tzw. Dixie, położony na południowym zachodzie stanu. Wspomniane miasta na tle innych wyróżniają się wyraźnie wykształconym downtown. Pozostałe ośrodki miejskie to zabudowania domów jednorodzinnych, zbudowanych z drewna w stylu bungalow.

Wiodącą rolę w tym zespole obszarów metropolitalnych odgrywa Salt Lake City. Liczące 200 tysięcy mieszkańców (obszar metropolitalny 1,2 mln) miasto, szybki rozwój z początku zawdzięczało boomowi górniczemu, rozwojowi przemysłu (powstały tu huty żelaza, metali kolorowych, rafinerie, zakłady przemysłu poligraficznego i materiałów budowlanych) oraz budowie pierwszej transkontynentalnej linii kolejowej.

Obecnie motorem rozwoju są usługi, zwłaszcza bankowe (jest to centrum bankowości przemysłowej w USA), edukacyjne; miasto jest znaczącym ośrodkiem naukowo-badawczym. Coraz większą rolę odgrywa turystyka. Okolice Salt Lake City są wielkim centrum sportów zimowych w USA. W 2002 roku miasto było gospodarzem XIX Zimowych Igrzysk Olimpijskich. Na poczet organizacji zbudowano niezbędną infrastrukturę w pobliskim Park City.

W samym mieście nad centrum górują strzeliste granitowe wieże mormońskiej katedry, które przyciągają rzesze turystów i wyznawców. Kościół wznosi się na centralnym placu miasta. Obok niego znajduje się Muzeum Historii Kościoła i Sztuki. Z innych budynków wyróżnia się jeszcze centrum konferencyjne Salt Palace Center oraz hala sportowa. Na wzgórzu w północnej części miasta wzniesiono gmach Kapitolu stanowego. Jak we wszystkich stolicach stanów wzorowany jest on na waszyngtońskim i jest siedzibą kongresu stanowego.

Stan przyszłości

Utah jest jednym z najmłodszych przyjętych do unii stanów. Przystąpił do federacji jako 45. 4 stycznia 1896 roku. Na drodze do wcześniejszego akcesu stanął upór mormonów, którzy nie chcieli zrezygnować z poligamii.

Doktryny mormońskie (mimo że udział mormonów w ogólnej populacji stanu jest coraz mniejszy) wywierają znaczący wpływ na życie społeczne w Utah. Promowanie dużej rodziny, pracowitość[4] przekłada się na wskaźniki demo-

[1] Osadnicy znad Wielkiego Jeziora Słonego w połowie XIX wieku chcieli utworzenia na terenie dzisiejszej Wielkiej Kotliny, Wyżyny Kolorado i gór Sierra Nevada stanu pod nazwą Deseret, co oznaczało „kraina miodonośnych pszczół". Pszczoła była symbolem pracowitości mormonów. Nie dziwi zatem fakt, że często używanym w malarstwie czy architekturze znakiem nawiązującym do pracowitości mieszkańców są ule. Można je również zobaczyć na znakach drogowych całego Utah – jako lokalny symbol dróg stanowych.

eprasa.pl de49ca4278

graficzne i ekonomiczne. Utah ma najwyższy przyrost naturalny w Stanach (9,1‰, średnia dla USA: 2,9‰), najwyższą dzietność kobiet (2,03, średnia: 1,73), najmłodsze społeczeństwo – dzieci i młodzież stanowią 24,2%, a ludność w wieku poprodukcyjnym tylko 11,4% (w USA wskaźniki te wynoszą odpowiednio: 18,5% i 16,5%). Ma też najmniejszy wskaźnik nierówności dochodów (tzw. wskaźnik Giniego), który wynosi 43, przy średniej dla USA 48.

Mimo że przeciętne dochody mieszkańców plasują ten stan na 8. miejscu (84,5 tys. dol. w 2019 r.), to według badań, Utah jest ogólnie najlepszym stanem do życia. Takie postrzeganie stanu przyciąga migrantów, co w połączeniu z wysokim wskaźnikiem przyrostu naturalnego powoduje, że ma on najwyższe tempo wzrostu populacji – w ostatniej dekadzie wynosi 1,6% rocznie.

Wydaje się, że fala imigrantów nie stanowi zagrożenia dla ich stylu życia. To bowiem wyznawane przez nich wartości: proste pozbawione nałogów życie, życzliwość, poczucie ładu i porządku oraz wysoki poziom usług społecznych wabi nowych mieszkańców.

Fotografie: Marian Dziadek

Literatura:

- J. Baxter, P. Clarkson, Cuda natury, Multico, Warszawa, 1996
- J.P. Delgado, Parki narodowe Ameryki, wydawnictwo Kluszczyński, Kraków 1996
- J. Mityk, Geografia fizyczna części świata, PWN, Warszawa 1979
- J. Robins, Cuda natury, Pascal, Bielsko-Biała 1992
- https://www.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=9bb22ed68944e1e89cca9e5eea8339d
- https://www.britannica.com/place/Utah/Economy
- https://www.citypopulation.de/en/usa/
- https://extension.usu.edu/rangelands/ou-files/RRU_Section_Two.pdf
- https://en.wikipedia.org/wiki/Pinaceae
- https://farmlandinfo.org/statistics/utah-statistics/
- https://gardner.utah.edu/bebr/Federal_Lands/10.%20Chapter%208.pdf
- https://naturalresources.utah.gov/dnr-newsfeed/utah-one-of-the-top-10-states-for-mining-production-value-up-in-2019
- https://news.gallup.com/poll/156449/Utah-Poised-Best-State-Live.aspx
- https://www.nps.gov/articles/nps-geodiversity-atlas-arches-national-park-utah.htm
- https://www.statista.com/statistics/227249/greatest-gap-between-rich-and-poor-by-us-state/
- https://www.statista.com/statistics/233170/median-household-income-in-the-united-states-by-state/
- https://www.uen.org/utah_history_encyclopedia/g/GEOLOGY.shtml
- https://www.weather-us.com/en/utah-usa-climate
- https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_U.S._states_and_territories_by_birth_and_death_rates

Panorama Salt Lake City z pasmem Wasatch, fot. Dreamstime

eprasa.pl de49ca4278

Krajobrazowe walory turystyczne południowego Maroka

Foto – Dreamstime

Krajobraz południowego Maroka uznawany jest zwykle za wyjątkowo atrakcyjny. Niestety, zachodzące przemiany stanowią zagrożenie, że – jeśli chodzi o krajobraz kulturowy – ulegnie on standaryzacji i banalizacji. Równoległe zagrożenie stanowi degradacja środowiska przyrodniczego.

Joanna Plit
emerytowana profesor Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN

Florian Plit
emerytowany profesor na Wydziale Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego i Uniwersytecie Jana Kochanowskiego w Kielcach

Maroko należy do państw szczególnie intensywnie wykorzystujących swe walory i szybko zwiększających liczbę przybywających turystów. W 2024 r. było ich 17,4 mln (wzrost o 20% w porównaniu z rokiem poprzednim). Turyści kierują się głównie na południe kraju[1]. Turystyka przybiera głównie dwie formy: wypoczynkową i poznawczą, często objazdową. Ta druga w głównej mierze skierowana jest na zaliczanie atrakcji punktowych.

Walory związane z krajobrazem, nawet szczególnie atrakcyjnym, traktowane są – w najlepszym razie – marginesowo. Tak samo jest w najłatwiej dostępnych na naszym rynku przewodnikach (np. French C., „Maroko", 2021; Hanaf G., „Maroko. Przewodnik light", 2023), powtarzających wzorce większości przewodników anglojęzycznych, podobnie nawet w zielonej serii przewodników Michelina. Tymczasem filmowcy już dawno docenili tamtejsze walory krajobrazowe, kręcąc na południu Maroka sceny plenerowe filmów, których akcja rozgrywa się… na centralnej Saharze, w Egipcie, w Ziemi Świętej, na Półwyspie Arabskim, w Iranie, a nawet w Himalajach.

Góry

Najpotężniejszy jest Atlas Wysoki ciągnący się z południowego zachodu na północny wschód i osiągający 4165 m n.p.m. w masywie Tubkala. Główne przełęcze leżą powyżej 2000 m n.p.m. Góry stanowią zachodnie skrzydło potężnego systemu ciągnącego się od Atlantyku po góry Azji Centralnej.

Tubkal (4 165 m n.p.m.) – najwyższy szczyt w Maroku, fot. Dreamstime

[1] Za południe Maroka przyjmuje się zazwyczaj obszary leżące na północ od Sahary Zachodniej po Marrakesz, włącznie z tym miastem.

eprasa.pl de49ca4278

Atlas zbudowany jest z metamorficznych (duży udział łupków krystalicznych i kwarcytów) oraz magmowych skał krystalicznych, a także z jurajskich i kredowych wapieni, poprzecinanych trzeciorzędowymi intruzjami wulkanicznymi. W wapieniach rozwinęły się zjawiska krasowe i powstały głęboko wcięte wąwozy, z których najsłynniejszy to Todra o pionowych ścianach wysokich do 400 m. Góry sfałdowane zostały w orogenezie alpejskiej w szereg stromych fałdów i łusek. Ze względu na ubóstwo roślinności, struktury te są doskonale widoczne ponad wielkimi głazowiskami i stożkami usypiskowymi piargów. W czwartorzędzie Atlas Wysoki był zlodowacony, a charakterystyczne cyrki lodowcowe i doliny U-kształtne najlepiej widoczne są w masywie Tubkala.

Najczęściej wykorzystywana droga prowadzi autostradą od wybrzeża do Marrakeszu, a następnie na południe ku Saharze przez przełęcz Tizi-n-Tiszka (Tizi-n-Tichka). Bardziej malowniczy jest trudniejszy, zimą często zamykany, przejazd przełęczą Tizi-n-Test z Agadiru przez Tarudant do Marrakeszu. Do Tarudant jedziemy wzdłuż potężnego uskoku ograniczającego Atlas Wysoki od południa, doskonale widocznego w postaci stromej i niemal prostolinijnej krawędzi. Dalsza droga prowadzi głęboko wciętymi dolinami i serpentynami u stóp masywu Tubkala.

Na południe od Atlasu Wysokiego, niemal równolegle do niego ciągnie się Antyatlas. Oba łańcuchy górskie rozdziela trójkątna żyzna dolina Sus (Sous). Antyatlas osiąga 2531 m n.p.m. (Imkut). Podobnie jak położone na południe od niego góry Bani (Dżabal Bani, 1354 m n.p.m.) stanowi on już fragment platformy afrykańskiej. Na zbudowanym z prekambryjskich skał metamorficznych i magmowych cokole niezgodnie zalegają paleozoiczne wapienie, dolomity i skały okruchowe sfałdowane w orogenezie hercyńskiej. Natomiast w orogenezie alpejskiej Antyatlas i Bani zostały pocięte uskokami, a fragmenty wypiętrzone *en bloc*. Efektem tego są rozległe kotliny śródgórskie i płaskie powierzchnie szczytowe. W czasie pluwiałów (z grubsza odpowiadających naszym glacjałom) zbocza gór zostały rozcięte licznymi dolinami rzecznymi, dziś suchymi. Ponieważ jest to teren pustynny bądź półpustynny, struktury geologiczne widać jeszcze lepiej niż w Atlasie Wysokim.

Atlas Wysoki i Antyatlas znane są kolekcjonerom licznych skamieniałości (głównie trylobitów oraz amonitów, tak paleozoicznych jak i mezozoicznych) oraz interesujących minerałów. Zbieranie ich na miejscu jest możliwe, acz z ograniczeniami. Bez najmniejszych kłopotów można je kupić na bazarach, w szlifierniach i na stoiskach. Trzeba jednak uważać, gdyż „dla lepszego efektu" kryształy w geodach są często malowane, zresztą dość prymitywnie.

Pustynie

Atlas Wysoki, a w mniejszym stopniu także Antyatlas, stanowią wyraźne bariery klimatyczne zatrzymujące masy wilgotnego powietrza znad Atlantyku. Pustynie rozciągają się na południe od tych gór, ale częściowo też na północnych stokach Antyatlasu i południowych Atlasu Wysokiego, zwłaszcza na wschodzie. Zdecydowanie dominują równinne pustynie żwirowe i gruzowe, a u podnóży stoków, na stokach

Pasmo Antyatlasu, fot. Dreamstime

Wąwóz Todra, fot. Adobe Stock

Pustynia piaszczysta w okolicach Merzouga, fot. Dreamstime

eprasa.pl de49ca4278

Dolina rzeki Draa, fot. Adobe Stock

oraz na szczytowych stoliwach Antyatlasu i Bani – kamieniste. Ostrokrawędziste okruchy skalne pokrywa polewa pustynna barwy rdzawej, brązowawej i czarnej. Pobieżne obserwacje mogą być jednak mylące – część terenów, które wydają się być pustynią żwirową, to w istocie półpustynia zaorana w nadziei, że spadnie deszcz i będzie można posiać zboże (na ogół jęczmień, rzadziej proso).

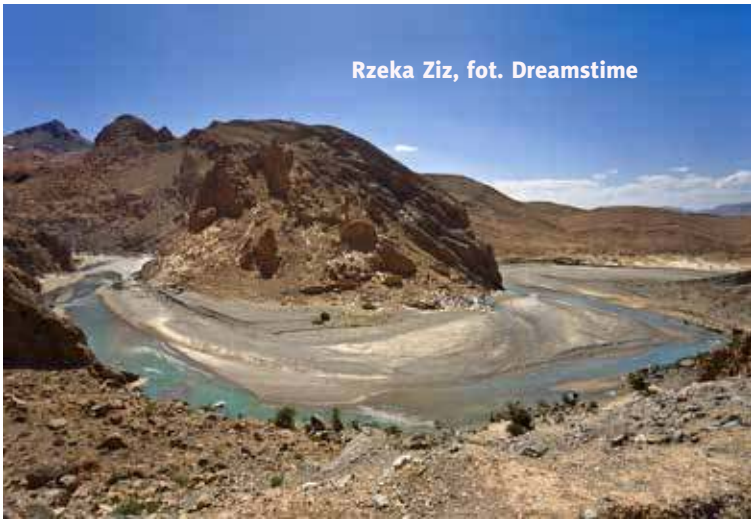
Pustyń piaszczystych w Maroku mamy niewiele. Większe pola wydmowe występują w obniżeniach na południe od Zaghury (Zagury), zwłaszcza w okolicy M'Hamid (najwyższe wydmy w Maroku, erg Jahudi) i na skraju oazy Tafilalet (Tafilalt, erg Chebbi koło Merzouga). Po nawalnych deszczach w górach, w niektórych obniżeniach na pustyni gromadzi się woda, tworząc szybko wysychające płytkie jeziorzyska o zmiennej powierzchni. Po ich wyschnięciu lokalnie ziemię pokrywa skorupa solna (m.in. rozległe solniska Sabkhat Tah koło Tarfaja).

Wody

W Maroku opady występują w półroczu zimowym. Najwyższe są na północnych stokach Atlasu Wysokiego, w masywie Tubkala osiągając ok. 1000 mm. Powyżej 2000 m n.p.m. pada śnieg, którego płaty w miejscach zasłoniętych potrafią przetrwać do przełomu lata i jesieni. Poza wybrzeżem opady śniegu zdarzają się też na pozostałych obszarach południowego Maroka, ale są tam one sporadyczne.

Południowe stoki Atlasu Wysokiego są suchsze, opady mniejsze i bardziej nieregularne. W Antyatlasie na stokach północnych panują jeszcze warunki półpustynne (ok. 200 mm

W bezodpływowych obniżeniach woda gromadząca się podczas opadów szybko wysycha, wokół rozwija się roślinność krzaczasta i zielna (nizina Sus)



Rzeka Ziz, fot. Dreamstime

eprasa.pl de49ca4278

rocznie), ale na południowych opad wynosi już tylko ok. 100 mm, a na przedgórzu przy granicy z Algierią ledwie 50 mm. Także na północ od Atlasu Wysokiego opady maleją. W kotlinie Marrakeszu wynoszą już tylko ok. 250 mm. Podobna jest ich wysokość w Agadirze, lecz maleją one i na wybrzeżach atlantyckich ku południowemu zachodowi, by w Tarfaja koło przylądka Juby wynieść ledwie ok. 50 mm.

Zmiany klimatyczne w XXI w. znajdują odbicie w katastrofalnych upałach letnich (np. w 2024 r.) oraz w większej nieregularności opadów, co prowadzi do gwałtowniejszych wezbrań, powodzi, tworzenia się rozległych okresowych rozlewisk w obniżeniach bezodpływowych.

W Atlasie Wysokim biorą początek liczne rzeki. Do Oceanu Atlantyckiego płyną Sus, a dalej na północy Umm ar-Rabijja. Sus do niedawna był rzeką stałą, ale obecnie jest taką tylko w górnym biegu. W wyniku zwiększonego poboru wody do nawadniania i na cele komunalne w dolnym biegu zmienia się on w okresową z pojedynczymi kałużami. Woda płynie jednak pod rumowiskiem.

Z Atlasu Wysokiego w stronę Sahary płyną m.in. Ziz i Draa (Drâa, Dara) z tworzącym głęboki wąwóz dopływem Dadès. Draa jest zwykle uznawana za najdłuższą rzekę Maroka. Koryto ma ok. 1150 km długości, prowadzi z Atlasu Wysokiego na skraj Sahary, potem gwałtownie skręca ku zachodowi i kieruje się do Oceanu Atlantyckiego. Draa i Ziz były rzekami stałymi w górnym biegu, w środkowym okresowymi, płynącymi zimą i wiosną, w dolnym – epizodycznymi stopniowo przechodzącymi w suche uedy. Obecnie zwiększony pobór wód (w tym gruntowych) i budowa zbiorników retencyjnych (największy koło Warzazat, Ouarzazate) przyczyniły się do ich wysychania. Dziś nawet w górnym biegu są to zwykle cieki okresowe.

Roślinność

Na południu Maroka lasów już prawie nie zaobserwujemy. Lasy dębowe z dominującym dębem ostrolistnym (*Quercus ilex*) i dębowo-sosnowe, z różnymi gatunkami sosny (głównie sosna alepska, *Pinus halepensis*), rosnące niegdyś na północnych i północno-zachodnich stokach Atlasu Wysokiego, zachowały się niemal wyłącznie w Parku Narodowym Tubkala. Są one stosunkowo niskie (miejscami wręcz zarośla dębu ostrolistnego) i mają bujne podszycie. Lasy te sięgają do wysokości ok. 1800–2000 m n.p.m. Wyżej rosną lasy jałowcowe (różne gatunki jałowców drzewiastych, zwłaszcza *Juniperus thurifera*) i tujowe. Nawet w parku narodowym zachowały się już tylko nieliczne cedry (*Cedrus atlantica*), a majestatyczny las cedrowy najlepiej podziwiać w Atlasie Średnim.

Im bliżej partii szczytowych, tym lasy jałowcowe stają się niższe, stopniowo przechodzą w rzadkie zarośla, halizny z pojedynczymi krzakami, charakterystycznymi roślinami poduszkowymi, a w zagłębieniach występują karłowate róże. Nad tym piętrem zarośli występują łąki górskie, roślinność poduszkowa i głazowiska. W parku narodowym doliczono się 55 gatunków roślin endemicznych.

W Atlasie Wysokim tam, gdzie dochodzą jeszcze mgły i zachmurzenie znad Atlantyku, podjęto wysiłek ponownego zalesienia nasadzeniami sosny. Utworzono w ten sposób płaty rzadkich zarośli, obecnie będące w stadium młodnika lub drągowiny. Udział innych drzew, które tam dawniej rosły, jest w nasadzeniach znikomy. Lasy te mają jednak wyraźny aspekt krajobrazowy, wyróżniając się kolorystyką. Na południowych stokach Atlasu Wysokiego mamy jeszcze miejscami zarośla krzaczaste, podobnie na północnych stokach Antyatlasu, jednak roślinność jest bardziej rozrzedzona i przeważają półpustynie.

