



Kryteria podziału i rodzaje odwzorowań kartograficznych

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Film edukacyjny](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Źródło: dostępny w internecie: pixabay.com, domena publiczna.

Mapa to uproszczony obraz powierzchni Ziemi lub jej fragmentu wykonany według określonych zasad odwzorowania na płaszczyźnie, w skali, z zastosowaniem znaków umownych. Może przedstawiać różne obiekty, zjawiska, a nawet procesy. Jej charakterystyczną cechą jest kartometryczność, umożliwiającą wykonanie pomiarów powierzchni i odległości. Z dzisiejszej lekcji dowiesz się, czym jest odwzorowanie kartograficzne, jakie wyróżniamy typy odwzorowań oraz gdzie znajdują one swoje zastosowanie.

Twoje cele

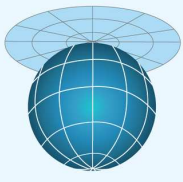
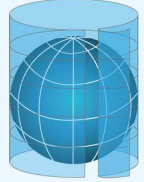
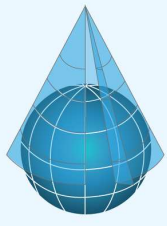
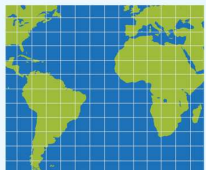
- Wyjaśnisz, czym jest odwzorowanie kartograficzne.
- Wskażesz kryteria podziału siatek kartograficznych oraz ich typy.
- Scharakteryzujesz odwzorowanie kartograficzne na przykładowych mapach.
- Wyjaśnisz, jak powstają siatki kartograficzne: płaskie, stożkowe i walcowe.

Przeczytaj

Czym jest odwzorowanie kartograficzne?

Wiemy już, że Ziemia nie jest płaska. [Mapa](#) natomiast jest pomniejszonym obrazem powierzchni Ziemi lub jej fragmentu wykonanym na płaszczyźnie. W jaki więc sposób można przenieść na płaską powierzchnię kulę ziemską? Na kulistym modelu Ziemi (globusie) wyznaczono linie pomagające lokalizować miejsca na powierzchni Ziemi – są to **południki** i **równoleżniki**. W rzeczywistości linie te nie istnieją na powierzchni naszej planety, lecz są wytworem wyobraźni, pomagającym przedstawić niewidzialny układ współrzędnych geograficznych. Wyobrażony przez nas układ południków i równoleżników na powierzchni kuli ziemskiej (globusie) nazywamy **siatką geograficzną**, zaś [odwzorowanie kartograficzne](#) to sposób jej przeniesienia z powierzchni kuli na płaszczyznę. Opracowanie mapy wymaga przestrzegania wielu zasad i wiąże się z pewnymi błędami, nazywanymi zniekształceniami. Do wykonania odwzorowania kartograficznego niezbędna będzie wiedza z zakresu geometrii płaskiej i przestrzennej.

Odwzorowaniem kartograficznym nazywamy rysunek siatki kartograficznej powstały przez rzutowanie siatki geograficznej z powierzchni kuli na odpowiednio dobraną powierzchnię odwzorowania. Jakie płaszczyzny można przyłożyć? Właściwie dowolną figurę geometryczną, ale w kartografii wykorzystuje się płaszczyzny zwykłe (np. okrąg, prostokąt) lub powierzchnie boczne walców i stożków, które po rozcięciu tworzą odpowiednio prostokąt i wycinek koła. Powierzchnia odwzorowania może być styczna do kuli, może ją przecinać, czyli być sieczną, może też nie mieć żadnego punktu stycznego, ale zawsze powierzchnia odwzorowania jest płaska. Dlatego tylko niewielki obszar Ziemi stanowiący mały fragment powierzchni można przedstawić na mapie bez odkształceń. Zestawmy więc teraz powyższe informacje w celu pokazania, jakie rodzaje odwzorowań kartograficznych możemy uzyskać, decydując się na określony sposób przenoszenia siatki geograficznej.

