

Paulina Kamińska

# Aktywność badawcza uczniów w edukacji geograficznej w szkole ponadpodstawowej

- ✓ Formy pracy na zajęciach geografii
- ✓ Przykłady aktywności badawczej uczniów na zajęciach geografii



Recenzja  
**dr Danuta Kitowska**

Analiza merytoryczna  
**dr Joanna Borgensztajn**

Redakcja językowa i korekta  
**Monika Lipińska-Pawetek**

Projekt graficzny, projekt okładki  
**Wojciech Romerowicz, ORE**

Skład i redakcja techniczna  
**Grzegorz Dębiński**

Projekt motywu graficznego „Szkoły ćwiczeń”  
**Aneta Witecka**

**ISBN 978-83-65967-46-6** (Zestawy materiałów dla nauczycieli szkół ćwiczeń – przyroda)

**ISBN 978-83-65967-62-6** (Zestaw 4: Aktywność badawcza uczniów w ponadpodstawowej edukacji przyrodniczej)

**ISBN 978-83-65967-66-4** (Zeszyt 4: Aktywność badawcza uczniów w edukacji geograficznej w szkole ponadpodstawowej)

Warszawa 2017  
Ośrodek Rozwoju Edukacji  
Aleje Ujazdowskie 28  
00-478 Warszawa  
[www.ore.edu.pl](http://www.ore.edu.pl)

Publikacja jest rozpowszechniana na zasadach wolnej licencji Creative Commons – Użycie niekomercyjne 3.0 Polska (CC-BY-NC).

# Spis treści

<b>Wstęp</b>	<b>3</b>
<b>Formy pracy na zajęciach geografii</b>	<b>4</b>
Praca indywidualna	5
Praca w parach	5
Praca w grupach	6
<b>Przykłady aktywności badawczej uczniów na zajęciach geografii</b>	<b>8</b>
Scenariusz zajęć: Gleba jaka jest – każdy widzi	8
Scenariusz zajęć: Gleba glebie nierówna – czyli jak określić właściwości gleby	13
Scenariusz zajęć: Świeci, wieje, pada – obserwacje meteorologiczne	21
<b>Bibliografia</b>	<b>28</b>
<b>Spis ilustracji</b>	<b>28</b>



## Wstęp

Autorzy obowiązującej w 2017 r. podstawy programowej dla szkół ponadgimnazjalnych z przedmiotu geografia w następujący sposób wypowiadają się na temat badań i pomiarów dokonywanych przez uczniów w ramach ich aktywności badawczej: „Uczeń zdobywa informacje oraz rozwija i doskonali umiejętności geograficzne, wykorzystując wszystkie dostępne (w tym najnowsze) źródła informacji, pomiary i obserwacje bezpośrednie; potrafi selekcjonować i przetwarzać informacje do prezentacji wybranych zagadnień” (Podstawa..., b.r.:169). Jest to jedno z wymagań ogólnych w zakresie rozszerzonym. W wymaganiach szczegółowych w tym samym zakresie możemy przeczytać o pomiarach meteorologicznych, które wykonuje uczeń w celu przygotowania prognozy pogody. Natomiast w innych punktach uczeń planuje i przeprowadza jedynie obserwacje: odkrywki lub odsłonięcia geologicznego bądź profilu glebowego.

Projekt nowej podstawy programowej podejmowanie aktywności badawczej przez uczniów w edukacji geograficznej w szkole ponadpodstawowej **na poziomie podstawowym** określa następująco:

„II. Umiejętności i stosowanie wiedzy w praktyce.

1. Korzystanie z planów, map fizycznogeograficznych i tematycznych, fotografii, zdjęć lotniczych i satelitarnych, rysunków, wykresów, diagramów, danych statystycznych, tekstów źródłowych, technologii informacyjno-komunikacyjnych (TIK) oraz technologii geoinformacyjnych (GIS) w celu zdobywania, przetwarzania i prezentowania informacji geograficznych.