Sosna alepska, fot. Dreamstime

Dominującymi formacjami roślinnymi w południowym Maroku są stepy, stepy półpustynne i półpustynie z bardzo małym zwarciem roślinności. Rosną tam trawy, m.in. ostnice, w tym tworząca duże kępy trawa alfa (*Stipa tenacissima*) i *Panicum sp.*, bylice (w tym *Artemisia herba alba*, chętnie zjadana przez zwierzęta), wilczomlecze i kolczaste osty. Krajobraz urozmaicają kolczaste krzaki głożyny (jujuba, gł. głożyna afrykańska, *Zizyphus lotus,* także głożyna cierń Chrystusa, *Z. spina-christi*), a na nizinie Sus i w rejonie Marrakeszu rzadko rosnące drzewa arganowe (arganiowe, Argania żelazna, *Argania spinosa*).

Na południowych krańcach kraju większe skupiska roślinności koncentrują się wzdłuż cieków, w uedach i w obniżeniach, ale przetrwały tylko w miejscach, których nie można wykorzystać rolniczo. Są to formacje najczęściej krzaczaste, rzadziej niskie drzewa. Tworzą je m.in. głożyny, oleandry, tamaryszki, pistacje (*Pistacia atlantica, P. lentiscus*), niekiedy nasadzenia eukaliptusa (pojedyncze drzewa także przy drogach). W podszyciu znów znajdziemy wilczomlecze, trawy, bylice i osty. Występowanie roślin ma wyraźnie charakter

Drzewa arganowe, fot. Dreamstime

eprasa.pl de49ca4278

skupiskowy. Na skraju Sahary, w rejonie Zagory i Tafilalet pojawiają się pojedyncze akacje, charakterystyczne już dla strefy tropikalnej.

Interesującą formację roślinną, charakterystyczną tylko dla wąskiego pasa przybrzeżnego w strefie pustyń obmywanych przez chłodne prądy morskie, tworzą zarośla dużych wilczomleczy. Rosną one na klifach na zachód od Agadiru.

Krajobraz kulturowy – zmiany

Ze względu na powszechną dostępność opisów walorów kulturowych Maroka, za zasadne uznano ograniczenie niektórych łatwych do obserwacji w trakcie podróży zmian dokonujących się współcześnie w krajobrazie.

Współczesny akwedukt służący nawadnianiu pól na równinie Sus. W tle ostra granica Atlasu Wysokiego przebiegająca wzdłuż uskoku tektonicznego

Plantacja palmy daktylowej, fot. Dreamstime

Etap produkcji oleju arganowego – rozłupywanie nasion, fot. Adobe Stock

- **Kryzys tradycyjnego rolnictwa, upadek tradycyjnych technik nawadniania i uprawy roli**

Zróżnicowanie majątkowe na wsi marokańskiej jest bardzo duże i stale się pogłębia, między innymi w wyniku modernizacji rolnictwa. Wielcy właściciele, posiadający maszyny rolnicze, są zainteresowani usuwaniem dotychczasowych dzierżawców, a także dzierżawą ziemi od wspólnot pasterskich i ekstensywną uprawą zbóż na dotychczasowych pastwiskach. Dlatego tak trudno odróżnić czasem pustynię od „przygotowanego" pola. Ale bogaci rolnicy stawiają głównie na intensyfikację i towarowość produkcji, a to wymaga dużych ilości wody, zwłaszcza jeśli chce się uprawiać warzywa. Eksploatują zatem zarówno wody powierzchniowe (rzeki, zbiorniki retencyjne, źródła, wysięki u podnóży gór), jak i podziemne (pracują motopompy i wiatraki). Woda rozprowadzana jest przede wszystkim betonowymi korytami stanowiącymi charakterystyczny element krajobrazu. Liczne tunele foliowe służą nie tyle poprawie warunków termicznych, ile właśnie ograniczeniu zużycia wody, która skrapla się na wewnętrznych ścianach tuneli.

Do zwiększenia poboru wód podziemnych podnóży Antyatlasu przyczyniło się też osiedlenie tam uchodźców z dawnej Sahary Hiszpańskiej po stłumieniu powstania 1956–58 i później (do 1978 r., gdy trwały walki wojsk marokańskich z Polisario). W nowych miejscach dawni koczownicy zajęli się głównie uprawą roli, wykorzystując w tym celu wodę infiltrującą pod ziemią ku niżej położonym terenom, m.in. ku dolinie Draa.

Obniżanie poziomu wód gruntowych i wspomniane już wysychanie rzek spowodowało deficyt wody szczególnie ostro odczuwany w oazach Tafilalet i w dolinie Draa w rejonie Zagory i poniżej. Do Tafilalet wodę doprowadzano z ujęć u podnóża gór podziemnymi kanałami *rhettara* (*foggara*), wykopanymi niegdyś głównie przez niewolników. Obecnie wiele z tych kanałów zostało opuszczonych, stały się one bądź całkowicie bezwodne, bądź też prowadzą wodę okresowo.

Zaniedbywanie podziemnych kanałów na Saharze zaczęło się już ponad wiek temu, początkowo m.in. ze względu na zanik niewolnictwa (brak ludzi do trudnych prac podziemnych). Późniejsza emigracja skomplikowała prawa własności, kolejności korzystania z wody i obowiązku partycypacji w oczyszczaniu kanałów. Ruina podziemnych galerii doprowadziła do ograniczenia upraw i pogłębienia biedy. Trudności udało się jednak przezwyciężyć np. w rejonie Marrakeszu, m.in. ograniczając wsiąkanie i zamulanie dzięki wyłożeniu *rhettara* elementami betonowymi. Znamienne, że turystom nie pokazuje się tych dobrze funkcjonujących kanałów, a jedynie te rozsypujące się.

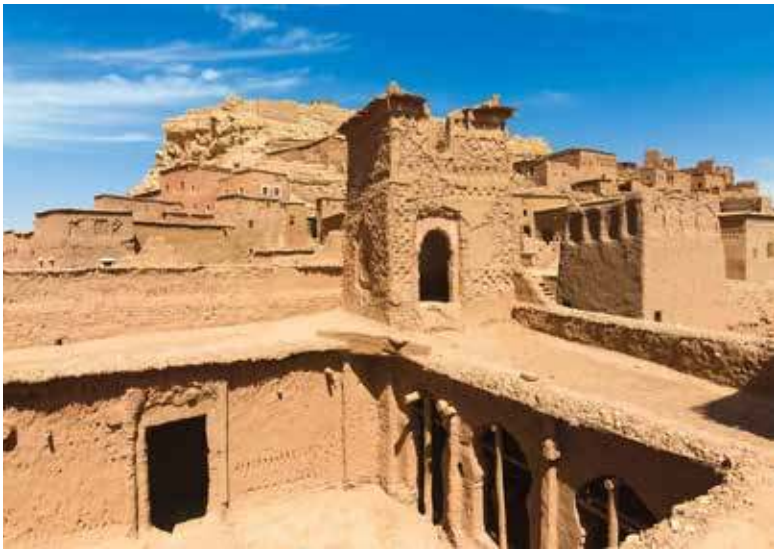
Drugą klęską, która od około dwóch dekad pustoszy oazy na południu Maroka, jest choroba i masowe obumieranie palm daktylowych. Bogaci właściciele stosują chemiczne środki ochrony, ubodzy ograniczają się do wypalania chorych palm, których kikuty widoczne są w wielu miejscach.

- **Transformacja naturalnych gajów arganowych (arganiowych) w plantacje**

Widne lasy arganiowe były naturalną formacją roślinną na równinie Sus i w rejonie Marrakeszu. Ludność miejscowa

eprasa.pl de49ca4278

wykorzystywała te drzewa od wieków: z owoców (jagód) wyrabiano olej, mydło i kosmetyki (olejek arganowy), wytłoki z nasion jadły wielbłądy, kozy wchodziły na gałęzie szukając cienia i zjadały liście, drewno znajdowało zastosowanie w meblarstwie i wypalano z niego wysokiej jakości węgiel drzewny. Drzewa miały swoich właścicieli, były przedmiotem handlu i dziedziczenia. Światowa moda na kosmetyki arganowe, spowodowany tym wzrost cen i popytu, sprzyjały większej trosce o drzewa, nowoczesnym technikom uprawy, a zwłaszcza rozmnażania. Prowadziło to do stopniowego przekształcania widnych lasów w regularne plantacje, dziś dominujące. Widok kóz na drzewach, jeszcze niedawno turystyczna wizytówka okolic Agadiru, należy dziś do rzadkości i służy głównie przywabianiu amatorów fotografowania.



Kasba w Warzazat, fot. Dreamstime

- **Gwałtowny rozwój budownictwa**

Panująca na wsi bieda, której wciąż towarzyszy wysoki przyrost naturalny, są czynnikami stymulującymi przemieszczenia ludności. Emigracja kieruje się przede wszystkim do Europy, zwłaszcza Francji, ale także do wielkich miast marokańskich, głównie Casablanki i Rabatu, gdzie łatwiej znaleźć pracę. Na południu Maroka jest to przede wszystkim Agadir, w mniejszym stopniu Marrakesz, na mniejszą skalę podobną rolę pełnią nadmorskie ośrodki turystyczne na południowy zachód od Agadiru. Na peryferiach rozrastających się miast powstają nowe dzielnice z siecią regularnie wytyczonych ulic. Także w mniejszych miejscowościach nowe budynki wznoszone są z betonu, a majestatyczne przydrożne bramy, od których zaczyna się zabudowę posesji, stają się charakterystycznym elementem krajobrazu. Obserwuje się przy tym troskę o zachowanie tradycyjnej kolorystyki budownictwa. Domy malowane są na kolory ziemi: ugrem, ochrą, sjeną, które kontrastują z ciemną zielenią gajów palmowych.

Reperami w krajobrazie miejscowości wciąż są meczety z charakterystycznymi czworobocznymi minaretami oraz gmachy administracji publicznej, ale też coraz liczniej szkoły z dużymi terenami sportowymi obok. Po wprowadzeniu (i faktycznym wdrożeniu) obowiązku szkolnego, kolorowo zdobione budynki szkolne widzimy w każdej niemal wsi.

Niektóre miasta, m.in. Marrakesz i Zagora, cieszą się tak dużą popularnością wśród Europejczyków, zwłaszcza Francuzów, że bogaci ludzie, np. artyści, kreatorzy mody, przenieśli się tam i wznieśli okazałe rezydencje, odgrodzone od ulicy i otoczone ogrodem.

Natomiast tradycyjne, gliniane budownictwo jest nietrwałe, łatwo kruszy się przy niewielkich nawet drganiach skorupy ziemskiej oraz rozpływa podczas ulewnych deszczy. Dlatego też z dróg widać setki zrujnowanych obronnych kasb górujących na stromych wzgórzach nad dolinami. Są one masowo opuszczane. Tylko najcenniejsze z nich objęto ochroną, a niektóre wpisano nawet na Listę Światowego

Agadir – największy kurort w południowym Maroku, fot. Dreamstime

eprasa.pl de49ca4278

Dziedzictwa UNESCO. Są one wówczas remontowane i udostępniane turystom.

Kolonizacja i uniformizacja turystyczna

Południowe Maroko stopniowo zamienia się w kąpielisko Europy. Walorami są klimat (niemal wszystkie dni słoneczne, znikome opady, wpływy oceaniczne łagodzą letnie upały), długie piaszczyste plaże, regularne fale sprzyjające uprawianiu sportów wodnych. Największy ośrodek wypoczynkowy to Agadir, ale na południowy zachód od niego, aż po Tam-Tam, powstała cała seria mniejszych, z klasycznym dla tego typu ośrodków wyposażeniem: hotelami międzynarodowych sieci, restauracjami, wypożyczalniami sprzętu do sportów wodnych, kortami tenisowymi itd. Personel obsługujący mieszka w osiedlach na uboczu. Hotele znajdziemy w niewielkich nawet miastach. W Marrakeszu, Zagorze, Warzazat (Ouarzazate) są one szczególnie liczne, ale na ogół dobrze wkomponowane w okoliczny krajobraz. „Wyrwę w krajobrazie" stanowią tylko (jak i w innych regionach świata) ośrodki narciarskie w Atlasie Wysokim, zwłaszcza Oukaïmeden.

Prócz atlantyckich plaż turystów interesuje przede wszystkim Maroko „tradycyjne". Zamierzeniem biur turystycznych i władz, zwłaszcza samorządowych, jest urządzenie dla nich czegoś w rodzaju „żywych skansenów": turyści zwiedzać powinni wybrane kasby, najbardziej tradycyjne fragmenty oaz (choć obok kwitnie nowoczesne rolnictwo), tradycyjne suki, z których usunięto fabryczne wyroby codziennego użytku, w tym chińskie plastiki. Stali mieszkańcy robią zakupy zwykle w oddzielnym fragmencie targowiska. Wszędzie tam, gdzie zatrzymują się turyści, można kupić pamiątki.

Miejsc sprzedaży jest zdecydowanie więcej niż przed laty, ale wybór dużo mniejszy. Sprzedawane są skamieniałości i minerały, dywany, skóry i pufy, kolorowe suknie, ale także koszulki z nadrukowanymi nazwami miejscowości i nazwiskami piłkarzy. Dużym powodzeniem wśród turystów cieszą się kosmetyki (olejki i maści arganowe) oraz parafarmaceutyki, które mają pomagać na wszelkie dolegliwości. Maroko słynęło z pięknie zdobionych rzemieślniczych wyrobów z metalu, zwłaszcza z miedzi i srebra (nie tylko biżuterii). Obecnie wybór jest dużo mniejszy, przeważają wyroby seryjne dostosowane do gustów turystów, choć na sukach nadal znaleźć można przedmioty oryginalne. Unifikacja nie ominęła także gastronomii. Wprawdzie w restauracjach wciąż podawane są tradycyjne potrawy kuchni marokańskiej, ale konkurują z nimi dania uniwersalne, a w dużych miastach w piekarniach bez problemu kupić można bagietki i ciastka francuskie.

Wzrost poczucia tożsamości berberskiej

Szacuje się, że ok. 1/3 mieszkańców Maroka stanowią Berberowie. Część z nich na co dzień posługuje się arabskim, ale równocześnie wiele osób mówiących po arabsku uważa się za Berberów bądź poczuwa do berberskich korzeni. Marokańscy Berberowie dzielą się na szereg plemion mających różne tradycje, posługujących się odrębnymi językami i tradycyjnie trudniących się odmiennymi zajęciami (osiadli rolnicy, pasterze wypasający zwierzęta w górach, kupcy i rzemieślnicy).

W przeszłości plemiona i poszczególne rody często toczyły ze sobą zacięte wojny. Obecnie obserwujemy wzrost poczucia wspólnoty, tożsamości panberberskiej, ponad podziałami plemiennymi. Przyczyniły się do tego działania grupy młodej berberskiej inteligencji, od lat 80. XX w. wydającej pisma w językach berberskich, po arabsku i francusku oraz wprowadzenie nauczania w językach berberskich w szkołach (od 1994 r.).

Renesans berberskości dostrzegamy nie tylko w rozmowach, ale i w krajobrazie. W niektórych miejscach turystycznych pojawiły się trójjęzyczne tablice informacyjne: po francusku, arabsku i w regionalnym języku berberskim (zapis starożytnym berberyjskim alfabetem). Nad niektórymi kasbami i punktami sprzedaży pamiątek powiewają berberskie flagi, charakterystyczny symbol pojawia się na koszulkach i jako ozdoba niektórych wyrobów. I choć wydaje się, że niekiedy jest to tylko gest obliczony na zwrócenie uwagi turystów, stanowi on wyraźny znak w krajobrazie i świadczy o poczuciu berberskiej dumy i jedności.

***

Krajobraz Maroka mieni się żywymi barwami Orientu. Jaskrawe słońce wyostrza kontrasty, kolory są intensywne. Dominują barwy ciepłe – rdzawa czerwień gleb czerwonych i terra rosa, ugier (aż po odcień musztardowy) – równin gliniastych, gleb w oazach, osadów w dnach bezodpływowych kotlin, a także tradycyjnych kasb. Piaski wydm bywają różne: od bladokremowego, żółtego, po rdzawy, a nawet urwiska wapienne wąwozu Todra mają barwę rudą (a nie bladoszarą). Szare i beżowe skały w górach „podmalowane" są fioletem, bordowym, a nawet czarnym „lakierem" polew pustynnych.

Fotografie: Joanna i Florian Plit

Literatura

- Carte générale du végétation du Maroc, 1970, UNESCO-FAO, Paris-Rome.
- Coursgéologie.com, Géologie du Maroc, 2011, https://coursgeologie.com, dostęp 08.01.2025.
- French C., 2021, Maroko. Przewodnik, National Geographic Partners LLC, Warszawa.
- Hanaf G., 2024, Maroko 3w1, ExpressMap Polska, Warszawa.
- Maroc, 2023, Le Guide Vert, Clermont-Ferrand.
- Maroko. Przewodnik light, 2023, ExpressMap Polska, Warszawa.
- Ouhammou A., 2005, Flore et végétation du Parc National de Toubkal (Haut-Atlas de Marrakech, Maroc): typologie, écologie et conservation, Université Cadi Ayyad, Marrakech.
- Saddiqi O., Baidder L., Michard A., 2011, Nouveaux Guides Géologiques et miniers du Maroc, vol. 2 Haut Atlas et Anti-Atlas, circuit oriental, Notes et Memoires du Service Géologique N° 557, Royaume du Maroc.
- Tourisme. Le Maroc a battu tous les records en 2024, Courrier international 19.01.2025, https://www.courrierinternational.com>, dostęp: 03.05.2025

eprasa.pl de49ca4278

20 najciekawszych miejsc na Ziemi

Wybór artykułów z ostatnich lat

WYDANIE SPECJALNE
Wersja elektroniczna – plik PDF

Cena 15 zł
w tym 8% VAT

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

eprasa.pl de45ca4278

Nieodkryta Algieria

Foto – Adobe Stock

Ponad 80% terytorium Algierii przypada na pustynię Sahara. Swoje piętno na tej ziemi wycisnęli Kartagińczycy, Rzymianie, Bizantyjczycy, Arabowie, Turcy i Francuzi. Po każdej epoce coś pozostało – po Bizantyjczykach i Rzymianach ruiny starożytnych miast, po Arabach islam i meczety, po Francuzach – kościoły, ciekawa architektura, winnice i poczucie krzywdy.

Marek Marcola
Podróżnik, autor bloga https://przez6kontynentow.pl/

Być może historyczne doświadczenia z Francuzami sprawiło, żę Algeria, w przeciwieństwie do woich sąsiadów - Maroka i Tunezji była krajem zamkniętym dla Europy. Poza ciekawością miałem też osobisty motyw udania się do Algierii. W 1985 r. pomogłem podczas pobytu w Polsce Algierczykowi Azzedinowi, który w rewanżu zaprosił mnie do swojego domu. Jednak moja wyprawa do Algerii zakończyła się wówczas po dwóch tygodniach w Paryżu.

Kilka lat temu Azzedine odnalazł mnie na Facebooku i ponownie zaprosił do Algierii. Umówiliśmy się na spotkanie w algier-

Algieria jest największym krajem afrykańskim. Jej obszar wynosi ponad 2,38 mln km². Kraj zamieszkuje blisko 45 mln osób, pochodzenia arabsko-berberyjskiego, z czego 67,9% to Arabowie, 23,8% Berberowie, 6,3% Beduini, a 2% Marokańczycy, Tauregowie i Chińczycy. Dominującą religią jest islam, muzułmanami określa się 98,2% ludności.

eprasa.pl de49ca4278

skiej stolicy. Wraz z 28-osobową grupą turystów ciekawych tego zamkniętego dotychczas kraju wyruszyliśmy samolotem do tunezyjskiej Dżerby, a stamtąd autokarem do Algierii.

Północna część kraju to przybrzeżny pas nad Morzem Śródziemnym, gdzie znajduje się największe miasto, stolica kraju Algier oraz większość ziemi uprawnej, głównie w jego północno-wschodniej części.

W Algierii tylko 3% terytorium kraju nadaje się pod uprawy rolne. Uprawia się głównie ziemniaki, pszenicę, warzywa i owoce. Choć okres wegetacyjny trwa tam przez cały rok, to rozkład temperatur i opadów nie pozwala na wielu obszarach na uprawę pszenicy. Inne ograniczenia wynikają z islamu, który zakazuje spożywania alkoholu i wieprzowiny. Wprawdzie założonych przez Francuzów winnic nie zlikwidowano, ale produkcja wina prawie w całości przeznaczona jest na eksport. Rolnictwo daje obecnie ok. 10% PKB, a zatrudnienie w nim znajduje 20% ludności.