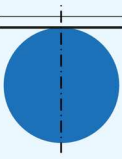
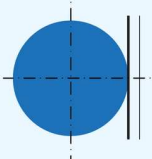
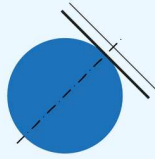
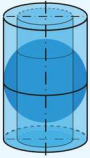
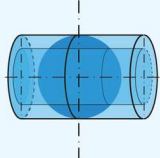
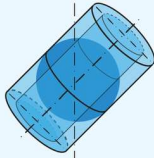
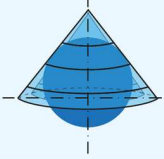
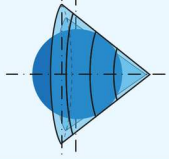
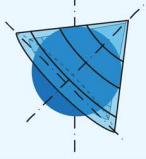
ODWZOROWANIE PŁSZCZYZNOWE AZYMUTALNE	ODWZOROWANIE WALCOWE	ODWZOROWANIE STOŻKOWE
Powstają w wyniku odwzorowania siatki geograficznej na styczną lub sieczną do niej płaszczyznę.	Powstają przez rzutowanie siatki geograficznej na styczną lub sieczną do niej pobocznice walca.	Powstają przez rzutowanie siatki geograficznej na styczną lub sieczną do niej pobocznice.
		
		

Rzutowanie siatek kartograficznych na model Ziemi

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., CC BY-SA 3.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.

W zależności od położenia rzutowanej siatki geograficznej względem powierzchni, na którą rzutowanie to się odbywa, mówimy, że dana siatka kartograficzna znajduje się w położeniu normalnym, poprzecznym lub ukośnym.

W jaki sposób na każdym rodzaju rzutów zachowane zostają poszczególne cechy siatki geograficznej? Najprościej, jeśli wyobrazisz sobie, że przykładasz wybrany rodzaj płaszczyzny do powierzchni kuli ziemskiej, a w jej środku lub na biegunie zamontujesz punkt świetlny, który przeświecili kulę ziemską, rzucając cienie na płaszczyźnie w miejscach, gdzie światło przechodzi przez siatkę geograficzną.

	POŁOŻENIE NORMALNE	POŁOŻENIE POPRZECZNE	POŁOŻENIE UKOŚNE
RZUTY AZYMUTALNE			
RZUTY WALCOWE			
RZUTY STOŻKOWE			

Położenie rzutowanych siatek geograficznych zależnie od miejsca przyłożenia

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., CC BY-SA 3.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.

Siatki umowne powstają wskutek przyjęcia pewnych zasad, na podstawie modyfikacji istniejących już siatek, które wymieniono wyżej, powstały siatki umowne takie jak siatka Merkatora, Mollweidego lub siatka Kirchhoffa. Najbardziej znaną siatką umowną jest **siatka Mollweidego**, która jest dzisiaj jedną z najpowszechniej stosowanych siatek na mapach. To siatka pseudowalcowa, ma następujące cechy:

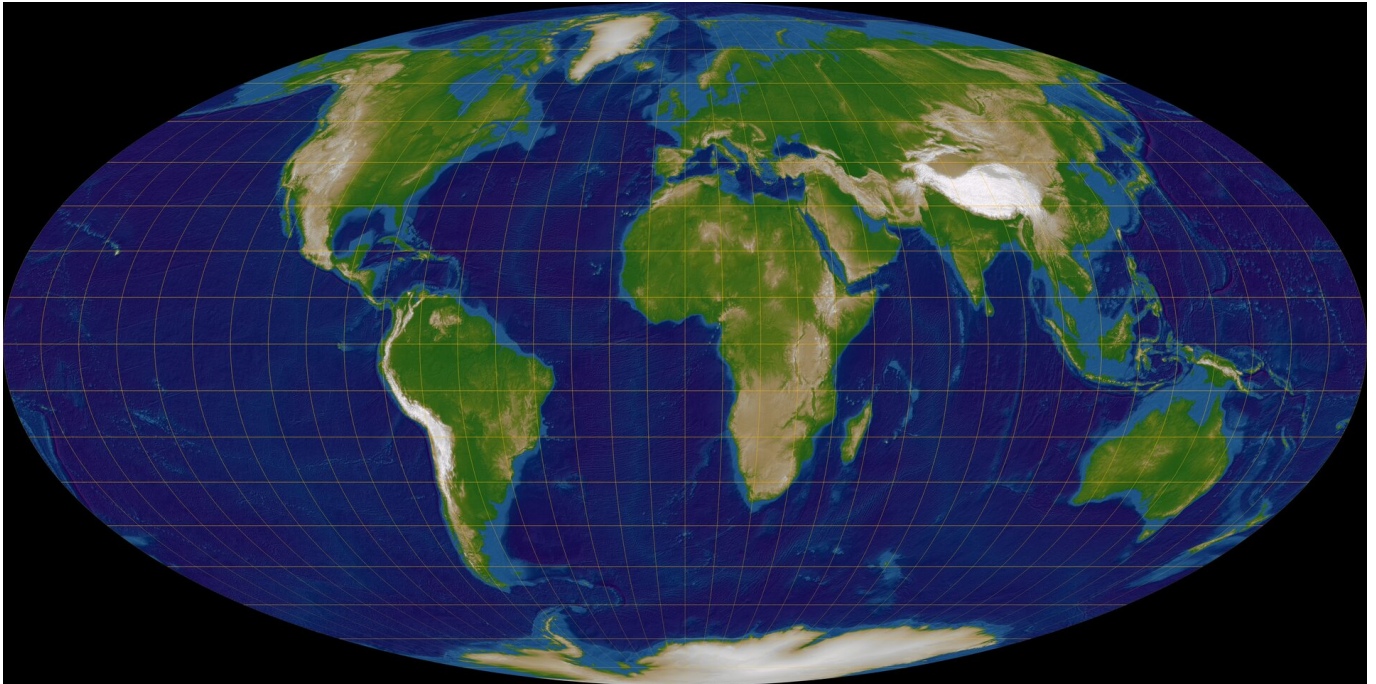
- kula ziemiska przedstawiona jest jako elipsa,
- równoleżniki są proste i równoległe, a także podzielone południkami na takie same odcinki,
- bieguny przedstawione są jako punkty.

Siatka Mollweidego jest przykładem odwzorowania wiernopowierzchniowego. Oznacza to, że przedstawione przy tym odwzorowaniu obiekty zachowują swoją powierzchnię z uwzględnieniem skali. Ogólny podział siatek ze względu na zniekształcenia wygląda następująco:

- wiernoodległościowe (równoodległościowe) – siatki te zachowują proporcje odległości od jednego lub dwóch wybranych punktów, stosuje się je w komunikacji radiowej czy w opracowaniach geofizycznych, przykładami siatek wiernoodległościowych są siatka Eckerta i siatka Postela;
- wiernopowierzchniowe (równopolowe) – zachowują proporcje wszystkich pól powierzchni, stosowane są np. w atlasach powszechnego użytku, na mapach politycznych i do obliczania np. powierzchni lasów czy jednostek administracyjnych, przykładami tych siatek są siatka Lamberta czy Mollweidego;

- wiernokątne (równokątne) – zachowujące miary kątów pomiędzy wybranymi równoleżnikami i południkami, przykładami siatek równokątnych są siatka Merkatora czy siatka Gaussa-Krügera,
- umowna – siatka powstająca w drodze modyfikacji siatek klasycznych odpowiednimi wzorami, siatka ta minimalizuje wszystkie zniekształcenia lub przynajmniej dwa z nich, przykładami takich siatek są siatka Merkatora czy Mollweidego.

Siatki w podziale na zniekształcenia nie mogą równocześnie przyjąć więcej niż jednej właściwości.



Siatka Mollweidego

Źródło: L.H. Rohwedder, CC BY-SA 3.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.en>, dostępny w internecie: commons.wikimedia.org.

Słownik

mapa

uproszczony obraz powierzchni Ziemi lub jej fragmentu, wykonany według określonych zasad odwzorowania na płaszczyźnie, w skali, z zastosowaniem znaków umownych

odwzorowanie kartograficzne

umowne, matematycznie określone przyporządkowanie punktom powierzchni kuli ziemskiej punktów na płaszczyźnie

Film edukacyjny

Polecenie 1

Opisz zastosowanie siatki równopolewej Lamberta.