2. Interpretowanie map różnej treści oraz wykonywanie podstawowych map z wykorzystaniem narzędzi GIS.

(...)

5. Stawianie pytań, formułowanie hipotez oraz proponowanie rozwiązań problemów dotyczących środowiska geograficznego. 6. Prognozowanie przemian społeczno-gospodarczych oraz przewidywanie skutków działalności gospodarczej człowieka w środowisku geograficznym” (Geografia... (projekt), b.r.: 3).

Do innych, bardzo ważnych umiejętności, których kształtowanie umożliwiają zapisy w projekcie nowej podstawy programowej **na poziomie rozszerzonym** należy:

„II. Umiejętności i stosowanie wiedzy w praktyce.

1. Prowadzenie obserwacji i pomiarów w terenie, opracowanie i prezentacja wyników, analizowanie pozyskanych danych i formułowanie wniosków na ich podstawie.



2. Analizowanie i wyjaśnianie zjawisk i procesów geograficznych oraz zróżnicowania przyrodniczego, społeczno-gospodarczego i kulturowego świata.
3. Formułowanie twierdzeń o prawidłowościach dotyczących funkcjonowania środowiska przyrodniczego, życia i gospodarki człowieka oraz wzajemnych zależności w systemie przyroda - człowiek- gospodarka.
4. Proponowanie nowych rozwiązań problemów i racjonalnych działań człowieka w środowisku geograficznym” (tamże).

Ustawodawca określa warunki i sposoby realizacji ww. celów. Jako podstawowe metody badawcze umożliwiające uczniowi poznawanie środowiska geograficznego wymienia obserwacje bezpośrednie i pomiary, zwłaszcza dokonywane w terenie (np. analiza odkrywki geologicznej). W związku z tym na szkołę został nałożony obowiązek zapewnienia warunków do bezpiecznego prowadzenia przez uczniów prac badawczych oraz obserwacji terenowych, przy czym ich realizacja została określona jako obowiązkowa (tamże: 26).

W projekcie podstawy programowej czytamy także:

„Główną ideą prowadzenia obserwacji i badań terenowych jest kształtowanie u uczniów nawyku obserwowania środowiska geograficznego, ukazywanie ogromnych możliwości wykorzystania wyników tych obserwacji w rozumieniu zjawisk i procesów zachodzących w środowisku, w którym uczeń żyje. Prowadzić to powinno również do zmiany myślenia o geografii – traktowania jej nie jako wiedzy teoretyczno-abstrakcyjnej, ale dotyczącej bezpośrednio obserwowanych zjawisk, jako wiedzy użytecznej, przydatnej w życiu codziennym. Zarówno z dydaktycznego punktu widzenia, jak również użyteczności wiedzy geograficznej jest zatem bardzo wskazane jak najczęstsze odwoływanie się do doświadczeń i obserwacji bezpośrednich uczniów” (tamże).

Nowa podstawa, w porównaniu ze starą podstawą programową, kładzie dużo większy nacisk na rolę obserwacji i badań terenowych jako kształtujących wiedzę i umiejętności uczniów. Jednocześnie w bardziej szczegółowy sposób określa warunki i sposób realizacji ww. celów.

## Formy pracy na zajęciach geografii

Oprócz metod nauczania, które umożliwiają uczniom rozwijanie działalności badawczej, nauczyciel może posłużyć się na zajęciach różnymi formami pracy. Aktywizujące metody nauczania, takie jak: eksperyment, obserwacja i ćwiczenia laboratoryjne, omówiliśmy w zeszytach 1, 2 i 3 tego zestawu. W Zeszytcie 4 przedstawimy formy pracy na lekcji, które nauczyciel może dowolnie wybierać i dostosowywać do przebiegu zajęć.