Po odzyskaniu niepodległości wszystkie ziemie należały do państwa, które wydzielało z nich gospodarstwa kolektywne. Od 1987 r. trwa prywatyzacja tych gospodarstw, ale nadal 1/3 ziem należy do państwa.

Algieria jest największym afrykańskim i jednym z dziesięciu największych na świecie importerów żywności. Importuje głównie pszenicę, cukier, mleko w proszku, olej sojowy, kukurydzę.

Rolnicze wybrzeże od Sahary oddzielają góry Atlas ciągnące się na przestrzeni ponad 2000 km, od Maroka po Tunezję. Północ jest najlepiej zurbanizowaną częścią kraju – tu znajduje się większość miast ze stolicą Algier, tu najlepiej rozwinięta jest sieć dróg. Na pustynnym południu gęstość zaludnienia wynosi ok. 1 osoby na km^2.

Historyczne dziedzictwo

Od czasów Napoleona III Algieria nie była kolonią francuską, jak się często uważa, a terytorium francuskim, jej obywatelom nadano obywatelstwo francuskie. Teoretycznie każdy mieszkaniec Algierii – Arab, Berber, Tuareg – mógł zamieszkać we Francji. Teoretycznie…

W praktyce aż do 1962 r. trwała z Francją wojna. Po zdobyciu w 1830 r. Algieru 17 lat zajęło Francuzom pokonanie plemion arabskich. Przez następne 100 lat Francuzi prowadzili akcję osadniczą, tłumili powstania, a jednocześnie starali się tubylców przyciągnąć na swoją stronę, włączać do armii, administracji, na określonych zasadach, czyli zawsze pod kierownictwem Francuzów. Tych, którzy współpracowali z Francuzami nazwano *harkis* (osoba służąca).

Po II wojnie światowej na fali ruchu antykolonialnego w 1954 r. wybuchło kolejne antyfrancuskie powstanie zorganizowane przez Front Wyzwolenia Algierii. Armia francuska brutalnie stłumiła powstanie pacyfikując szereg miejscowości, organizując ekspedycje karne i obławy, w trakcie których tortury i egzekucje były na porządku dziennym. Masowy terror nie przyniósł spodziewanych rezultatów, również dlatego, że z krajów arabskich dostarczano broń powstańcom. W 1958 r. w Kairze utworzono Tymczasowy Rząd Republiki Algierskiej, a w 1962 r. przedstawiciele Frontu Wyzwolenia Narodowego i rządu Francji podpisali układ w Évian-les-Bains, na mocy którego proklamowano niepodległość republiki.

Już na wiecu z tej okazji na Placu Broni rozpoczęły się krwawe łowy na Europejczyków i wspomnianych *harkis*. Zginęło co najmniej 600 osób. Mimo podpisanego porozumienia o zakazie dyskryminacji i karania *harkis* zaczęło się ich faktyczne prześladowanie. Dochodziło do pogromów, masakr i masowych egzekucji osób „służących w szeregach wroga". Historycy szacują, że z 263 tys. *harkis* służących wcześniej Francji do września 1962 r. śmieć poniosło około 100 tys. Francja pozostała obojętna na ich los. Tych, którzy szukali schronienia we Francji, mimo francuskiego obywatelstwa, nie zostali do niej wpuszczeni.

Śladami Bizantyjczyków i Rzymian

Pierwszym miastem na trasie jest Tebessa, zamieszkała przez Berberów z historyczną starówką otoczoną bizantyjskim murem. W środku znajduje się rzymski łuk triumfalny Karakalli (nazwa pochodzi od rzymskiego cesarza Karakalla, który w 216 r. odwiedził ten region), świątynia Minerwy i wybudowany przez Francuzów kościółek. Jednak najcenniejszą pamiątką po chrześcijanach są ruiny bazyliki z IV wieku dedykowanej Świętej Kryspinie.

To ponad 220-tysięczne miasto jest także ważnym węzłem komunikacyjnym z lotniskiem i ośrodkiem przemysłu chemicznego i wydobywczego fosforytów.

Kolejnym odwiedzanym miastem jest Timgad. Zachowany do dziś kompleks ruin został w 1982 roku wpisany na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO. W dość dobrym stanie

Bizantyjskie mury otaczające starówkę w Tebessie, fot. Adobe Stock.

Timgad – rzymski łuk Karakalli, fot. Autor.

eprasa.pl de49ca4278

Dżamila – ruiny rzymskiego miasta, fot. Autor.

do naszych czasów przetrwał Łuk Trajana, amfiteatr na 4000 miejsc, łaźnia, biblioteka mająca w czasach świetności 25 tys. woluminów, Kapitol oraz domy mieszkalne. Największe wrażenie robi doskonale czytelne założenie urbanistyczne. W czasach swojej świetności Timgad był typowym miastem rzymskim, został zaprojektowany przy użyciu linijki i cyrkla. Z góry jak na dłoni widać, że starożytni specjaliści stworzyli miasto z klarownym układem ulic i sensownym rozmieszczeniem najważniejszych obiektów publicznych.

Kolejne ruiny to rzymskie miasto Dżamila, także wpisane na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO. Założone przez Rzymian, było zdobyte przez Wandalów, a następnie przez Bizancjum, które następnie je opuściło. W 1909 r. rozpoczęto tu prace archeologiczne. Tu także są przemawiające do wyobraźni ruiny z wszystkimi potrzebnymi dawnym mieszkańcom obiektami – forum, amfiteatrem, łukiem triumfalnym, świątyniami, w tym chrześcijańskimi kościołami.

Przykład architektury mauretańskiej w Algierze, fot. Adobe Stock.

Wszystkim tym miastom czegoś brakuje, a mianowicie – zagranicznych turystów. Ale to ma się zmienić. Władze zorientowały się, że warto postawić na rozwój turystyki, bo to oznacza większe dochody dla przedsiębiorców i budżetu. Bez wątpienia wpływ na to mają sukcesy sąsiadów, czyli Maroka i Tunezji. Sąsiednie Maroko odwiedza rocznie ok. 13 mln turystów, Tunezję – 9,5 mln, Algierię 125 tys.

Kurs na stolicę

Algieria ma całkiem dobrą sieć dróg. Drogi lokalne są zupełnie przyzwoite. Szybkiego ruchu – celowo nie używam słów autostrada czy droga ekspresowa, choć z pozoru tak wyglądają, niewiele im brakuje do europejskich standardów.

W całym kraju widać duży rozmach inwestycyjny, nie tylko drogowy, ale i mieszkaniowy. Pozwalają na to pokaźne zyski z wydobycia gazu i ropy naftowej. Algieria jest jednym z bogatszych krajów Afryki. Ma 10. największe potwierdzone rezerwy gazu ziemnego na świecie (2,4 bln m^3) i 16. największe rezerwy ropy naftowej (12,2 mld baryłek). Dochody z wydobycia i sprzedaży węglowodorów w latach 2016-2021 stanowiły 19% PKB, 38% dochodów budżetowych i 93% eksportu. Według algierskiej spółki naftowej Sonatrach, 60% terytorium Algierii nie zostało jeszcze zmapowane pod kątem rezerw.

Inne zasoby naturalne obejmują rudy żelaza, fosforany, uran i ołów. Głównymi partnerami handlowymi Algierii: są Włochy, Hiszpania, Francja, Korea Południowa, Stany Zjednoczone, Holandia, Wielka Brytania, Grecja, Turcja, Chiny i Singapur.

Grupę najczęściej eksportowanych towarów stanowią: gaz ziemny, ropa naftowa, nawozy azotowe, artykuły z żelaza i stali, cukier, cement i owoce, głównie daktyle.

Zwiedzanie Algieru zaczynamy od starówki nazywanej Kasba. Już po kilku minutach wiem, że UNESCO nie zrobiło błędu wpisując ją na Listę Światowego Dziedzictwa. Jest przepięknie położona na nadmorskiej skarpie i taka jeszcze naturalna. Za jakiś czas, gdy dotrą tu turyści w większej liczbie,

eprasa.pl de49ca4278

Most nad wąwozem w Konstantynie, fot. Dreamstime.

znikną prymitywne warsztaty, zaniedbane, ale puste przejścia i pranie suszące się tuż za oknem. Pojawią się za to typowe knajpki, sklepy z pamiątkami „made in China" i tłok na każdej wąskiej uliczce, których tu nie brakuje.

Cały Algier jest godny uwagi, zwłaszcza te fragmenty zaprojektowane przez architektów francuskich. Dzięki nim centralne kwartały wyglądają jak typowe miasto z drugiej strony Morza Śródziemnego. Czasami można odnieść wrażenie, że jest się w Marsylii, do której jest tylko 800 kilometrów.

W tym odległym o 3 tysiące kilometrów od Polski mieście odnaleźć można polskie ślady. Jednego nie trzeba nawet zbytnio szukać. To pomnik Chwały i Męczeństwa autorstwa Mariana Koniecznego. Nie dość, że sięga wzwyż ponad 100 metrów, to jeszcze stoi na wysokim wzgórzu. Drugie miejsce z polskim akcentem też łatwo znaleźć, gdyż znajduje się w górującej nad okolicą bazylice Matki Bożej Afrykańskiej. Jest nim tablica poświęcona wyborowi Karola Wojtyły na papieża. Ufundowali ją polscy emigranci.

W hotelu spotykam się z Azzedinem. Nie widzieliśmy się prawie 40 lat. Wymieniamy się podarunkami i siadamy przy stoliku w barze. Trochę po francusku, trochę po angielsku opowiadamy o sobie. Pracuje w szkole, jego żona jest również nauczycielką. Mają 4 synów, z których jeden towarzyszy mu teraz. Na pożegnanie umawiamy się na jeszcze jedno spotkanie, ale bez większego przekonania. To jest raczej ostatnie.

Kraj godny uwagi

Jaki potencjał turystyczny drzemie w tym kraju mogliśmy przekonać się w półmilionowej Konstantynie. Proszę sobie wyobrazić miasto przecięte głębokim kanionem rzeki. A nad nim stylowe mosty – dla pieszych i aut. Na kamiennych wzgórzach ze stromymi urwiskami znajduje się zabudowa z różnych epok. Wszak ludzie żyją tu od 2500 lat. Gdyby masowo docierali tu cudzoziemcy Konstantyna szybko stałaby się sławna w całym turystycznym świecie. Widoki z zawieszonych nad

Bazylika Matki Boskiej Afrykańskiej, fot. Autor.

Starówka w Algierze, fot. Autor.

eprasa.pl de49ca4278

Wioska Ghoufi zamieszkiwana dawniej przez Berberów, fot. Adobe Stock.

przepaścią (100 metrów i więcej) mostów są tak efektowne, że w mig zalałyby cały Internet.

W Algierii oprócz starożytnych miast pustynia Sahara, sama w sobie jest niezwykłą atrakcją. Z 14 pustyń znajdujących się na terenie 11 państw afrykańskich, z których składa się Sahara, pięć znajduje się na terytorium Algerii. Są to Wielki Erg Wschodni, liczący 110 tys. km^2 a niektóre źródła podają nawet 185 tys. km^{2,} Erg Wielki Zachodni, Erg Szasz, Tadmait i Tanizrat. Pustynie zamieszkują ludy koczownicze, z których najliczniejsi są Tuaregowie.

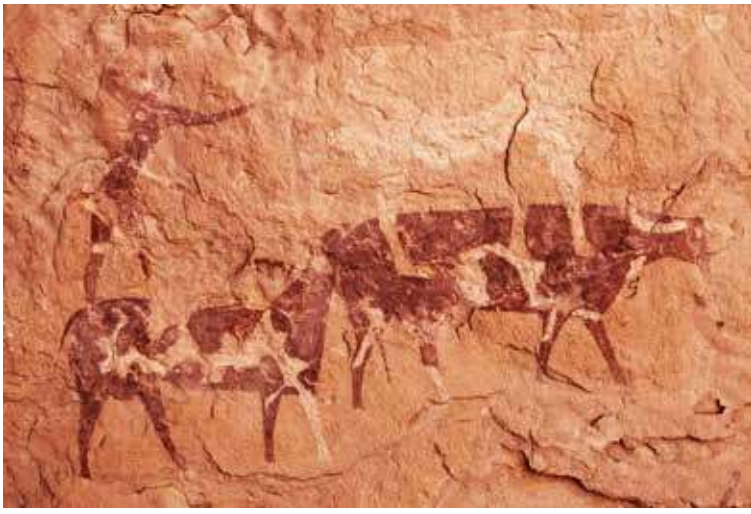
W Algierii jest też dziewięć parków narodowych. Najsłynniejszy to Park Narodowy Tasili Wan Ahdżar wpisany w 1982 r. na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO, a od 1986 roku na Listę Rezerwatów Biosfery UNESCO. W istocie to pasmo górskie na Saharze w południowo-wschodniej Algierii o długości około 500 km, z najwyższym szczytem Adrar Afao – 2158 m n.p.m. Warto dodać, że góry zajmują zdecydowanie większą powierzchnię pustyni niż piaski.

Odkryto tu około 15 tys. prehistorycznych malowideł oraz rytyów naskalnych. Niektóre mają 12 tys. lat. Malowidła przedstawiają stada bydła, duże dzikie zwierzęta (m.in. krokodyle) i ludzi przy polowaniu i w tańcu. W unikalnym krajobrazie występuję uwagę zwracają naturalne łuki stalne z erodowanych formacji piaskowcowych.

Bogate w stanowiska archeologiczne z okresu neolitu, kiedy panował tu jeszcze wilgotniejszy klimat i góry znajdowały się na terenie sawanny, a nie pustyni są m.in. Dolina M'zab, Park Narodowy Ahaggar, Assekrem w pasmie gór Hoggar i inne.

W drodze powrotnej po 13 godzinach czekania na granicy po tunezyjskiej stronie z powodu awarii systemu informatycznego i w końcu, po prawie 30 godzinach spędzonych w podróży, wysiadam na Okęciu. Jestem krańcowo zmęczony, ale w głowie towarzyszy mi myśl: „Warto było”.

Łuki skalne w Parku Narodowym Tasili Wan Ahdżar, fot. Dreamstime.



Prehistoryczne malowidła skalne w Parku Narodowym Tasili Wan Ahdżar, fot. Dreamstime.

eprasa.pl de49ca4278

Lekcje w terenie

- ✔ Hydrologia w praktyce.
- ✔ Edukacja wokół drzew.
- ✔ Miasta i ich przeobrażenia.
- ✔ Wisłą od źródeł do ujścia.
- ✔ Prognozowanie pogody.
- ✔ Historia Ziemi w kamieniach.

Wydanie specjalne
w wersji elektroniczne
(plik PDF)
Tylko 15 zł!

Szczegóły i formularz zamówienie na stronie www.aspress.com.pl/wydania-specjalne/

eprasa.pl de49ca4278

Nietypowe sposoby wykorzystania pustyni

Pustynie od wieków były i obecnie są wykorzystywane, niekiedy intensywnie, ale sposób wykorzystywania różni się istotnie od dominującego na pobliskich dobrze nawodnionych i gęsto zasiedlonych terenach.
Być może jednak lepiej by było, gdyby niektóre z tych „pustynnych form użytkowania" udało się wyeliminować i to nie tylko z pustyń, ale w ogóle z powierzchni Ziemi.

Florian Plit
Instytut Geografii, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

„Obszary pustynne należą do najsłabiej zaludnionych i najmniej zagospodarowanych obszarów na Ziemi"[1] – to, oczywiste na pozór, stwierdzenie otwiera rozdział „Pustynie i człowiek" w obszernym haśle encyklopedycznym. Jego pierwsza część nie budzi zastrzeżeń – gęstość zaludnienia na pustyniach jest faktycznie znikoma, dlatego za anekumenę, w najlepszym razie – subekumenę uznaje się je od chwili, gdy terminy te zaczęły funkcjonować w geografii.

Bardziej złożona jest sprawa zagospodarowania, a zwłaszcza użytkowania. Piotr Migoń sygnalizuje wykorzystanie terenów pustynnych przez rolnictwo (znikome), górnictwo, transport i turystykę. Osąd wydaje się dobrze uzasadniony, potwierdzany przez innych. „Żaden materiał, z wyjątkiem wód oceanu nie jest mniej podatny na obróbkę niż ten, który dają ci pustynie[2]. Postawić należy jednak pytanie: czy ze względu na specyfikę środowiska przyrodniczego, te najbardziej typowe sposoby wykorzystywania przestrzeni przez człowieka były też najbardziej typowymi sposobami wykorzystywania pustyń?

Patrząc na to, jak człowiek użytkował (i nadal użytkuje) pustynie, zasadna jest raczej teza przeciwna. Zadziwia różnorodność i niestandardowość form wykorzystywania pustyń, przy czym funkcje ekonomiczne, choć i w tej dziedzinie wypracowano oryginalne rozwiązania, np. jeśli chodzi o nawadnianie pól, odgrywają zdecydowanie drugorzędną rolę.

[1] Migoń 2004: 563
[2] Fernández-Armesto 2007: 53-54

eprasa.pl de49ca4278

Pustynie, jako „najsłabiej zaludnione i najmniej zagospodarowane", doskonale nadawały się do pełnienia roli *terrae nullius*, *no man's land*, bezludnych pasów granicznych oddzielających terytoria poszczególnych plemion i państw. Przez tysiąclecia pasy takie skutecznie chroniły przed niespodziewanym najazdem ludy różnych części świata, ich pozostałością są m.in. kompleksy leśne na pograniczu mazowiecko-pruskim, a także na granicznych wododziałach historycznych dzielnic Polski[3]. O ile jednak rosnąca presja demograficzna powodowała, że lasy karczowano i coraz gorzej pełniły one funkcję ochronną, to pustynie były barierą znacznie skuteczniejszą. Znamienne, że aż do połowy XX w. granice polityczne na Saharze były liniami umownymi wykreślonymi na mapach, a w głębi Półwyspu Arabskiego nie było ich nawet na mapach. Dopiero perspektywa wielkich zysków z wydobycia ropy naftowej i nowe techniki prowadzenia wojen wymusiły wytyczenie tam granic państwowych.

Gdy w XIX w. zaczęto zastanawiać się nad rolą środowiska przyrodniczego w narodzinach cywilizacji, zwrócono uwagę na *splendid isolation* doliny Nilu w Egipcie. Pustynie Libijska i Arabska zapewniały osiadłym rolnikom względny spokój, gdyż zamieszkujące je, mało liczne populacje, mogły co najwyżej dokonywać lokalnych łupieżczych najazdów. Prawdziwe zagrożenie przyjść mogło jedynie z Morza Śródziemnego i wąskiego pasa wybrzeża od strony Syrii.

Teza ta, do dziś powtarzana w wielu opracowaniach historycznych, zawiera sporo prawdy, ale ochronnej funkcji pustyń w dziejach starożytnego Egiptu nie można wyolbrzymiać. Panował wówczas klimat wilgotniejszy, pustynie nie były barierami nie do przebycia, a postępujące osuszanie się klimatu zachęcało Libijczyków do osiedlania się w Egipcie.

Gdy władza faraonów słabła, groźba najazdów wzrastała, aż po podboju Delty w Egipcie i zapanowania XXII dynastii, pochodzenia libijskiego. O ile jednak w przypadku cywilizacji Nilu teza o ochronnej funkcji pustyni jest częściowo uzasadniona, inaczej było w przypadku cywilizacji Mezopotamii i doliny Indusu, gdzie otaczające tereny półsuche cechował klimat wilgotniejszy i bujniejsza roślinność, dlatego też łatwiej było je przebyć niż Saharę.

W surowych warunkach pustynnych przeżycie pojedynczego człowieka, zwłaszcza pozbawionego zapasów, było w zasadzie niemożliwe. Brak wody, pożywienia, palące promienie słońca w dzień, i nocny chłód, do tego dzikie zwierzęta i groźniejsze od nich demony (np. biblijny Azazel, w islamie dżiny) oznaczały śmierć nieuniknioną. Tylko boża interwencja mogła od niej ocalić.