Polecenie 2

Wymień kryteria podziału odwzorowań kartograficznych.

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D1F8Y0t48>

Film nawiązujący do treści materiału - dotyczy kryteriów podziału i rodzajów odwzorowań kartograficznych.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



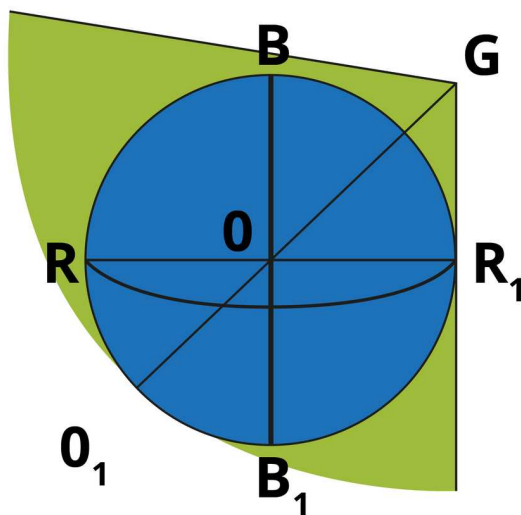
Wskaż różnice między siatką geograficzną a siatką kartograficzną.

Ćwiczenie 2



Wyjaśnij zależność między odległością od punktu styczności płaszczyzny rzutowania a stopniem zniekształcenia.

Na podstawie ilustracji przedstawiającej sposób wykonania odwzorowania kartograficznego uzupełnij tabelę.

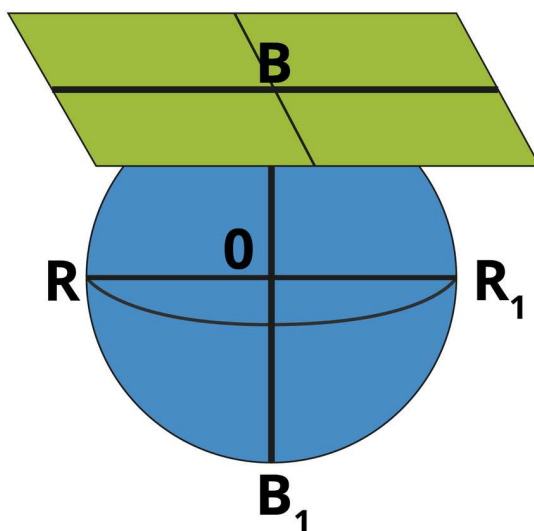


Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., CC BY-SA 3.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.

Rodzaj, Obszar wiernie odwzorowany, Zastosowanie, stożkowe normalne, stożkowe poprzeczne, przeniesienie układu południków i równoleżników na powierzchnię boczną walca, przeniesienie układów południków i równoleżników na płaszczyznę

	Odpowiedź
Rodzaj	
Obszar wiernie odwzorowany	
Zastosowanie	

Na podstawie ilustracji przedstawiającej sposób wykonania odwzorowania kartograficznego uzupełnij tabelę.



Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., CC BY-SA 3.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.

Rodzaj, Obszar wiernie odwzorowany, Zastosowanie, azymutalne poprzeczne, azymutalne ukośne, równik, zwrotnik Raka, do odwzorowania obszarów równikowych, do odwzorowania obszarów zwrotnikowych

	Odpowiedź
Rodzaj	
Obszar wiernie odwzorowany	
Zastosowanie	

Ćwiczenie 5



Korzystając z atlasu, przyporządkuj mapy podanych obiektów do odwzorowania kartograficznego, które najwierniej będzie oddawać cechy danego obiektu.

Rosja, Antarktyda, Strefy czasowych na świecie, azymutalna ukośna, stożkowa poprzeczna, walcowa ukośna

Obiekt		Nazwa siatki geograficznej
Rosja		
Antarktyda		
Strefy czasowych na świecie		

Ćwiczenie 6



Wskaż zdanie prawdziwe.