Forma pracy określa kategorie organizacji pracy uczniów na lekcji. Jeśli weźmiemy pod uwagę liczbę uczniów, możemy mówić o czterech formach pracy dydaktycznej: indywidualnej,



w parach, grupowej (zespołowej) oraz zbiorowej. Na zajęciach z geografii w czasie zajęć w plenerze nauczyciele najczęściej wykorzystują pracę w grupach. Jeśli omawiane są zagadnienia teoretyczne, często pojawia się forma pracy zbiorowej, czyli z całą klasą. Warto jednak zwrócić uwagę również na dwie pozostałe formy: pracę indywidualną i w parach.

## Praca indywidualna

Praca indywidualna polega na wykonywaniu przez ucznia zadań bez konsultacji i współpracy z innymi uczniami. Może on korzystać wyłącznie ze wskazówek nauczyciela lub określonych źródeł, np. z podręcznika. Samodzielna praca sprzyja:

- kształtowaniu u ucznia samodzielności;
- odpowiedzialności za wykonywane zadania;
- rozwojowi indywidualnych umiejętności, np. uczenia się, myślenia naukowego, krytycznego i twórczego;
- nauce zarządzania i organizacji czasu.

Praca indywidualna wymaga od prowadzącego zajęcia ich odpowiedniego przygotowania, a także stałego kontrolowania pracy uczniów. Warto pamiętać, że forma ta powinna być wykorzystywana szczególnie w pracy z uczniami zdolnymi, którzy mogą np. wykonać więcej zadań lub zmierzyć się z trudniejszymi, niż reszta klasy.

Praca indywidualna dzieli się na jednolitą i zróżnicowaną. W pierwszym typie wszyscy uczniowie wykonują to samo zadanie. W drugim każdy z uczniów otrzymuje inne, przygotowane specjalnie dla niego zadanie.

## Praca w parach

Ta forma pracy jest stosowana szczególnie często, także na lekcjach geografii. Cechuje ją dość łatwa dla prowadzącego zajęcia organizacja – uczniowie zwykle pracują z kolegą lub koleżanką z ławki. Warto jednak rozważyć interesujące dla młodzieży urozmaicenie polegające na zmianie współpracownika. Pozwala to zwiększyć zaangażowanie uczniów i przełamać ich przyzwyczajenie.

Za główne zalety pracy w parach uważa się:

- mniejszą anonimowość;
- krótszy czas formowania się zespołu współpracującego;
- lepszą komunikację w zespole;
- większą odpowiedzialność za powierzone zadania.



Porównując pracę w parach z pracą indywidualną, zauważymy jej następujące zalety:

- zwiększenie efektywności pracy przez zjawisko synergii;
- pozytywny wpływ na kreatywność;
- skuteczne porozumiewanie się;
- facylitacja wynikająca z większego pobudzenia i stanu zwiększonej aktywności.

Praca w parach na zajęciach z geografii sprawdza się np. przy dokonywaniu pomiarów lub obserwacji zjawisk pogodowych. Uczniowie współpracują wówczas przez kilka dni, opracowują materiał badawczy, a następnie wspólnie prezentują go na lekcji.



Rys. 1. Jakie korzyści przynosi uczniom praca w parach?

## Praca w grupach

Praca w grupach ma wiele zalet. Sprzyja rozwijaniu wielu kompetencji i umiejętności przydatnych także na co dzień:

- uczy współpracy z innymi członkami grupy;
- wskazuje na konieczność poszanowania i respektowania przyjętych zasad oraz dyscypliny;
- pozwala na doświadczenie współzależności i współodpowiedzialności;
- rozwija umiejętności komunikacyjne (zabieranie głosu, wypowiadanie swoich myśli, słuchanie innych oraz poważanie ich zdania, rozwiązywanie problemów);
- aktywizuje wszystkich uczniów (szczególnie ważne w klasie, gdzie są dzieci nieśmiałe lub pracujące nieco wolniej);
- inspiruje, np. podczas dzielenia się swoim pomysłami, doświadczeniami.



Korzyści indywidualne, jakie daje praca w grupie, to m.in.