Wygnanie na pustynię było zatem równoznaczne z wyrokiem śmierci, a przy tym w jakiejś mierze chroniło skazujących przed prawem niepohamowanej zemsty, bowiem dokonujący wyroku nie przelali (bezpośrednio) krwi skazanego. Nic zatem dziwnego, że było ono stosowane w starożytności na Bliskim Wschodzie. W tak okrutny sposób postąpił Abraham, wypędzając Hagar z maleńkim Izmaelem (Rdz 21, 14-17). Na pustynię wyszedł też prorok Eliasz, chcąc tam umrzeć (1 Krl 19,4). Niestety, pustynie wykorzystywano też do skutecznych masowych wyroków śmierci, i to nie tylko w starożytności. Drastycznym tego przykładem było wypędzenie przez Turków Ormian na Pustynię Syryjską w 1915 r.

Piramida Dżesera w nekropolii Sakkara w Egipcie. Fot. Fotolia

Na pustynię można było wygnać nie tylko człowieka, ale też – w sposób symboliczny – grzechy. Czynili tak np. starożytni Izraelici. Zgodnie z poleceniem Księgi Kapłańskiej (Kpł 16, a zwł. 16, 21-22) Aaron i jego następcy kładli ręce na głowie kozła, wypowiadając wszelkie grzechy ludu, a następnie wybrany człowiek wypędzał zwierzę (wraz z grzechami) na pustynię. Później, by mieć pewność, że kozioł nie powróci i nie przyniesie przewinień z powrotem, spychano go ze skały. Podobne rytuały istniały też u innych ludów na Bliskim Wschodzie[4].

Jako pozbawione życia miejsce śmierci, pustynia doskonale nadaje się do grzebania umarłych. Pustynne cmentarze znajdziemy m.in. na obrzeżu oaz na Saharze, na zewnątrz doliny Nilu w Egipcie, ale też w Andach w Ameryce Południowej. Taka lokalizacja pozwala nie tylko na symboliczne oddzielenie świata żywych od świata umarłych, lecz jest też korzystna ze względów higieniczno-epidemiologicznych (pochówek na bezwodnej pustyni gwarantuje, że zarazki nie przedostaną się do wód wykorzystywanych w oazie). Pozwala też na zaoszczędzenie cennej ziemi nadającej się pod uprawę. Także nekropolie władców starożytnego Egiptu (piramidy w Gizie i Sakkarze, Dolina Królów, Dolina Królowych w Tebach) znajdują się na pustyni, na zachodnim brzegu Nilu. Taka lokalizacja odzwierciedla zarówno symbolikę śmierci (pustynia i strona zachodzącego Słońca) jak i pragmatyzm działania: gigantyczne place budowy nie rozrastały się kosztem pól uprawnych, a odosobnienie miało utrudnić dostęp rabusiom grobowców. Jednak w Delcie i w rozszerzeniach Doliny cmentarze trzeba było zakładać także wśród pól.

Miejsce pustyni w religii – sacrum

Pustynia to typ środowiska przyrodniczego o szczególnym znaczeniu w wielu religiach, w tym w chrześcijaństwie. Od II połowy XIX w. głoszone są nawet opinie, że trzy główne mo-

[3] por. Piskozub 1987
[4] Nowicki 2008

eprasa.pl de49ca4278

Klasztor św. Katarzyny na półwyspie Synaj. Fot. Fotolia

noteistyczne religie świata: judaizm, chrześcijaństwo i islam zrodziły się w warunkach pustynnych i pod przemożnym wpływem tegoż środowiska na człowieka. W obliczu bezmiaru pustej przestrzeni, potęgi i surowości przyrody człowiek czuł się drobny, zagubiony i bezsilny, a mając tylko kantowskie „niebo gwiaździste nad sobą", szukał jakiegoś wsparcia. Trudno się z tymi poglądami zgodzić, i to pomijając nawet fundamentalną kwestię: czy religie tworzył człowiek, czy też są one pochodną Bożego objawienia?

Z wymienionych trzech religii na pustyni (i to tylko częściowo) rodził się jedynie islam, natomiast judaizm i chrześcijaństwo – na obszarach półsuchych, w strefie stepów i zarośli śródziemnomorskich. Pustynia była jednak w pobliżu i liczne wydarzenia związane z powstaniem tych religii rozegrały się na jej obszarze. Dla Żydów była ona nie tylko miejscem jałowym i przeklętym, ale też miejscem oczyszczenia i spotkania z Bogiem. Na synajskiej pustyni Jahwe objawił się Mojżeszowi w gorejącym krzaku, na pustyni na górze Synaj otrzymał Mojżesz tablice z przykazaniami, po pustyni Żydzi wędrowali przez lat 40, otoczeni szczególnymi znakami Bożej opieki. Tę tradycję podjęło chrześcijaństwo, uzupełniając ją sceną zwycięstwa Jezusa nad szatanem kuszącym go właśnie na pustyni. Wprawdzie „Gdy duch nieczysty opuści człowieka, błąka się po miejscach bezwodnych, szukając spoczynku" (Mt 11, 24), ale tego spoczynku tam nie znajduje. Od zarania chrześcijaństwa pustynia stała się preferowanym miejscem modlitwy (Jezus wielokrotnie modlił się w odosobnieniu), kontemplacji, poszukiwania Boga w oddaleniu od ludzi. Taka jest też jedna z możliwych interpretacji krótkiej wzmianki św. Pawła o jego pobycie w Arabii (Gal 1, 15-17).

Chrześcijański monastycyzm narodził się na pustyniach egipskich. Pustelnicy pojawili się tam w II połowie III w., nieco później na Pustyni Syryjskiej[5]. Byli to ludzie o wyjątkowej osobowości, dlatego też do dziś wywierają silny wpływ na życie chrześcijan, zwłaszcza prawosławnych, ale też nas żyjących na zachodzie Europy. Żyli początkowo w odosobnieniu, sporadycznie spotykając się ze sobą i z okolicznymi mieszkańcami, którzy jednak coraz częściej szukali porad u świątobliwych mężów i kobiet.

Rosnąca liczba pustelników (i interesantów) stopniowo prowadziła do powstania na pustyni najpierw skupisk eremów, a potem klasztorów, będących swoistymi centrami życia religijnego (medytacja, asceza, rozważania teologiczne), filozoficznego i intelektualnego. Schyłek monastycyzmu pustynnego przyniosły dopiero najazdy muzułmańskie. Nigdy jednak nie doszło do całkowitego jego zaniku.

Niektóre klasztory przetrwały do dziś, a wśród nich Klasztor św. Katarzyny na Synaju. Jego początki sięgają IV w. (w 337 r. cesarzowa Helena kazała wznieść w tym miejscu kaplicę), a o wczesnym prestiżu tego miejsca kultu świadczy fakt, że w VII w. dekret gwarantujący mu ochronę wydał sam Mahomet. Dziś też to niewielkie zgrupowanie greckich mnichów zajmuje wyjątkowe miejsce w prawosławiu jako Autonomiczna Cerkiew Prawosławna Świętej Góry Synaj, wchodząc w skład Patriarchatu Jerozolimskiego. Organizacyjnie jest zatem jednostką równorzędną np. liczącej miliony wiernych autonomicznej Ukraińskiej Cerkwi Prawosławnej Patriarchatu Moskiewskiego.

Także współcześnie pobyt na pustyni stanowi drogę do poszukiwania nowych form pogłębionego życia religijnego. Przypomnieć należy francuskiego trapistę (i błogosławionego Kościoła katolickiego) Charles'a de Foucauld, który w latach 1910-11 wybudował na wysokości 2700 m n.p.m. pustelnię w masywie Ahaggar na Saharze, czy też książki A. de Saint-Exupéry'ego, które wywarły istotny wpływ na postrzeganie i swoistą „mistykę pustyni" Europejczyków. Podobne przykłady „użytkowania" pustyni znajdziemy też w innych religiach, np. u mnichów buddyjskich czy marabutów islamskich.

Pustynia miejscem działań militarnych – profanum

Jednak pustynia stanowić może miejsce nie tylko dobrowolnego, ale i przymusowego odosobnienia. Niewolnictwo, przymusowe roboty i przetrzymywanie w oczekiwaniu okupu są bardzo dawnymi „wynalazkami" ludzkości, a ich celem było osiągnięcie konkretnych korzyści materialnych. Współczesne więziennictwo, zastępujące „proste" kary fizyczne i okaleczenia, jest stosunkowo nowym wynalazkiem i niesie za sobą cały szereg niedogodności organizacyjnych. Więźniów należy umieścić w takim miejscu, by utrudnić ich ucieczkę lub odbicie, utrudnić przenikanie informacji na zewnątrz (np. ograniczając odwiedziny). Zatem miejsce to winno znajdować się z dala od dużych skupisk ludności, najlepiej na bezludziu, gdzie strażnicy mogą świetnie obserwować okolicę.

Pustynie w tym celu nadają się doskonale, toteż wielokrotnie były i są tak wykorzystywane. Przykładem mogą być więzienia w Stanach Zjednoczonych: Florence w stanie Kolorado, High Desert State Prison w Kalifornii, High Desert State Prison w Indian Springs w Nevadzie czy Tent City w Phoenix w Arizonie, dokąd kieruje się najcięższych przestępców.

[1] Chryssavgis 2007

eprasa.pl de49ca4278

Próba jądrowa w Nevadzie (USA) w 1953 r., źródło: wikipedia

Opuszczone miasto Chacabuco na pustyni Atacama w Chile

W wielu krajach świata dość powszechne jest kierowanie do pustynnych więzień i obozów pracy więźniów politycznych, zwłaszcza po zamachach stanu lub gwałtownych zmianach politycznych. Tak było w przypadku Jiabiangou Labor Camp w północno-zachodnich Chinach („reedukacja socjalistyczna inteligencji" w latach 1957-61, z ok. 3000 więźniów zmarło 1500) czy Chacabuco na pustyni Atacama w Chile. To wcześniej opuszczone saletrzane miasto ogłoszone zostało Pomnikiem Historii w 1971 r. przez prezydenta Allende, ale po zamachu Pinocheta stało się w latach 1973-4 ciężkim więzieniem politycznym. Więzienia polityczne o obostrzonym rygorze znajdują się także na pustyniach w innych krajach, ale informacje o nich są zazwyczaj trudno dostępne.

Odosobnienia poszukuje także wojsko na koszary. By z rekrutów uczynić żołnierzy, trzeba odizolować ich od rodzin, a najlepiej w ogóle od cywilów. Rozległych pustych terenów potrzeba także na poligony. Gdy sąsiadują one z obszarami zamieszkanymi, zawsze zdarzają się przypadki, że np. wystrzelona rakieta ćwiczebna zboczy z kursu i spadnie na jakieś zabudowania, a kierujący czołgiem niedoświadczony rekrut wjedzie w czyjeś pole. Poligon na pustyni to najlepsza polisa ubezpieczeniowa od strat wyrządzanych cywilom. Nic zatem dziwnego, iż są tam one bardzo często lokowane. Nadto, choć czynnik zachowania tajemnicy wojskowej odgrywa obecnie mniejszą rolę, izolacja nie zaszkodzi.

Pierwszą próbę z bronią jądrową Stany Zjednoczone przeprowadziły 16 lipca 1945 r. na półpustynnych terenach poligonu White Sands Missile Range koło Alamogordo w stanie Nowy Meksyk. Niebawem głównym miejscem amerykańskich prób z bronią jądrową stał się poligon Nevada Test Site[6] zajmujący 3500 km^2 pustynnego i górzystego terenu. Utworzono go 11 stycznia 1951 r., a przeprowadzono na nim łącznie 925 prób (w tym ponad 20 prób przeprowadziła Wielka Brytania), z czego 825 podziemnych. Oznacza to mniej więcej 2/5 wszelkich prób jądrowych przeprowadzonych na Ziemi. Według danych sejsmograficznych prób mogło być nawet więcej. Wprawdzie prócz Nevada Test Site Stany Zjednoczone przeprowadzały próby w innych miejscach, zwłaszcza na wyspach Oceanii, ale takich nietypowo zrealizowanych prób było łącznie tylko 129.

Wielka Brytania wykorzystywała nie tylko poligon Nevada Test Site. Pierwszą swoją próbę przeprowadziła 3 października 1952 r. u brzegów wysp Montebello w pobliżu pustynnych wybrzeży północno-zachodniej Australii. W miejscu tym przeprowadzała próby jeszcze w 1956 roku, lecz główne poligony brytyjskich prób stanowiły Emu Field i Maralinga na skraju Wielkiej Pustyni Wiktorii w Australii.

Związek Radziecki większość ze swoich 715 prób przeprowadził na półpustynnym poligonie koło Semipałatyńska w Kazachstanie (pierwsza próba 29 sierpnia 1949 r.), wykorzystywał także poligon na Nowej Ziemi (to też pustynia, ale lodowa!) i poligon Tockoje (k. Buzułuku w obwodzie orenburskim na Przeduralu; spektakularna próba w 1954 r.).

Francja pierwsze próby atomowe przeprowadziła na saharyjskich poligonach Reggan i Ekker w 1960 r. w Algierii. Dopiero po jej utracie przeniosła doświadczenia na polinezyjskie wyspy Mururoa i Fangataufa.

Chiny wszystkie swoje próby atomowe przeprowadziły na poligonie Lop Nor na pustyni Takla Makan w Sinciangu.

Indie wszystkie swoje próby z bronią atomową przeprowadziły na poligonie Pokhran (Pokharan) w pustynnym Radżastanie.

Pakistan próby jądrowe przeprowadził na poligonie Chagai Hills w Beludżystanie, przy granicy z Afganistanem na skraju pustyni Registan.

Republika Południowej Afryki utworzyła specjalny poligon Vastrap na Kalahari, na którym wykonano głębokie szyby dostosowane do podziemnych prób jądrowych. Po wykryciu przygotowań przez radzieckie satelity szpiegowskie i pod presją Stanów Zjednoczonych prawdopodobnie nie zrealizowano w nich żadnej próby (natomiast silny „niewyjaśniony"

[2] Istnieje bardzo duża liczba publikacji zawierających zestawienia poligonów atomowych, chronologię przeprowadzanych prób itd. Niestety, informacje w nich zawarte różnią się w szczegółach. Z najłatwiej dostępnych można wymienić… artykuł w Wikipedii „Poligon atomowy" (2013, aktualizacja 06.01.2016). Ogólny obraz jest jednak ten sam – pustynie to wymarzone miejsce lokowania supertajnych poligonów atomowych.

eprasa.pl de49ca4278

Skalna formacja pustyna. Fot. Fotolia

Sandboarding, czyli zjazd na desce z wydm. Fot. Fotolia

rozbłysk z 22 września 1979 r. miał miejsce koło należących do RPA Wysp ks. Edwarda na Oceanie Indyjskim).

Izrael nie przeprowadził żadnej próby z bronią jądrową, choć prawdopodobnie nią dysponuje. Supertajny ośrodek naukowy powołano na pustyni Negew koło miejscowości Dimona (Dimona Negev Nuclear Research Center).

Iran wielokrotnie oskarżany był o przygotowywanie własnej bomby atomowej, ale prób z nią nigdy nie przeprowadzał. Natomiast w ostanie Semnan na Wielkiej Pustyni Słonej zbudowano platformę startową i przeprowadzano próby z rakietami dalekiego zasięgu.

Szeroki program atomowy i rakietowy realizuje Korea Północna (Koreańska Republika Ludowo-Demokratyczna). Jest to jednak jedyny tego typu kraj, który nie wykorzystywał w tym celu terenów pustynnych, bowiem – po prostu – nie miał ich do dyspozycji.

Powyższe zestawienie wskazuje jednoznacznie na jeden z najważniejszych sposobów wykorzystania pustyń. Trzeba pamiętać, że wprawdzie próby z bronią atomową nie są już przeprowadzane (z zastrzeżeniem dotyczącym Korei Północnej), to poligony pozostają gotowe do dalszych eksperymentów. Dotyczy to nie tylko broni atomowej, ale też chemicznej i biologicznej.

Pustynie składowiskiem odpadów

Pustynie pozostają miejscem magazynowania broni i składowania niebezpiecznych odpadów, nie tylko zresztą przemysłu zbrojeniowego. Klasycznym przykładem były wyspy na Jeziorze Aralskim. Pustynie służą też jako zwykłe wysypiska śmieci, zarówno dla wielkich aglomeracji (sterty śmieci przy drodze na południe z Kairu, czy też na północ z Sany), jak i dla małych miejscowości (beczkowozy wywoziły fekalia z Farafry wprost na pustynię).

W suchym środowisku pustynnym procesy rozkładu odpadów przebiegają bardzo powoli, nie maskuje ich też roślinność, dlatego wiele pustyń sprawia przerażające wrażenie śmietników. Przykłady można mnożyć niemal dowolnie i to z krajów o różnym, nawet tym najwyższym, poziomie rozwoju społeczno-gospodarczego. Na przykład w Związku Radzieckim zanieczyszczone pestycydami i defoliantami wody z systemów nawadniających nad Amu-darią skierowano do Jeziora Sarykamyskiego. Z kolei Google pozwalają doskonale obserwować wielkie, jaskrawoniebieskie, toksyczne zbiorniki potażu na pustyni koło Moab w Utah w Stanach Zjednoczonych (38°29´N, 109°41´W).

Turystyka na pustyni

Współcześnie za znacznie mniej groźny sposób wykorzystywania pustyń uznawana jest turystyka, choć i ona niesie zagrożenia. Na pustyniach rozwijają się różne jej rodzaje: masowa turystyka wypoczynkowa (z takimi atrakcjami jak przejażdżka na wielbłądach, krótkie wycieczki land roverami, herbatka i podziwianie zachodu Słońca na pustyni, windsurfing na serirze czy zjazdy na desce z wydmy), turystyka objazdowa, zdrowotna (gorące źródła, wody mineralne, ale przede wszystkim suchy klimat ułatwiający życie reumatykom), etnoturystyka z turystyką kulinarną, ekoturystyka i inne.

Oferta biur podróży, także polskich, jest bardzo bogata. Chyba najbardziej charakterystyczne są jednak geoturystyka i turystyka ekstremalna. Pozbawiona roślinności pustynia pozwala doskonale śledzić formacje skalne, a w wyniku procesów wietrzenia powstaje wiele form oryginalnych (grzyby skalne, mosty, świetnie eksponowane neki wulkaniczne itd.). Dostrzegło to m.in. krakowskie czasopismo „Geoturystyka" (Geotourism), pisząc np. o geoturystycznych atrakcjach Sahary[7].

Coraz więcej ludzi wyrusza na pustynie w poszukiwaniu silnych przeżyć, chcąc zmierzyć się z przeciwnościami natury. Stopień trudności może być różny: od wyścigów motocyklowych na pustynnych playas w Stanach Zjednoczonych i od kilkudniowych wycieczek z przewodnikiem na wielbłądach (popularne np. w południowym Maroku z Zagory czy M'Hamid, liczne ofer-

[1] Plit 2010
[2] Capot-Rey 1964

eprasa.pl de49ca4278

Rajdy na pustyni. Fot. Fotolia

Marathon Des Sables na Saharze. Commons.wikimedia.org

ty w Internecie) lub w samochodach terenowych, po ambitne kilkutygodniowe wyprawy w spartańskich warunkach.

Pustynia jest też wymarzonym terenem „sprawdzenia się prawdziwych twardzieli" (hardcorowców): ekstremalnych biegów maratońskich (np. Marathon de Sables w Maroku, do przebycia 250 km), wypraw rowerowych, organizacji trudnych rajdów samochodowych, motocyklowych i quadowych.

Za wyborem trasy pustynnej przemawia nie tylko fakt, że trzeba zmierzyć się z trudnościami terenowymi, jeździć po bezdrożach, ale też brak protestów okolicznych mieszkańców, którym zamyka się drogi, a hałas utrudnia życie.

Wielkie rajdy saharyjskie zapoczątkowane zostały wyprawą „Berliet Ténéré – Tchad" 1959-60[8], potem przyszła pora na rajd Côte d'Ivoire-Côte d'Azur (Wybrzeże Kości Słoniowej-Wybrzeże Lazurowe, Abidżan-Nicea) 1976-77. Zagubienie się w czasie tego rajdu motocyklisty Thierry Sabine'a było impulsem do organizowania, począwszy od 1979 r., rajdu Paryż-Dakar. Przemierzał on Saharę do 2007 roku, wariantowo zaczynając się w Arras, Clermont-Ferrand, Barcelonie, Marsylii, Lizbonie, Dakarze (1997 Dakar-Agadez-Dakar, 2000 Dakar-Kair), kończył zaś w Dakarze, Szarm el-Szejk (2003 Marsylia-Szarm el-Szejk) i Kapsztadzie (2000 Paris-Le Cap). Od 2009 r. Rajd Dakar, najbardziej znany z rajdów terenowych na świecie, rozgrywany jest na pustyniach Ameryki Południowej. Jednak na Saharze pozostały m.in. Rajd Faraonów (ok. 3000 km, 10 dni, odwołany w 2013 r. i w 2016 r.), Rajd Maroka, Sahara Rally (nowy rajd quadów, 3000 km, Agadir-Dakar). Na pustyniach Półwyspu Arabskiego rozgrywane są m.in. Abu Dhabi Desert Challenge i Sealine Qatar Rally.