- ☐ Jeśli pobocznicą stożka zostanie przyłożona na równiku, to na takiej mapie nie da się przedstawić biegunów.
- ☐ Im dalej od punktu styczności płaszczyzny rzutowania z kulą ziemską, tym zniekształcenia są mniejsze.
- ☐ W każdym odwzorowaniu zachodzi zniekształcenie każdej cechy prezentowanych obiektów.
- ☐ Istnieje odwzorowanie, które wiernie przedstawia wszystkie cechy fizyczne obiektów.

Ćwiczenie 7



Ćwiczenie 8



Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., CC BY-SA 3.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.

Dla nauczyciela

SCENARIUSZ LEKCJI

Imię i nazwisko autorki: Magdalena Fuhrmann

Przedmiot: geografia

Temat lekcji: Kryteria podziału i rodzaje odwzorowań kartograficznych

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum/technikum, zakres podstawowy, klasa I

Podstawa programowa

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

Uczeń:

2. wyróżnia graficzne i kartograficzne metody przedstawiania informacji geograficznej i podaje przykłady zastosowania różnych rodzajów map.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji,
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii,
- Kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele operacyjne

Uczeń:

- wyjaśnia pojęcie odwzorowania kartograficznego,
- wymienia rodzaje odwzorowań kartograficznych,
- charakteryzuje odwzorowanie kartograficzne na przykładowych mapach,
- wyjaśnia, jak powstają siatki kartograficzne: płaskie, stożkowe i walcowe oraz dokonuje podziału siatek oraz wymienia ich typy.

Strategie nauczania: asocjacyjna

Metody i techniki nauczania: blended learning, IBSE

Formy zajęć: praca indywidualna, praca w grupie, praca całego zespołu klasowego

Środki dydaktyczne: atlas geograficzny, komputer, projektor multimedialny, zeszyt przedmiotowy

Materiały pomocnicze

I. Gajderowicz, *Odwzorowania kartograficzne. Podręcznik*, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Olsztyn 2009.

PRZEBIEG LEKCJI

Faza wprowadzająca

- Przedstawienie tematu i celów lekcji.
- Nauczyciel inicjuje krótką dyskusję, pytając uczniów, czy wiedzą, jak powstaje mapa i w jaki sposób przenieść powierzchnię kuli ziemskiej na płaszczyznę.

Faza realizacyjna

- Uczniowie zapoznają się z treścią e-materiału i zgłaszają nauczycielowi niezrozumiałe kwestie.
- Nauczyciel odwołuje uczniów do pracy z atlasem geograficznym. Praca indywidualna – wyszukanie map wykonanych za pomocą różnych odwzorowań kartograficznych. Sporządzenie notatki (tytuł mapy oraz odwzorowanie). Jeśli uczniowie na tym etapie nie potrafią jeszcze nazywać odwzorowań, notują cechy, jakie posiada siatka kartograficzna. Następnie wspólnie z nauczycielem nazywają odwzorowania.
- Uczniowie zapoznają się filmem i w parach wykonują polecenia do filmu.
- Uczniowie zamieniają się parami i sprawdzają poprawność wykonanych zadań.
- Nauczyciel na forum klasy podsumowuje wykonane polecenia.

Faza podsumowująca

- Przypomnienie celów lekcji.
- Podsumowanie wiedzy i utrwalenie najważniejszych pojęć zaprezentowanych na lekcji.
- Ocena pracy uczniów podczas lekcji.

Praca domowa

- Utrwalenie wiadomości i wykonanie ćwiczeń zawartych w e-materiale.
- Przygotowanie pracy domowej – każdy uczeń wybiera z atlasu (lub znajduje w internecie) trzy różne mapy i charakteryzuje zastosowane w nich odwzorowania kartograficzne oraz opisuje, w jaki sposób powstało dane odwzorowanie. Mapy powinny się różnić między sobą rodzajem zastosowanego odwzorowania kartograficznego.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedium

Film edukacyjny zawarty w e-materiale może być wykorzystany podczas powtórzenia materiału z całego działu „Źródła informacji geograficznej, technologie geoinformacyjne oraz metody prezentacji danych przestrzennych” (zakres podstawowy: I).