Turystyka na pustyniach, jak i na innych obszarach, niesie za sobą ogromne zagrożenia degradacją środowiska przyrodniczego. Do najbardziej spektakularnych należy wzrost zużycia wody (turysta zużywa jej znacznie więcej niż mieszkaniec pustyni) i niszczenie roślinności przez samochody, co prowadzi do zwiększenia deflacji. Jeśli ślady przejazdu wojsk na obrzeżach Sahary w czasie II wojny światowej doskonale widoczne były kilkadziesiąt lat po jej zakończeniu[9], to należy przyjąć, że podobnie, o ile nie gorzej, będzie na terenach, gdzie często organizowane są wycieczki dla turystów oraz na trasach rajdowych.

[3] Le Houérou 1968

Podsumowanie

Powyższy pobieżny przegląd zdecydowanie przeczy powszechnej opinii, jakoby pustynie były terenami niewykorzystywanymi przez człowieka. Wprawdzie stopień zagospodarowania, mierzony stopniem nasycenia przestrzeni infrastrukturą techniczną jest rzeczywiście niewielki, jednak zestawienie infrastruktury z liczbą mieszkańców wypada znacznie korzystniej, niekiedy wręcz imponująco. Pustynie od wieków były i obecnie są wykorzystywane, niekiedy intensywnie, ale sposób wykorzystywania różni się istotnie od dominującego na pobliskich dobrze nawodnionych i gęsto zasiedlonych terenach. Tylko w nielicznych miejscach na pustyniach rozkwita rolnictwo i przemysł, ale ograniczanie gospodarowania do rolnictwa i przemysłu stanowi półprawdę. Być może jednak lepiej by było, gdyby niektóre z tych „pustynnych form użytkowania" udało się wyeliminować i to nie tylko z pustyń, ale w ogóle z powierzchni Ziemi.

Artykuł pochodzi z „Czasopismo Geograficzne", tom 85, zeszyt 1-2 „Geographical Journal", PTG 2014. Redakcji dziękujemy za udostępnienie artykułu.

Literatura

- Capot-Rey R., 1964, *Les Missions Berliet Ténéré –Tchad*, Annales de Géographie, 73, 398: 108-110.
- Chryssavgis J., 2007, *W sercu pustyni. Duchowość ojców i matek pustyni*, ser. Mysterion, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
- Fernández-Armesto F., 2007, *Cywilizacje*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Le Houérou H. N., 1968, *La désertisation du Sahara septentrional et des steppes limitrophes (Libye, Tunisie, Algérie*), Annales Algériennes de Géographie, 6: 5-30.
- Migoń P., *Pustynia*, [w:] Wielka Encyklopedia PWN, t. 22, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa: 561-564.
- Nowicki S., 2008, *Kozioł dla Azazela. Zwierzęta jako nośnik nieczystości na Wschodzie starożytnym*, [w:] Münnich M., Niesiołowski-Spanó Ł. (red.), Studia Historica-Biblica 1. Starożytna Palestyna między Wschodem a Zachodem, Wydawnictwo KUL, Lublin: 49-59.
- Piskozub A., 1987, *Dziedzictwo polskiej przestrzeni. Geograficzno-historyczne podstawy struktur przestrzennych ziem polskich*, Ossolineum, Wrocław.
- Plit J., 2010, *Pustynie egipskie – geoturystyczna atrakcja*, „Geoturystyka" (Geotourism), 1 (20): 41-50.
- http://pl.wikipedia.org.wiki/Poligon_atomowy, 06.01.2016.

eprasa.pl de49ca4278

„Polska Sahara"

Foto – Adobe Stock

Pustynia Błędowska – największy w Polsce obszar lotnych piasków nazywana jest „Polską Saharą". Zajmuje obszar około 33 km² i jest największą w Europie pustynią piaszczystą.

Na pograniczu Wyżyny Śląskiej i Wyżyny Olkuskiej, w czasie epoki lodowej, stopniowo nanoszone były kolejne porcje piasków i żwirów. Przez długi czas te rozległe tereny podlegały działaniu wiatru oraz wody, co nie sprzyjało wzrostowi roślinności. W XIII wieku las zaczął być intensywnie eksploatowany. Do powstałych w rejonie Olkusza kopalni srebra oraz ołowiu potrzebne były spore ilości drewna wykorzystywanego do wzmacniania szybów kopalnianych. Intensywna wycinka drzew oraz pobór wód gruntowych na terenach, gdzie podłoże stanowią żwiry i piaski, doprowadziły do powstania pustyni o pochodzeniu antropogenicznym, czyli w wyniku działalności człowieka.

Już wczasach Kazimierza Wielkiego olbrzymie połacie piasku zagrażały murom średniowiecznego miasta królewskiego, jakim był Olkusz. Według niektórych podań to właśnie w tym czasie podjęto pierwsze działania w zakresie utrwalenia piasku poprzez ściągnięcie z nad brzegów Bałtyku wydmuchrzycy piaskowej – trawę, która potrafiła przetrwać na piaskach wydm i pustyni. Współcześnie powiedzielibyśmy, że Pustynia powstała w wyniku nierozważnej działalności człowieka – rzec by można „średniowiecznej katastrofy ekologicznej", ale działalność ta spowodowała, że swoje miejsce na bezludziu odnalazły gatunki roślin i zwierząt, których próżno szukać w innych częściach kraju. Mowa tu przede wszystkim o murawach napiaskowych i charak-

Fot. - Adobe Stock

eprasa.pl de49ca4278

terystycznych dla tego terenu wydmach śródlądowych, które dziś są przedmiotem ochrony obszaru Natura 2000. Przez wiele wieków piachy – jak wówczas nazywano pustynię – istniały w niezmienionej formie stopniowo zmniejszając swoją powierzchnię, gdyż ludzie mozolnie odbierali jej skrawki poprzez próby zalezienia.

Wszystko zmieniło się w latach 60-tych XX w. Wtedy to została celowo zalesiona wierzbą kaspijską, która pozwoliła na szerokie rozprzestrzenienie się innej roślinności, głównie sosny zwyczajnej. Działania te podjęto w celu utrwalenia lotnych piasków, które zasypywały pola okolicznych rolników. Wówczas, inaczej niż obecnie, teren Gminy Klucze był obszarem czysto rolniczym z rozwijającym się dopiero przemysłem, dlatego głosów sprzeciwu było stosunkowo niewiele. Proces zalesiania był długotrwały, a ostatnie zalesienia trwały do lat 90 tych XX wieku. Wówczas to lokalna społeczność uświadomiła sobie, że być może straciła cząstkę własnej tożsamości – unikat na skalę europejską, który należało ratować.

Od wczesnych lat XX wieku pustynia wykorzystywana była jako poligon wojskowy. Podczas I wojny światowej ćwiczył na niej przed bitwą pod Krzywopłotami batalion pomocniczy piechoty legionowej. W okresie międzywojennym obszar ten wykorzystywała do ćwiczeń piechota i artyleria Korpusu nr V w Krakowie. W czasie II wojny światowej pustynia służyła jako poligon niemieckim lotnikom z bazy lotniczej Udetfeld koło Siewierza. Obecnie tylko część północna pustyni służy za poligon wojskowy, na którym ćwiczą wojska spadochronowe[1].

Po transformacji ustrojowej, wojsko stopniowo zmniejszało obszar, na którym prowadziło swoją działalność, aż ostatecznie skupiło się na 375 ha północnej części Pustyni i wykorzystuje go do dziś, jako plac ćwiczeń. Odbywają się tu różne ćwiczenia wojsk lotniczych w formie zrzutu spadochroniarzy czy sprzęty bojowego i zaopatrzenia. Ich widok na stałe wpisał się już w krajobraz Gminy Klucze, a wykonywane skoki cieszą się sporym zainteresowaniem stając się swego rodzaju atrakcją turystyczną obserwowaną z punktów widokowych.

Na Pustyni Błędowskiej miało miejsce kilka ważnych wydarzeń o charakterze wojskowym. Jednym z nich były ćwiczeń Wojsk NATO w ramach akcji „Cooperative Bear'99", które miały miejsce w 1999 roku, a zaangażowanych było w nie 18 państwa. Podobnym wydarzeniem były polsko-kanadyjsko-amerykański desant w 2014 roku, w czasie którego z samolotów C-17 Globemaster wykonywano skoki żołnierzy oraz zrzuty sprzętu wojskowego w tym samochodów HMMWV.

W roku 2014 Pustynia Błędowska w części południowej została poddana wartemu niemal 10 mln złotych projektowi rewitalizacji, którego celem było nie tylko usunięcie drzew i krzewów, ale także usunięcie zalegających na niej przez lata niewybuchów i niewypałów. Aby odzyskać cenne przyrodniczo siedliska napiaskowe podjęto działania mające na celu odzyskanie jej piaszczystego charakteru. Co ważne, ta walka jeszcze się nie skończyła. O Pustynię nale-

Zdjęcie satelitarne Pustyni Błędowskiej, źródło: Google Earth

Punkt widokowy Róża Wiatrów, widok z góry fot. Adobe Stock

Zdemobilizowane działo, fot. Adobe Stock

Ćwiczenia wojska, fot. Adobe Stock

eprasa.pl de49ca4278

Pustynię przedziela rzeka Biała Przemsza z zarośnietym wokół niej pasem zieleni, fot. - Adobe Stock

ży dbać, gdyż systematycznie będzie zarastać. Pustynia jest częścią naszego dziedzictwa – przyrodniczego i kulturalnego. To nasze oczko w głowie i główna atrakcja turystyczna regionu.

Pustynia podzielona jest zarośniętym pasem ciągnącym się wzdłuż koryta Białej Przemszy na dwie części: północną – mniejszą i południową – większą. Średnia głębokość piasków wynosi 17–20 m. Piasek tworzą drobne ziarna kwarcowe z licznymi okruchami innych minerałów. Najczęściej są one oszlifowane do połysku. Do atrakcji należą fulguryty, czyli minerały powstałe wskutek stopienia piasku przez pioruny uderzające w ziemię. Na pierwszy rzut oka krajobraz wydaje się monotonny, lecz niewielkie formy wydmowe oraz dolina Białej Przemszy urozmaicają okolicę.

Do niedawna na terenie tym można było obserwować zjawiska charakterystyczne dla naturalnych pustyń, jak fatamorgany czy burze piaskowe, oraz wydmy. Obecny pejzaż pustyni staje się coraz mniej pustynny. Wokół rośnie las sosnowy, a zarośnięte dawne wydmy przypominają łąkę. Dodatkowo na obecny wygląd wpłynęło posadzenie w zachodniej części pustyni młodników sosnowych i brzozowych. Jedynie koło Klucz we wschodniej części pustyni oraz na północy, w okolicy wzgórza Dąbrówka k. Chechła znajdują się większe łachy piasku.

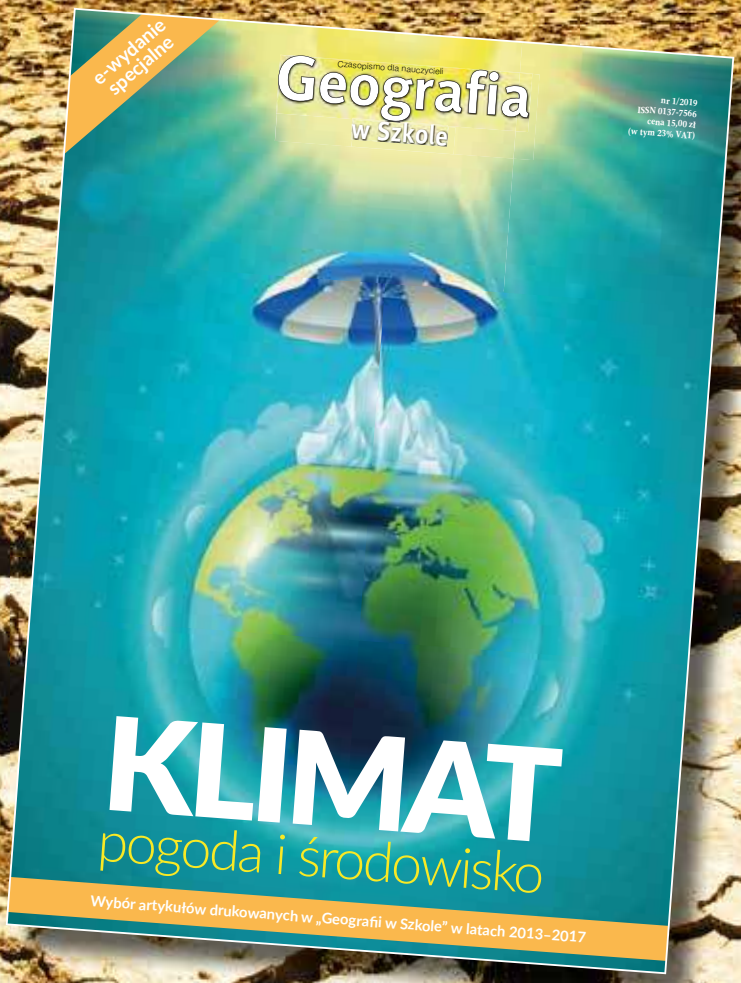
Fauna pustyni to głównie owady i ptaki (150 gatunków). Spośród ptaków na uwagę zasługuje skowronek borowy czy też świergotek polny. Na piaskach niegdyś gnieździły się kulony – ptaki pustynno-stepowe. Przez środek pustyni przepływa Biała Przemsza, nad którą można spotkać piżmaki i bobry a w rzece minogi strumieniowe

Opracowano na podstawie - https://pl.wikipedia.org/wiki/Pustynia_Błędowska, https://pustynia-bledowska.eu/

Fot. - Adobe Stock

eprasa.pl de49ca4278

Globalne ocieplenie i jego skutki!



Wydanie specjalne
w wersji elektroniczne
(plik PDF)

Tylko 15 zł!

Formularz zamówienie na stronie www.aspress.com.pl/specjalne/

eprasa.pl de49ca4278

Foto - Fotolia

Czy pustynia to tylko gorący piasek?

Krajobraz pustyni gorącej i pustyni lodowej – propozycja lekcji w klasie V

Maria Figa
Szkoła Podstawowa im. Ks. Stanisława Słotwińskiego, Kamień

Uczniowie klasy V poznając krajobrazy świata powinni dokonywać prób analizy współzależności między składnikami krajobrazu i warunkami życia ludzi. Powinni też porównywać krajobrazy w różnych strefach, korzystając przy tym z map, klimatogramów, fotografii i innych źródeł informacji geograficznej.

Ponieważ klasa V uczy się dopiero korzystania z geograficznych materiałów źródłowych, zaplanowana lekcja jest oparta o analizę danych pod przewodnictwem nauczyciela. Nauczyciel podaje cel lekcji, poleca wykonanie zadań z kart pracy. W trakcie realizacji zadań nauczyciel wspiera uczniów zarówno pod względem metodycznym jak i merytorycznym. Należy sprawdzić poprawność przyporządkowania materiałów graficznych i tekstowych w pierwszej części pracy grupowej uczniów tak, aby wnioskowanie na ich podstawie nie było błędne.

W końcowej fazie lekcji przedstawiciele grup prezentują zanotowane na kartach pracy odpowiedzi na pytania. Prezentację należy zakończyć podsumowującymi wnioskami uczniów, a w przypadku trudności lub błędnych hipotez – korygującą informacją nauczyciela. Takie działania aktywizują uczniów i umożliwiają im samodzielne poszukiwanie i konstruowanie wiedzy.

Do realizacji lekcji uczniowie otrzymują zestaw materiałów do pracy w parach lub w grupach oraz atlasy geograficzne. Mogą też korzystać z podręcznika. Jeśli klasa jest np. bardzo liczna, ma trudności z koncentracją albo uczniowie są jeszcze niedostatecznie wdrożeni do samodzielnej pracy, zadania z kartą pracy 2 można wykonać w formie dyskusji i wnioskowania z całą klasą.

Podstawa Programowa:
Treści nauczania – wymagania szczegółowe:
4. Krajobrazy świata: (…) pustyni gorącej i lodowej (punkty 4.1-4.7)

Cele kształcenia – wymagania ogólne:
1.2. opanowanie podstawowego słownictwa geograficznego w celu opisywania oraz wyjaśniania występujących w środowisku geograficznym zjawisk i zachodzących w nim procesów; 2.2. korzystanie z (…) fotografii, diagramów, tekstów źródłowych w celu zdobywania, przetwarzania i prezentowania informacji geograficznych; 2.3. interpretowanie map różnej treści; 2.6. stawianie pytań, formułowanie hipotez (…). 3.2. łączenie racjonalności naukowej z refleksją nad pięknem i harmonią świata przyrody (…).

Etapy lekcji:

1. Wprowadzenie

- Podanie celu lekcji: poznanie i porównanie dwóch krajobrazów,
- Równoczesne zaprezentowanie dwóch charakterystycznych fotografii, jedna pustyni lodowej, druga pustyni gorącej (w dużym formacie, np. z pomocą rzutnika/tablicy multimedialnej) i skierowanie pytań do uczniów: Czym się różnią przedstawione na zdjęciach krajobrazy, a w czym są podobne? Jak możecie nazwać te krajobrazy? (Swobodne wypowiedzi uczniów, zawracamy uwagę na podobieństwa, np.: brak roślin, ludzi, oraz różnice, np.: piasek i teren pokryty śniegiem/lodem; gorąco i zimno; nazwy krajobrazów: pustynie gorące i lodowe).

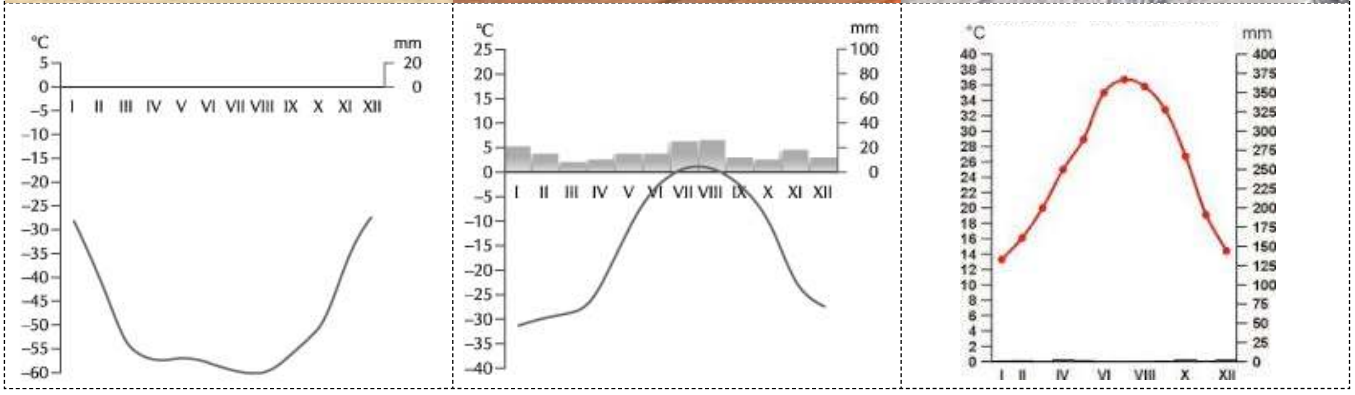
eprasa.pl de49ca4278

Załącznik 1
Karta pracy ucznia

Wytnijcie przygotowane materiały według linii ramek, a następnie podzielcie je na dwie grupy tak, aby w każdym zestawie były materiały prezentujące ten sam typ krajobrazu. Możecie korzystać z atlasu.

Brak roślinności z wyjątkiem oaz	Niska temperatura powietrza	Wysoka temperatura powietrza	Teren pokryty piaskiem, żwirem lub kamieniami
Małe opady	Sucho	Sucho	Brak stałych mieszkańców
Teren pokryty lodem	Brak roślinności	Ludy wędrujące, mieszkańcy oaz i miast na skraju pustyni	Strefa okołobiegunowa
Strefa zwrotnikowa	Małe opady	Opady śnieżne	Opady deszczowe

Foto - Fotolia



eprasa.pl de49ca4278

2. Lekcja właściwa

- Polecenie: Pracując w grupach spróbujcie określić cechy tych krajobrazów, przyczyny oraz miejsca ich występowania na Ziemi. W tym celu wykonajcie zadania na kartach pracy numer 1 oraz 2.
- Tworzenie grup i rozdanie materiałów: karty pracy (zał. 1 oraz 2), atlasy. Grupy – najsprawniej 2- 4-osobowe, sąsiedzi w ławkach.
- Praca grupowa z kartami pracy, atlasami, podręcznikami; uczniowie dokonują analizy materiału graficznego i słownego oraz przyporządkowania każdego z elementów do jednej z dwóch grup (treść zadania uczniowie samodzielnie odczytują na karcie pracy 1), następnie – po uzgodnieniu w grupie – zapisują ołówkiem krótkie odpowiedzi na karcie pracy 2.

3. Podsumowanie

- Prezentacja odpowiedzi zanotowanych w karcie pracy 2. Kartę tę należy wkleić w zeszycie, jako notatkę z lekcji po ewentualnej korekcie błędnych wniosków w trakcie podsumowania klasowego.
- Podanie zadania domowego.

Zadanie domowe do wyboru:

A. Korzystając z Internetu obejrzyj zdjęcia lub filmy przedstawiające krajobrazy pustyń. Zanotuj w zeszycie, co cię zaskoczyło na oglądanych obrazach.

B. Korzystając z dowolnych materiałów wykonaj plakat (do powieszenia w klasie) na temat: Krajobrazy pustyń.

Załącznik 2

Karta pracy ucznia

Dyskutując w grupie sformułujcie i zapiszcie odpowiedzi na poniższe pytania. Korzystajcie z atlasu, podręcznika, a w razie potrzeby proście o pomoc nauczyciela.

1. Jak nazywa się teren, na którym nie ma roślin albo jest ich bardzo niewiele?
……..
……..
……..

2. Co to jest pustynia?
……..
……..
……..

3. Dlaczego na Ziemi istnieją pustynie?
……..
……..
……..

4. Czy w warunkach pustyń mogą żyć ludzie, rośliny i zwierzęta?
……..
……..
……..

5. Gdzie na Ziemi występują pustynie? W pobliżu równika, zwrotników czy wokół biegunów? Czym one się różnią?
……..
……..
……..
……..

6. Jak nazywa się najbardziej rozległa pustynia w Afryce, będąca jednocześnie największą na świecie? Czy w całości jest piaszczysta?
……..
……..
……..

eprasa.pl de49ca4278

Inspirujące lekcje geografii i przyrody

Wydanie elektroniczne (plik PDF)

Tylko 15 zł!

Jak zbadać gleby i skały?
Jak opisać erupcję wulkanu?
Jak zmierzyć górę?
Jak ocenić poziom dobrobytu?
Jak policzyć migrację?
Jak poznać karboński świat?

Szczegóły i zamówienia na naszej stronie: www.aspress.com.pl/scenariusze/

eprasa.pl de49ca4278

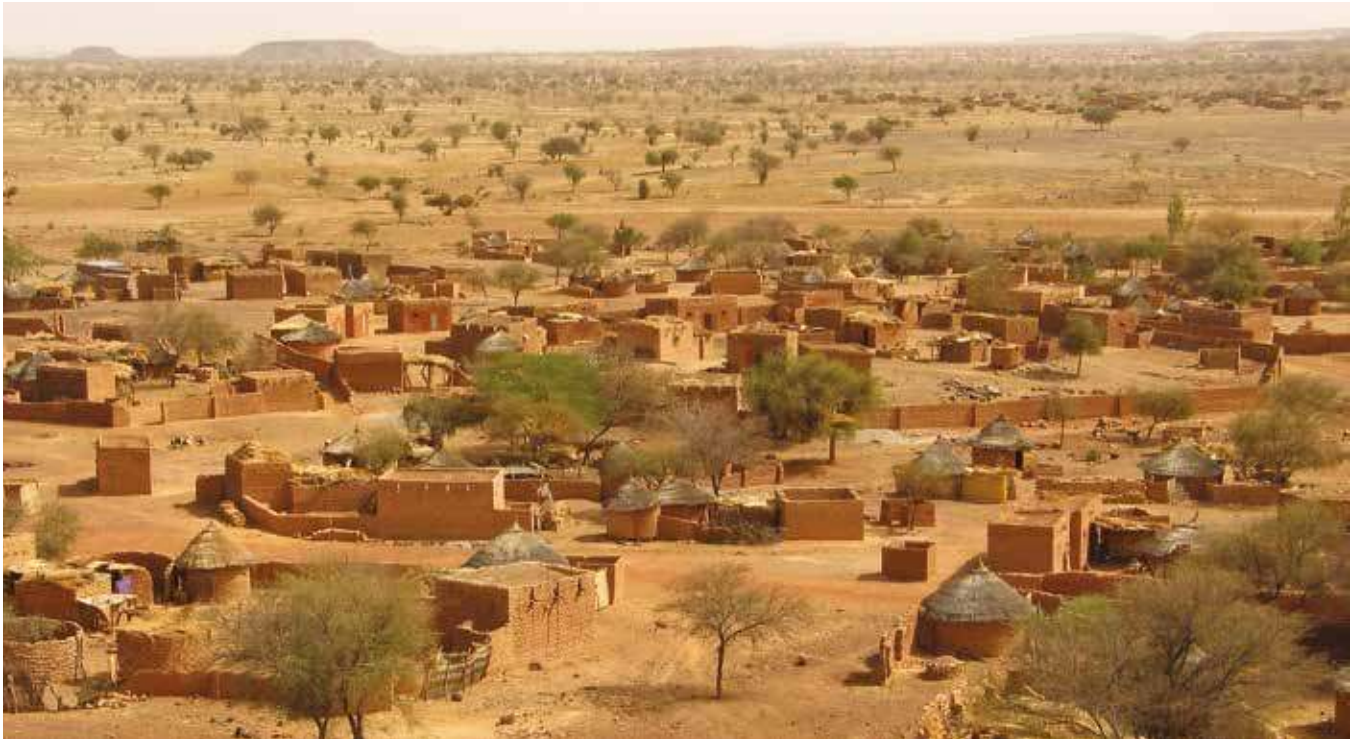


Foto - Fotolia

Sahel – w poszukiwaniu nadziei

Propozycja lekcji dla szkół ponadpodstawowych

Maria Figa
Szkoła Podstawowa im. Ks. St. Słotwińskiego, Kamień

Przedstawiony niżej scenariusz zakłada dużą samodzielność pracy uczniów, a także pewną ich dojrzałość. Może też przynieść zupełnie nowe, nieoczekiwane spostrzeżenia i pytania ze strony młodzieży. W podsumowaniu korzystne wydaje się także nawiązanie do aktualnej sytuacji geopolitycznej w regionie lub/i działań pomocowych jednej z wielu organizacji humanitarnych. Uczniowie chętni mogą poszukać informacji o takich pracach i przedstawić je w klasie.

Prezentowany materiał był przygotowany dla gimnazjum Obecnie szczegółowe treści nauczania dotyczące problemów współczesnego świata, w tym Afryki, pojawiają się w podstawie programowej dla szkół ponadpodstawowych kilkakrotnie. Aby jednak móc o nich mówić, trzeba przypomnieć zagadnienia wcześniejsze, głównie związane z klimatem oraz strefami klimatyczno-roślinno-glebowymi w Afryce.

Podstawa programowa

Cele kształcenia – wymagania ogólne:

I. Korzystanie z różnych źródeł informacji geograficznej. Uczeń (…) potrafi korzystać z fotografii, (…) technologii informacyjno-komunikacyjnych w celu gromadzenia, przetwarzania i prezentowania informacji geograficznych.

III. Stosowanie wiedzy i umiejętności geograficznych w praktyce. Uczeń wykorzystuje wiedzę i umiejętności geograficzne w celu lepszego rozumienia współczesnego świata.

IV. Kształtowanie postaw.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

10. Wybrane regiony świata. Relacje: człowiek – przyroda – gospodarka. Uczeń:

9) wykazuje, na przykładzie strefy Sahelu, związek pomiędzy formami gospodarowania człowieka a zasobami wodnymi; uzasadnia potrzebę racjonalnego gospodarowania w środowisku charakteryzującym się poważnymi niedoborami słodkiej wody;

10) określa związki pomiędzy problemami wyżywienia, występowaniem chorób (m.in. AIDS) a poziomem życia w krajach Afryki na południe od Sahary.

Czas: Temat może być realizowany przez dwie godziny lekcyjne, zwłaszcza w licznych klasach.

Metody: analiza materiałów źródłowych, metaplan, elementy analizy SWOT.

Środki dydaktyczne: mapa Afryki, rzutnik, komputer z dostępem do Internetu lub wcześniej przygotowany zestaw fotografii (np. załącznik 1) ew. film; zestaw 2-4 klimatogramów dla różnych regionów świata w tym jeden dla strefy Sahelu, powielony w ilości równej liczbie grup (jeden zestaw dla każdej grupy), kolorowe pisaki, kredki, duże arkusze papieru.

Formy pracy: zespołowa (cała klasa) i grupowa

Tok lekcji:

Cześć I – praca z całą klasą

1. Krótkie wprowadzenie – podanie informacji dotyczącej treści i przebiegu lekcji. Proponowanego tematu można

eprasa.pl de49ca4278

nie podawać, lecz pozwolić sformułować go uczniom samodzielnie w końcowej części lekcji. Trzeba przekazać, że będziemy się przyglądać problemom mieszkańców Afryki w rejonie Sahelu (na południe od Sahary), przyczynom tych problemów i spróbujemy szukać możliwości ich zmniejszenia.

2. Lokalizacja strefy Sahelu na mapie ściennej lub z pomocą rzutnika, uczniowie wskazują ten obszar w atlasach; wspólne określenie zasięgu regionu oraz cech klimatu. W wyniku ukierunkowanej dyskusji i korzystania z map tematycznych uczniowie powinni uzyskać i przypomnieć sobie z wcześniejszych lekcji co najmniej poniższe informacje:
   a) Sahel stanowi strefę przejściową pomiędzy Saharą, a wiecznie zielonym lasem równikowym,
   b) rozkład opadów jest zróżnicowany, ich roczna suma mniejsza jest na północy, a większa na południu.
   c) temperatura powietrza jest wysoka cały rok, amplituda większa niż w klimacie równikowym wybitnie wilgotnym.
3. Prezentacja fotografii obrazujących główne problemy strefy Sahelu: brak wody, brak korzystnych terenów dla rolnic-

Załącznik 1. Przykładowe zdjęcia Sahelu: 1 - Botswana, 2 - Mali, 3 - Burkina Faso, 4 - Sahel Eco Festival, Mauretania, Senegal

1

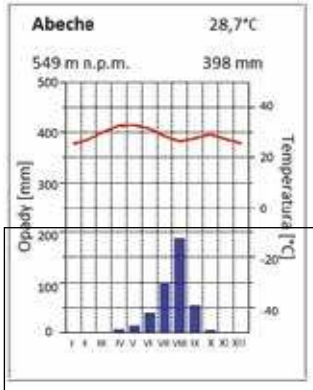
2

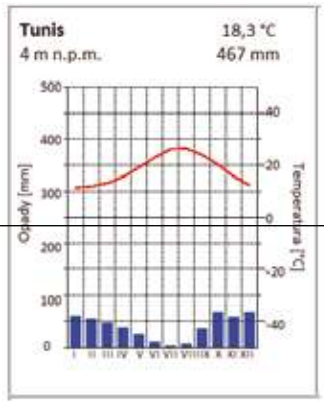
3

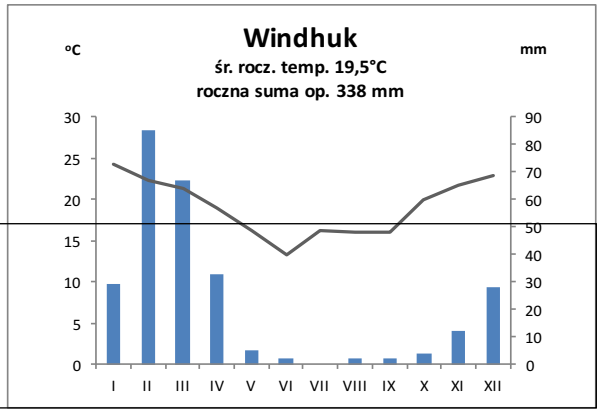
4

Foto - Fotolia, commons.wikimedia.org

Załącznik 2. Klimatogramy







eprasa.pl de49ca4278

Załącznik 3. Schemat plakatu dla grup

Strefa Sahelu – jak jest, a jak być powinno?

Jak jest?

a. Klimat: wklejcie jeden wybrany klimatogram i krótko zapiszcie cechy klimatu,
b. Opiszcie warunki życia, problemy mieszkańców.

Dlaczego tak jest?

Co można zrobić, aby było lepiej (co mogą mieszkańcy regionu, my, i reszta świata)?

Szanse powodzenjia planów i przewidywane przyczyny niepowodzeń (zagrożenia dla naszych działań):

Szanse:

Zagrożenia:

Wnioski:

twa, niedożywienie i głód, choroby i sieroctwo, pustynnienie, konflikty zbrojne i ich skutki – zadaniem uczniów jest przyglądanie się im w ciszy (ok. 3-5 min); obrazy są prezentowane z zasobów Internetu, pokazane z pomocą rzutnika, przy braku takiej możliwości – na przygotowanych wcześniej materiałach. Zdjęć powinno być sporo, co najmniej kilkanaście, nauczyciel prezentuje je bez komentarza, uczniowie wcześniej są również poproszeni o skupienie się i niewypowiadanie.

4. Ewentualnie prezentacja krótkiego, dokumentalnego filmu lub stosownie wybrany fragment fabularnego, np. „Wierny ogrodnik", (reż. F. Meirelles) – ok. 5-10 min.

Część II – praca w grupach

1. Podział klasy na kilkuosobowe grupy. Każdy zespół otrzymuje duży arkusz papieru oraz zestaw klimatogramów (załącznik 2).
2. Dyskusja uczniów nad problemami Sahelu, wyniki tej dyskusji uczniowie obrazują na plakacie poprzez:

A. Wybór i naklejenie klimatogramu właściwego dla Sahelu,
B. Odpowiedzi na pytania według podanego schematu (załącznik 3); schemat z pytaniami można zaprezentować na tablicy, lub za pomocą rzutnika lub skopiować dla każdej grupy. Wykonywanie tej części zadania powinno być realizowane według kolejności przedstawionej na schemacie, tak, by kolejne kroki wynikały z poprzednich. Celem tej formy lekcji jest zaktywizowanie uczniów do samodzielnego korzystania z informacji, ich przetwarzania i wyciągania wniosków dotyczących realnego obrazu współczesnego świata i jego problemów. Dlatego nauczyciel nie powinien zbyt dużo ingerować w tok pracy zespołów. Można ewentualnie dodatkowo dodać komentarz mówiący o antropogenicznych przyczynach zmian w regionie. Może być pokazany na ostatnim slajdzie prezentacji fotograficznej lub może być dołączony do materiałów do pracy dla każdej z grup.
C. Przygotowanie wystąpienia przed klasą prezentującego wyniki pracy grupy.
Czas pracy grupowej ok. 15 min.

Część III – podsumowanie

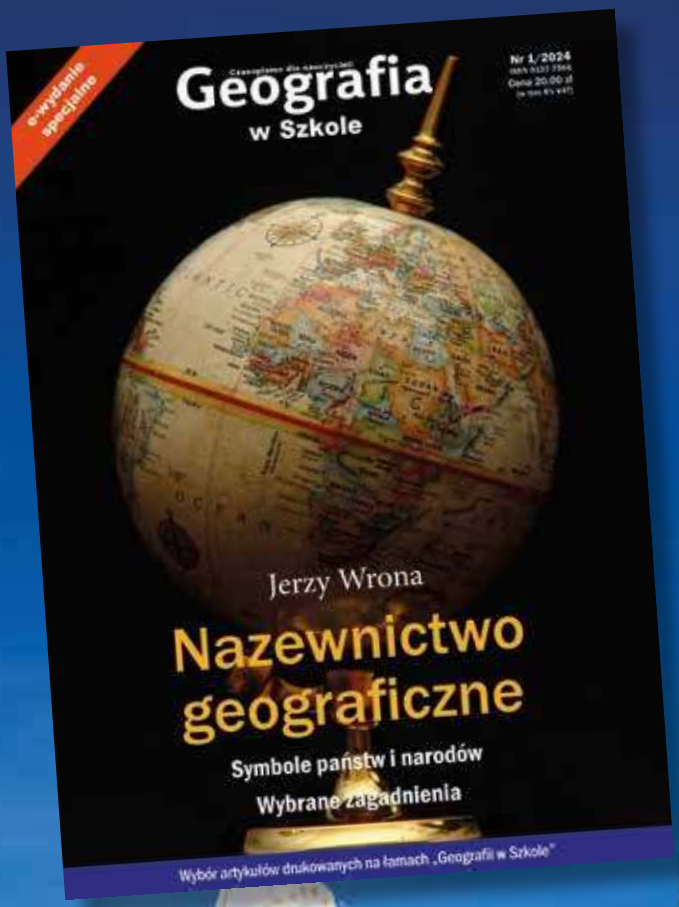
1. Prezentacja wyników pracy grup na forum klasy i wspólne wnioski. Jeśli zabraknie czasu na wspólne formułowanie wniosków końcowych, można wykorzystać inne zakończenia lekcji, np.:

a) w czasie prezentacji efektów pracy grup, każdy indywidualnie robi notatki, a wnioski ogólne należało będzie napisać jako zadanie domowe. Jeśli wybieramy taką wersję – należy o tym poinformować uczniów wcześniej, przed prezentacją grup.

b) jeśli jest dostateczna ilość miejsca w sali lekcyjnej: każda grupa przykleja swoją pracę na ścianie, a uczniowie indywidualnie podchodzą do kolejnych plakatów, zapoznają się z nimi i zapisują indywidualnie wnioski końcowe w zeszycie.

eprasa.pl de49ca4278

WYDANIE SPECJALNE 1/2024



- Pochodzenie nazw państw i narodów
- Geograficzne przydomki krajów
- Liczebniki w nazewnictwie geograficznym
- Hymny państw
- O czym opowiadają flagi i herby

Plik PDF
20 zł
w tym 8% VAT

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

eprasa.pl de49ca4278

Kości wielorybów pozostawione na brzegu fiordu Hornsund (południowy Spitsbergen) w pobliżu zgliszcz po stacji wielorybniczej

Cywilizacja w Arktyce
– antropopresja na krańcu świata

Wystarczy kilkugodzinny lot, aby znaleźć się na Svalbardzie, w Longyearbyen, arktycznym mieście położonym niecałe tysiąc kilometrów od bieguna północnego. Zimą panują tu ciemności, za to latem jest widno całą dobę. Longyearbyen to oaza cywilizacji w bezlitosnym świecie surowej przyrody, gdzie przetrwać mogą tylko najsprytniejsi...

dr Sebastian Sikora
Centrum Uniwersyteckie UNIS, Svalbard

Zmiany klimatyczne u większości osób wywołują lęk. Jest to naturalna reakcja człowieka, który staje przed nowym, nieznanym zjawiskiem. Pomimo ogromnej ilości opracowań naukowych, nadal nie jesteśmy pewni, co do przyszłości klimatu na naszej planecie. To, co u przeciętnego mieszkańca Ziemi może budzić strach, jest nadzieją dla innych. Wspólną cechą większości prognoz dotyczących warunków klimatycznych jest wzrost globalnej temperatury powietrza. Konsekwencją tego zjawiska jest topnienie lodu w Arktyce i Antarktyce. Ułatwi to dostęp do nowych, zasobnych w surowce naturalne obszarów naszej planety. Działania zmierzające do wyłącznego zarezerwowania sobie praw eksploracji obszarów arktycznych są obecnie dobrze widoczne. Główną rolę w wyścigu do „zagarnięcia" Arktyki odgrywają obecnie: Dania, Kanada, Norwegia, Rosja i Stany Zjednoczone. Ich prawo do tego tłumaczą bezpośrednim sąsiedztwem. Nie brak działań, które mają dostarczyć dowodów do praw na wyłączność. Przykładem są wyprawy geologiczne Rosji i Danii, których celem jest badanie Grzbietu Łomonosowa[1] by udowodnić, że jest on szelfem kontynentalnym (zgodnie z prawem międzynarodowym jurysdykcja danego kraju sięga do granicy jego szelfu kontynentalnego). Dałoby to podstawę do starań o uznanie przynależności obszarów okołobiegunowych.

W wyścigu o prawa do eksploatacji zasobów naturalnych znajdujących się na dnie Oceanu Arktycznego również Polska może brać udział. A to za sprawą naszej aktywności naukowej w tej części świata. Od 1957 roku Polska jest gospodarzem Polskiej Stacji Polarnej im. Stanisława Siedleckiego (PSP) znajdującej się na Svalbardzie, nad którą nadzór sprawuje Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk. Svalbard jest arktyczną prowincją Norwegii położoną w połowie drogi do bieguna północnego. PSP jest oficjalnie uznawaną przez władze norweskie polską osadą całoroczną. Jej istnienie to konsekwencja podpisania przez Polskę Traktatu Svalbardzkiego, na mocy którego kraje sygnatariusze mają prawo do określonych form

[1] Podmorski grzbiet górski na dnie Oceanu Arktycznego biegnący od Wysp Nowosybirskich (Rosja) do Wyspy Ellesmere'a (Kanada) przez biegun północny.
[2] West Spitsbergen to największa wyspa archipelagu Svalbard.

eprasa.pl de49ca4278

aktywności, w tym działalności naukowej. Sam Svalbard, bardziej znany w Polsce jako Spitsbergen[2], od momentu odkrycia przez duńskiego żeglarza (Willem Barentsz) w 1596 roku jest areną różnych form działalności człowieka, których wspólnym mianownikiem jest chęć zysku.

Wielorybnictwo

Tuż po odkryciu, na Spitsbergenie pojawili się wielorybnicy duńscy, holenderscy i angielscy, których przyciągały ogromne stada wielorybów, głównie wala grenlandzkiego (Balaena mysticetus). Z szacunkowych danych wynika, że ich populacja w tamtym regionie mogła wynosić nawet 20 tys. osobników (obecnie ich światowa populacja jest oceniana na połowę tej wielkości). Ówczesna technika połowu i przetwarzania wielorybów opierała się na lądowych stacjach wielorybniczych: dopiero na stałym gruncie podlegały one przetworzeniu – pozyskiwano z nich tłuszcz (m.in. tran) oraz fiszbiny. Miały one duże znaczenie w rodzącej się właśnie produkcji przemysłowej – nie znano jeszcze wówczas właściwości ropy naftowej i metod jej rafinacji. Tłuszcz zwierzęcy był wykorzystywany m.in. jako smar i paliwo do lamp. Ogromne zyski, jakie osiągali właściciele statków wielorybniczych doprowadziły do zdziesiątkowania stad wielorybów – w połowie XVII wieku zaprzestano tej działalności w okolicach Svalbardu. Do dnia dzisiejszego znaleźć można liczne relikty tego etapu w historii Spitsbergenu.

Myślistwo

Już pod koniec XVII wieku na Svalbard zaczęli masowo docierać Pomorcy[3], którzy trudnili się polowaniem na morsy, niedźwiedzie polarne, lisy polarne, renifery czy biełuchy. Z tych pierwszych pozyskiwano głównie kły odrąbując tylko głowę, a resztę porzucając. Miały one dużą wartość handlową, gdyż były cenionym surowcem jubilerskim w świecie arabskim, gdzie nazywano je „riba zuba" [4]. Proceder ten przybrał masowy charakter i zorganizowane grupy kilkunastu lub kilkudziesięciu myśliwych potrafiło w kilka miesięcy upolować ponad 1000 morsów. Mieszkali oni w budowanych własnoręcznie chatach, do budowy których przywożono z kontynentu przygotowane bale, uzupełniając konstrukcje znalezionymi na brzegach elementami. Pozostałości tych chat oraz pobliskie groby stanowią wdzięczny obiekt badawczy archeologów polarnych.

Intensywność polowań na morsy doprowadziła do ich znacznego przetrzebienia i w połowie XIX wieku przestało to być opłacalne. Jednocześnie z Pomorcami zaczęli rywalizować norwescy myśliwi – traperzy, którzy na Svalbardzie polowali na niedźwiedzie polarne, lisy i renifery. Budowali oni dobrze wyposażone domy zwane „hyttami", które były ich stacjami wypadowymi. W promieniu kilku, kilkudziesięciu kilometrów traper budował sieć pułapek, w które wpadały zwierzęta. W przypadku lisów polarnych były to drewniane ramki obciążane kamieniami i podpierane patykami. Niedźwiedzie polarne zabijano za pomocą pułapek z samopałami, ponieważ własnoręczne upolowanie niedźwiedzia wymagało dużych nakładów czasu i energii oraz było szalenie niebezpieczne (myśliwy łatwo mógł stać się ofiarą). Intensywne polowania doprowadziły do znacznego wytępienia ssaków na Svalbardzie. Ponadto wprowadzono międzynarodowe uregulowania prawne zakazujące polowań np. na niedźwiedzie polarne. Działania te przyniosły zamierzony skutek – z ogólnoświatowej populacji liczącej ok. 5000 osobników w 1970 roku zaobserwowano jej wzrost do ok. 30 tys. sztuk w latach obecnych. Niestety, nadal jest to zbyt

Pozostałości samopałowej pułapki na niedźwiedzie: w otworze znajdowała się strzelba, na wprost której przymocowany był kawałek mięsa lub tłuszczu. Niedźwiedź wkładał głowę do pułapki i wyszarpując przynętę zwalniał język spustowy strzelby

[3] Pomorcy to rosyjscy myśliwi, którzy mieszkali nad brzegiem Morza Białego. Ta lokalizacja dawała im możliwość eksploracji obszarów północnych i północno-wschodnich za pomocą łodzi zwanych koczami.

[4] Odkrywcy i grabieżcy Spitsbergenu, „Archeologia Żywa" 12/1 (2007) s. 40 - 52. Jan Chochorowski.

eprasa.pl de49ca4278

Port załadunkowy i hałdy węgla w Sveagruva. W powietrzu widoczna brunatna warstwa składająca sie z zanieczyszczeń emitowanych przez silniki wysokoprężne

mała liczebność, aby uznać gatunek za w pełni uratowany. Kurcząca się pokrywa lodowa znacznie ogranicza możliwości wędrówek tych drapieżników w poszukiwaniu pokarmu. Dodatkowym wrogiem jest zanieczyszczenie środowiska naturalnego przez człowieka między innymi związkami PCB (polichlorowane bifenyle), które ze względu na swoje właściwości (są lipofilne, czyli dobrze rozpuszczalne w tłuszczach) kumulują się w tkankach końcowych konsumentów w łańcuchach pokarmowych. Niedźwiedź polarny stojąc na szczycie łańcucha pokarmowego staje się nieświadomym ich „właścicielem". Ich wysoka koncentracja powoduje zaburzenia hormonalne oraz kancerogenezę (zmiany rakotwórcze), co powoduje, że jesteśmy w pośredni sposób odpowiedzialni za wymieranie tego gatunku.

Z opowiadań polskich polarników przebywających na stacji polarnej w Hornsundzie wynika, że populacja zarówno reniferów jak i niedźwiedzi polarnych znacznie wzrosła w obecnych latach w porównaniu z latami 80. ubiegłego wieku. Jeszcze 25 lat temu większość osób poruszających się po okolicy stacji nie zabierała ze sobą broni palnej, uznając ją za zbędne obciążenie. Obecnie jest to warunek konieczny, jeśli oddalamy się chociażby o 100 metrów od zabudowań stacyjnych.

Przemysł wydobywczy

Pod koniec XIX wieku zwrócono uwagę na bogactwa naturalne, jakie występują na Svalbardzie. Dotyczyło to głównie węgla kamiennego, który można było obserwować jako wychodnie na zerodowanych zboczach dolin, położone na wysokości kilkuset metrów nad poziomem morza. W Longyeardalen, gdzie obecnie znajduje się stolica, rozpoczęto wydobycie „czarnego złota" już w 1900 roku. Proceder przybrał na sile, kiedy amerykański przemysłowiec John Munroe Longyear zauroczony Svalbardem w trakcie turystycznej wizyty postanowił kupić udziały w tutejszej spółce wydobywczej. Od 1906 roku rozpoczęto na dużą skalę wydobywać węgiel kamienny w okolicy Longyearbyen. Nieco później odkryto inne złoża: w Pyramiden, Ny Ålesund, Barentsburgu i Sveagruva.

Obecnie węgiel wydobywany jest tylko w jednej kopalni w pobliżu Longyearbyen, w Sveagruva i Barentsburgu. Ta pierwsza dostarcza paliwa do elektrociepłowni zasilającej stolicę w energię elektryczną i cieplną, będąc tym samym jedyną działającą instalacją tego typu zasilaną węglem w Norwegii. Istnieją obecnie plany, aby wybudować nową elektrownię z instalacją do sekwestracji CO_2. Odpowiednie badania w poszukiwaniu właściwego zbiornika na ten gaz cieplarniany

Widok na Pyramiden, opuszczonej rosyjskiej osady, w której do 1998 r. wydobywano węgiel kamienny

eprasa.pl de49ca4278

Wysypisko śmieci w pobliżu Longyearbyen. W lewym górnym roku widoczna kopalnia nr 7, jedyna działająca obecnie w tamtejszej okolicy

zostały już przeprowadzone. Obecnie spala się rocznie ok. 25000 ton węgla kamiennego na zaspokojenie potrzeb energetycznych miasta i jego mieszkańców.

Najwięcej wydobywa się go w kopalni Sveagruva – rocznie waha się to od 1,2 mln (2012 r.) do ponad 4 mln ton (2007 r.). Łącznie od 1916 roku wydobyto w tej kopalni 56 mln ton węgla. Składowanie wydobytego węgla odbywa się na hałdach, co powoduje, że cała okolica jest pokryta czarnym pyłem. Wykorzystywane do wydobycia i transportu urobku maszyny napędzane są silnikami diesla, które emitują ogromne ilości zanieczyszczeń dobrze widocznych w pogodne dni, kiedy zalegają w przypowierzchniowej inwersyjnej warstwie atmosfery.

Oprócz kopalni norweskich na Spitsbergenie znajduje się kopalnia rosyjska, w miejscowości Barentsburg. Obecnie mieszka tam ok. 300 osób, a wydobycie jest chwilowo mocno ograniczone po serii wypadków wiosną 2013 roku. Inną rosyjską osadą jest Pyramiden, w której wydobywano węgiel do 1998 roku. Znajduje się tam funkcjonujący hotel, w którym można się zatrzymać w trakcie zwiedzania opuszczonych budynków.

Turystyka

Możliwość szybkiego przemieszczania się za pośrednictwem ruchu lotniczego sprawia, że na Svalbard możemy dotrzeć w ciągu kilku godzin. Powoduje to wzrost zainteresowania tym regionem jako miejscem wyjazdu turystycznego. Infrastruktura turystyczna na Spitsbergenie obejmuje: hotele, firmy turystyczne oferujące różne formy rekreacji (jazda psimi zaprzęgami, quadami, skuterami śnieżnymi, rejsy statkami czy szybkimi łodziami motorowymi), restauracje i puby. Są one skoncentrowane głównie w Longyearbyen (stolicy Svalbardu), lecz zasięg ich oddziaływania jest znaczny: na skuterach śnieżnych można w ciągu kilku godzin dotrzeć do odległych zakątków wyspy. Ponadto firmy turystyczne poszukują oddalonych obiektów, które mogłyby stanowić atrakcję turystyczną i odpowiednio je adaptują. Przykładem jest stara stacja radiowa (Isfjord Radio) zlokalizowana na południowym brzegu tuż u wejścia do Isfjordu. Jej wykorzystanie jest ograniczone do kilku miesięcy w roku (problemem jest transport turystów i zaopatrzenia), lecz infrastruktura musi działać przez cały rok. Nawet w okresie, kiedy turyści nie docierają do Isfjord Radio agregat prądotwórczy jest włączony i dostarcza energię elektryczną do zabudowań. Jest on zasilany olejem napędowym z ogromnego zbiornika, który uległ nie tak dawno rozszczelnieniu. Na skutek awarii (wykrytej przy okazji wizyty serwisowej) do morza wyciekła nieokreślona ilość paliwa...

Zagrożenia dla środowiska naturalnego

Specyfika obszarów polarnych wymaga odpowiedniej infrastruktury ułatwiającej życie mieszkańcom tamtejszych terenów. Wieloletnia zmarzlina (permafrost), czyli zamarznięta do głębokości 100-200 m powierzchniowa warstwa skorupy ziemskiej powoduje znaczne utrudnienia w tworzeniu infrastruktury. W okresie letnim ulega ona rozmarznięciu do ok. 1,5-3 m głębokości, co daje szansę na rozwój roślinności tundrowej. Ze względu na krótkie lato arktyczne produktywność tego biomu nie jest duża i jakiekolwiek ślady ingerencji są widoczne przez wiele lat. Obecność ludzi zaznaczona jest drogami, budynkami, instalacjami wodociągowymi (prowadzone są na powierzchni gruntu ze względu na zmarzlinę) czy składowiskami odpadów.

Największa osada na Spitsbergenie liczy ok. 2000 mieszkańców. Wiąże się to z produkcją śmieci, które w dużej mierze podlegają segregacji i są wywożone na kontynent w celu przetworzenia. Niestety, część śmieci nadal gromadzona jest na konwencjonalnym składowisku śmieci. O jego niezbyt prawidłowym zabezpieczeniu świadczyć może zróżnicowanie w składzie gatunkowym szaty roślinnej (różne kolory tundry) u podnóży. Silny wiatr powoduje, że drobne resztki są wywiewane z wysypiska i zanieczyszczają okolicę.

Poważnym wyzwaniem dla funkcjonowania miejscowości w obszarach arktycznych jest zaopatrzenie jej w energię elektryczną i cieplną. Na Svalbardzie najbardziej uzasadnione ekonomicznie jest wykorzystanie węgla kamiennego. Wiąże

eprasa.pl de49ca4278

się to z emisją szkodliwych gazów (w tym cieplarnianych) do atmosfery. Duża elektrociepłownia jest wyzwaniem dla jej operatora ze względu na zróżnicowanie w zapotrzebowaniu na energię: latem, kiedy temperatura powietrza osiąga 10 i więcej stopni Celsjusza spada pobór energii cieplnej i elektrycznej. Zimą, w trakcie nocy polarnej, zapotrzebowanie na energię jest wielokrotnie większe. Jednakże ze względów bezpieczeństwa tutejsza elektrociepłownia musi mieć moc, która będzie nieco wyższa niż maksymalne potencjalne zapotrzebowanie. Powoduje to, że latem działając na najniższym możliwym poziomie generowania energii i tak nie jest ona w stanie być odebrana przez sieć. Dlatego ciepło musi być odprowadzane do pobliskiego fiordu. Podsumowując spala się węgiel, by podgrzewać wodę w fiordzie. Poważnym problemem dla środowiska jest fakt, że ścieki komunalne odprowadzane są bez oczyszczenia do fiordu. W przypadku tak niewielkiej liczby mieszkańców nie powoduje to znacznego zanieczyszczenia okolicznych wód, lecz na pewno ma jakiś wpływ. Na tym tle Polska Stacja Polarna w Hornsundzie jest wyjątkowa: oczyszczalnia biologiczna działa przez cały rok i jest jedyną tego typu instalacją na Svalbardzie.

Dużym problemem dla osad polarnych jest zaopatrzenie jej w wodę pitną. W przypadku Longyearbyen jest ona dostarczana z pobliskiego, sztucznie wybudowanego jeziora gromadzącego wodę spływającą z pobliskiego lodowca. Niestety, problem stanowi zawieszony w wodzie rozdrobniony materiał skalny, który powoduje wypłycanie zbiornika (gwałtownie płynący potok nagle zwalnia w jeziorze i zawiesina opada w postaci sedymentu) i utrudnia proces uzdatniania wody do picia. Lokalne władze chcą ten problem rozwiązać budując infrastrukturę, która będzie pozyskiwać i gromadzić wodę pochodzącą z topnienia pokrywy śnieżnej deponowanej w pobliskiej dolinie. Niestety, do tak pozyskiwanej wody dostaje się pył pochodzący ze starych hałd skały płonnej posiadający bogaty skład pierwiastków, w tym również metale ciężkie. Pokrywa śnieżna tworząca się z opadów atmosferycznych również może być silnie zanieczyszczona. Dzieje się tak z uwagi na tzw. daleki transport zanieczyszczeń: masa powietrza docierająca w wysokie szerokości geograficzne może mieć swój początek nad obszarami silnie zanieczyszczonymi. W ten sposób nieświadomy tego faktu, Europejczyk lub Amerykanin, również może przyczyniać się do zanieczyszczania Arktyki.

Zupełnie innym zagadnieniem jest wydobywanie surowców naturalnych (głównie ropy naftowej i gazu ziemnego) w obszarach polarnych. Już szacunkowe wartości tutejszych zasobów powodują „gorączkę złota" u politycznych decydentów. Oprócz konwencjonalnych zasobów duża ilość węglowodorów zgromadzona jest w skałach łupkowych. Prawdopodobnie nie uda się wynaleźć innych źródeł pozyskiwania energii w najbliższych latach i ludzkość skupi się na eksploatacji złóż dotychczas niedostępnych, w tym w obszarach arktycznych. W przypadku Svalbardu istotnym czynnikiem ograniczającym aktywność wydobywczą i inne rodzaje inwazyjnej działalności człowieka jest ograniczanie dostępności do pewnych obszarów poprzez obejmowanie ich formami ochrony: przekształcając w parki narodowe lub rezerwaty przyrody. Nawet zwykli turyści chcąc wybrać się na wycieczkę w takie miejsce muszą aplikować do tutejszego gubernatora o zgodę, a jej uzyskanie nie jest takie oczywiste.

Obserwując wyścig o Arktykę na pewno musimy zdać sobie sprawę z faktu, że nic go nie powstrzyma. Dlatego społeczność międzynarodowa powinna skupić się na jej racjonalnym podziale i nie pozwolić na hegemonię jednego mocarstwa.

Fotografie: Sebastian Sikora

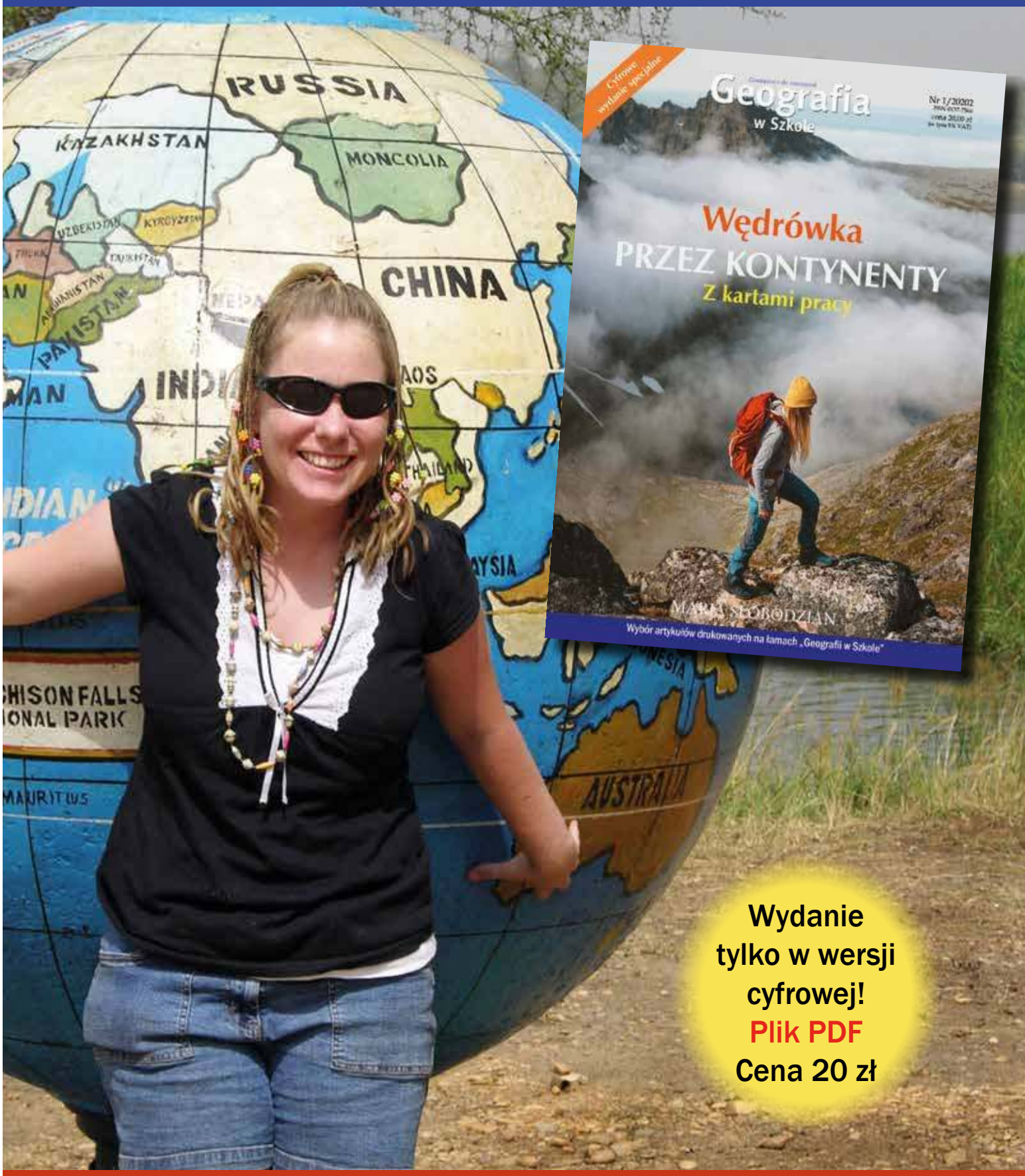
Wszystkie wymienione w tekście nazwy można odnaleźć na internetowej mapie: http://toposvalbard.npolar.no/

Wypalanie gazu łupkowego odkrytego przy okazji prowadzenia badań nad możliwością sekwestracji CO_2 w pobliżu Longyearbyen

eprasa.pl de49ca4278

Nowe wydanie specjalne!

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



Wydanie tylko w wersji cyfrowej!
Plik PDF
Cena 20 zł

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

Co będzie, gdy stopnieją lodowce?

Scenariusz zajęć, 2 godziny lekcyjne

Marta Czerniak-Czyżniak

Obszary polarne na Ziemi występują na obydwu półkulach naszej planety. Te nadzwyczaj niegościnne tereny, na których panują tak surowe warunki klimatyczne zostały najpóźniej odkryte i zbadane, bo dopiero w XX wieku. Przyczyn z pewnością było wiele, ale najbardziej prawdopodobne wydają się być te wskazujące na odmienność i surowość tamtego klimatu, ogromna pokrywa lodowa, pływające wkoło góry lodowe utrudniały dotarcie. Dopiero 6 kwietnia 1909 roku Robert Edwin Peary odkrył biegun północny, a dwa lata później, 15 grudnia 1911 roku Roald Amundsen biegun południowy.

Obszarami polarnymi nazywamy więc wszystko to, co znajduje się poza kołem podbiegunowym północnym czy południowym, czyli poza równoleżnikiem 66° 33′ N lub S.

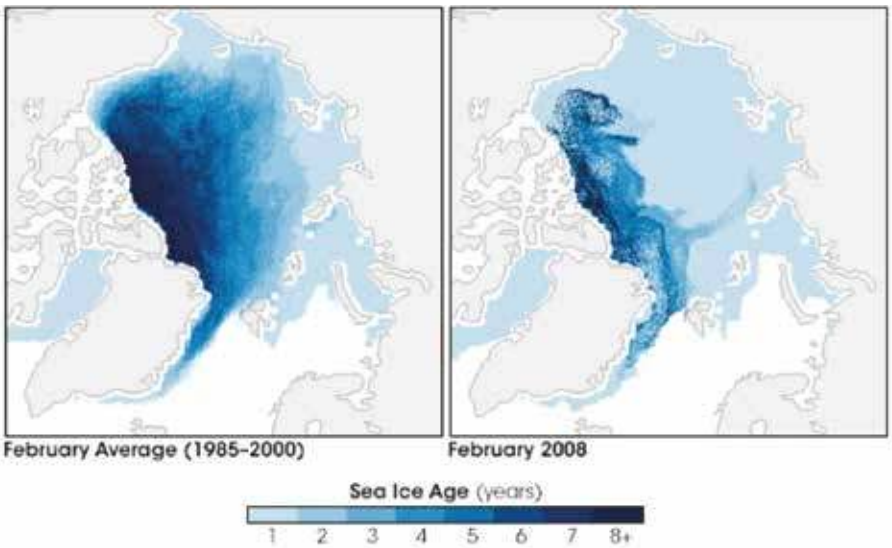
Cel główny: poznanie przyczyn zmian w środowisku przyrodniczym obszarów okołobiegunowych

Cele szczegółowe: uczeń:

- zna pojęcia: góra lodowa, pak lodowy, nunatak, lodowiec szelfowy, wieloletnia zmarzlina, dziura ozonowa
- umie opisać środowisko Antarktyki i Arktyki
- analizuje klimatodiagramy i opisuje elementy klimatu Antarktydy
- wskazuje przyczyny i kierunki zmian zachodzących w szerokościach okołobiegunowych oraz ich wpływ na inne obszary

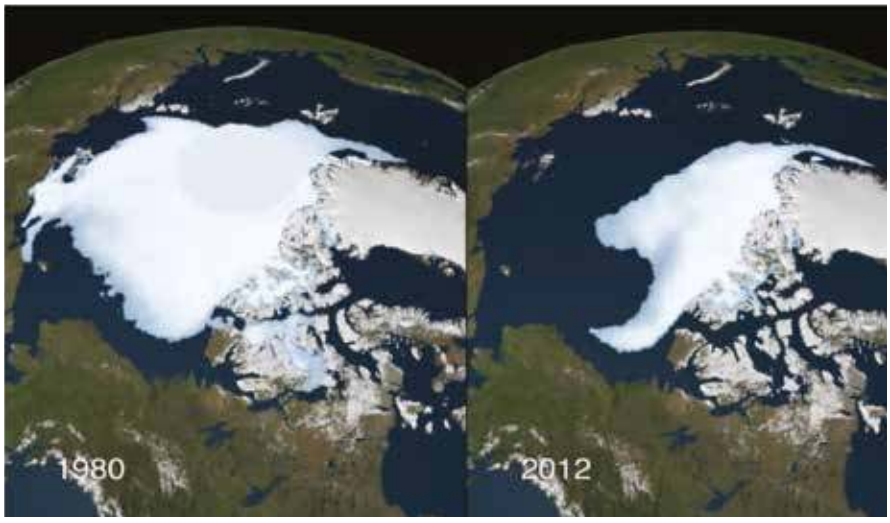
Formy pracy: grupowa

Metody pracy: mapa skojarzeń, stoliki eksperckie



Ryc. 1. Wiek lodu morskiego

Źródło: http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=8596



Ryc. 2. Zasięg lodu w Arktyce w 1980 i 2012 roku

Źródło: http://www.nasa.gov/topics/earth/features/thick-melt.html

Środki dydaktyczne: Atlas geograficzny, podręcznik, materiały przygotowane przez nauczyciela – ilustracje

Przebieg lekcji:

1. Czynności organizacyjne; 5 minut
2. Nauczyciel zapisuje na tablicy słowo POLARNY, a następnie prosi uczniów, aby dodali do tego słowa swoje skojarzenia, zapisujemy je obok; 10 minut
3. Uczniowie na podstawie analizy map w atlasie opisują środowisko przyrodnicze Arktyki i Antarktydy; 10 minut
4. Uczniowie analizują klimatodiagramy z obszarów Antarktydy i wskazują na poszczególne elementy klimatu tego kontynentu; 10 minut
5. Nauczyciel podsumowuje zebrane w tej części lekcji informacje, a następnie wyjaśnia uczniom metodę „stolików eksperckich”

eprasa.pl de49ca4278

i dzieli uczniów na trzy grupy; 10 minut

6. Każda z grup otrzymuje jeden problem do omówienia:
   a) Przyczyny zmian zachodzących w obszarach polarnych;
   b) Kierunki zmian zachodzących w obszarach polarnych;
   c) Skutki (wpływ) zmian zachodzących w obszarach polarnych na inne obszary Ziemi;

   Następnie zastanawiają się w swoich grupach nad argumentami, którymi wyjaśnią analizowany problem; do wymienionych problemów można również przekazać ilustracje (ryc. 1, ryc. 2); 10 minut
7. Następnie wybieramy przy każdym stoliku po jednej osobie, która to udaje się do sąsiedniego stolika i tam przekaże zdobyte argumenty, a może uzupełni ową listę o nowe; 7 minut
8. Czynność powtarzamy jeszcze raz, w taki sposób, aby przy każdym stoliku omówiony został każdy z trzech poruszanych na lekcji problemów; 7 minut
9. Po zakończonej wymianie informacji prosimy każdą z grup o zaprezentowanie zdobytych informacji przed całą klasą; 10 minut
10. Nauczyciel rozdaje uczniom karty pracy i prosi o rozwiązanie zawartych tam zadań; 8 minut
11. Nauczyciel ocenia pracę uczniów, ich zaangażowanie oraz przygotowanie do zajęć, a następnie zadaje pracę domową: odpowiedzieć pisemnie w zeszycie na pytanie: Co będzie, gdy stopnieją lodowce? 3 minuty

Karta pracy

Zadanie 1.

Czy wiesz jak nazywają się mieszkańcy obszarów polarnych? Podaj przynajmniej dwie nazwy.

.....

.....

Zadanie 2.

Spośród podanych informacji wybierz te, które dotyczą obszarów polarnych, a następnie przyporządkuj je odpowiednio do Antarktydy i Arktyki:

bujna roślinność

obszary równikowe

okolice bieguna południowego

temperatura powietrza poniżej zera

okolice bieguna północnego

mchy i porosty

brak roślinności

niewielka suma opadów

jest to obszar od 50°N lub S

czasowo zamieszkany przez ludzi

granica to równoleżnik 66°33'N

znaczna część to kontynent

są to obszary stale zamieszkane przez ludzi

Zadanie 3.

Znajdź klimatodiagramy różnych regionów polarnych i na podstawie ich obserwacji, zapisz wnioski o cechach klimatu subpolarnego i polarnego.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 4.

Czy wiesz, co jest głównym składnikiem pożywienia mieszkańców obszarów polarnych? Dlaczego ich jadłospis tak bardzo różni się od jadłospisu mieszkańców Europy Południowej? Podaj co najmniej dwa argumenty.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

eprasa.pl de49ca4278

Zadanie 5.

Na ilustracji przedstawiono pewne zjawisko występujące w obszarach polarnych. Czy potrafisz nazwać to zjawisko? Czy umiesz wyjaśnić mechanizm powstawania tego zjawiska?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 6.

Dopasuj pojęcie do definicji:

Pak lodowy

Nunatak

Góra lodowa

Lodowiec szelfowy

Wieczna zmarzlina

część lądolodu, która unosi się swobodnie na powierzchni wody

jest to wzgórze otoczone pokrywą lodową

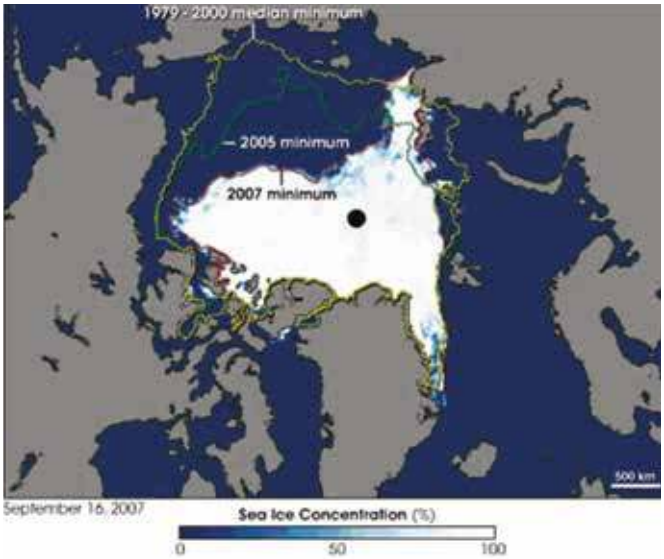
inaczej marzłoć, zjawisko w wyniku którego utrzymuje się temperatura poniżej zera

bryła lodu oderwana od lodowca na skutek cielenia się

jest to dryfująca kra, lód morski

Zadanie 7.

Przypatrz się uważnie poniższej ilustracji, widziałeś już podobne podczas pracy w grupach. Opisz krótko, co zaobserwowałeś? Jakie niebezpieczeństwo można przewidzieć?



Ryc. Minimalny zasięg pokrywy lodowej w latach 1979-2000 (kolor żółty), w roku 2005 (kolor zielony) i 2007 (kolor czerwony).

Źródło: http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=8126

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

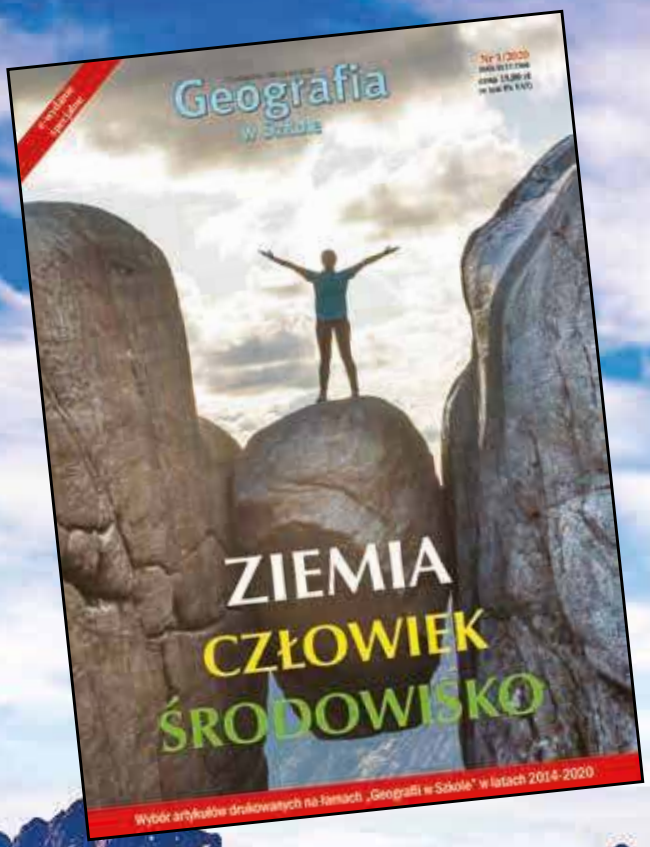
.....

.....

.....

.....

eprasa.pl de49ca4278



Co jeszcze można odkryć na Ziemi?
Gdzie szukać złota, a gdzie meteorytów?
Kiedy zaczniemy eksploatację dna oceanów?
Jak chronimy nasze zasoby naturalne?
Dlaczego boimy się energii atomowej?
Po co państwa budują mury?

Wydanie specjalne w wersji elektronicznej (plik PDF)

Tylko 15 zł!

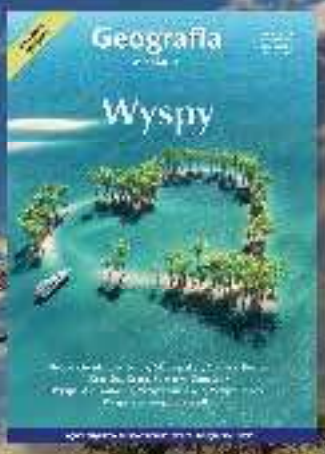
Szczegóły i formularz zamówienia: www.aspress.com.pl/specjalne/

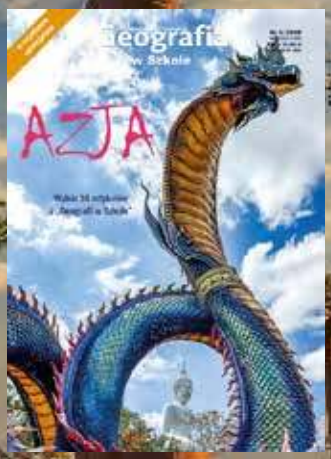
Największe pustynie świata, źródło Wikipedia

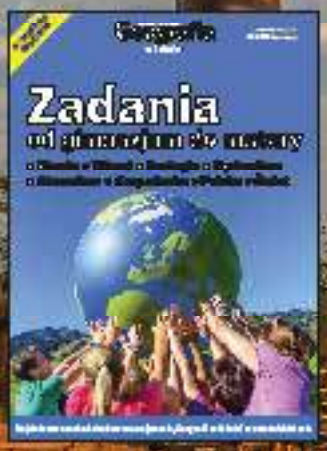
	Nazwa	Typ	Mapa	Pow. (mln. km^2)	Kontynent	Kraje
1	Pustynia Antarktyczna	Lód polarny i tundra		14, 2	Antarktyda	Nie dotyczy
2	Pustynia Arktyczna	Lód polarny i tundra		13,9	Ameryka Północna Europa Północna Europa Wschodnia	Kanada (Jukon, Terytoria Północno-Zachodnie i Nunavut), Finlandia, Grenlandia, Islandia, Norwegia (Svalbard i Jan Mayen), Rosja (Syberia), Szwecja i Stany Zjednoczone (Alaska)
3	Pustynia Sahara	Subtropikalny		9,2	Afryka Północna Afryka Zachodnia Afryka Środkowa	Algieria, Czad, Egipt, Erytrea, Libia, Mali, Mauretania, Maroko, Niger, Sudan, Tunezja i Sahara Zachodnia
4	Pustynia Arabska	Subtropikalny		2,33	Azja Zachodnia Afryka Północna	Egipt (Półwysep Synaj), Irak, Izrael, Jordania, Kuwejt, Oman, Palestyna , Katar, Arabia Saudyjska, Zjednoczone Emiraty Arabskie i Jemen
5	Wielka Pustynia Australijska	Subtropikalny		1, 37	Australazja	Australia
6	Pustynia Gobi	Zimna zima		1,295	Azja Wschodnia	Chiny i Mongolia
7	Pustynia Kalahari	Subtropikalny		0,90	Afryka Południowa	Botswana, Namibia i Republika Południowej Afryki
8	Pustynia Patagońska	Zimna zima		0,673	Ameryka Południowa	Argentyna i Chile
9	Pustynia Syryjska	Subtropikalny		0,500	Azja Zachodnia	Irak, Jordania, Arabia Saudyjska i Syria
10	Pustynia Wielkiej Kotliny	Zimna zima		0,492	Ameryka Północna	Stany Zjednoczone

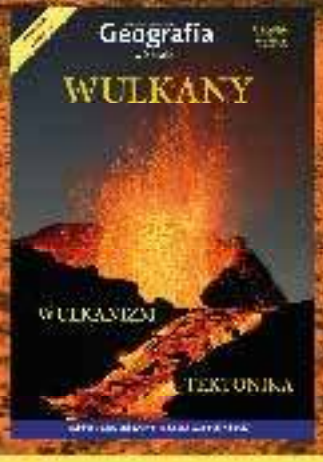
eprasa.pl de49ca4278

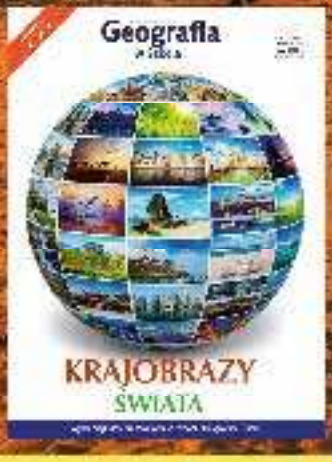
ŁATWIEJ OSIĄGNIESZ CEL!
Wydania specjalne w wersji cyfrowej











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

epras.pl de49ca4278