- możliwość zdobycia nowych doświadczeń;
- eksploracja własnych umiejętności;
- zdobycie pozytywnego wsparcia od grupy;
- zaspokojenie istotnych potrzeb społecznych.

Należy zwrócić uwagę, że w procesie nauczania praca w grupie daje możliwości wykonania zadań, które indywidualnie byłyby niewykonalne lub trudne do wykonania. Pozwala ponadto na wykorzystanie zdolności i umiejętności w rozwiązywaniu złożonych problemów. Uczy również zespołowego podejmowanie decyzji przy uwzględnieniu różnych, często konfliktowych punktów widzenia.

### **Tworzenie grup**

Przy podziale klasy na zespoły należy pamiętać, że budowa liczniejszej niż sześć członków grupy uważana jest za nieefektywną. Z doświadczenia wynika, że najbardziej efektywne są grupy 4–5-osobowe, mieszane pod względem płci. Należy unikać samodzielnego dobierania się uczniów w grupy. Powinny być one tworzone stochastycznie (według zasady zmienności), przykładowo przez:

- losowanie (w zależności od wieku uczniów za pomocą cukierków, numerów lub kolorowych karteczek);
- automatycznie (uczniowie odliczają do czterech lub pięciu i formują grupę jedynek, dwójek, trójek, czwórek i piątek).

Podczas pracy w grupach uczniowie mogą realizować:

- takie same zadania we wszystkich grupach;
- zadania odmienne;
- zadania względem siebie etapowe.

### **Rola w grupie**

W każdej grupie uczniowie mogą pracować na takich samych prawach i mieć nieokreślone role lub każdy może pełnić konkretną funkcję, przykładowo:

- time-keeper – pilnuje czasu ustalonego dla wykonywanej pracy;
- resource-manager – odpowiedzialny za kontakt z nauczycielem, przekazuje grupie przygotowane przez nauczyciela materiały potrzebne do realizacji;
- coach – zachęca do pracy i pomaga;
- copy-writer – zapisuje pomysły grupy;
- communicator – relacjonuje ustalenia grupy na forum ogólnym, koordynuje współpracę z innymi communicatorami, gdy grupy pracują etapowo nad wspólnym większym projektem.





## Przykłady aktywności badawczej uczniów na zajęciach geografii

### Scenariusz zajęć: Gleba jaka jest – każdy widzi

#### Cele

Głównym celem proponowanego ćwiczenia jest dokonanie oceny przydatności gleby przez określenie jej klasy bonitacyjnej. Ćwiczenie to powinno zostać zrealizowane w czasie zajęć terenowych, w trakcie których uczniowie będą pracować w grupach.

#### Uczeń:

- wyjaśnia pojęcia: gleba, odkrywka, glebowa, profil glebowy;
- przedstawia czynniki i przebieg głównych procesów glebotwórczych;
- wyróżnia cechy głównych rodzajów gleby;
- omawia skład granulometryczny gleby;
- wykonuje i opisuje odkrywkę glebową;
- na podstawie obserwacji profilu glebowego wnioskuje o przebiegu procesu glebotwórczego;
- ocenia przydatność rolniczą gleby;
- wyjaśnia zależność między klimatem, formacją roślinną a typem gleby;
- opisuje formy terenu w najbliższej okolicy.
- określa położenie geograficzne, wykorzystując mapę topograficzną i odbiornik GPS.

#### Kształtowane kompetencje kluczowe

- kompetencje naukowo-techniczne;
- umiejętność uczenia się;
- kompetencje społeczne.

#### Metody nauczania i formy pracy

- praca z mapą, obserwacja, badania bezpośrednie – doświadczenia, praca z materiałami źródłowymi;
- zajęcia w terenie (wycieczka), praca w grupach.

#### Materiały i środki dydaktyczne

- mapa topograficzna badanego obszaru;
- mapa gleb Polski;
- klucze do oznaczania poziomów glebowych i typów gleb;
- karty pracy ucznia;
- laska Egnera do pobierania próbek glebowych;



- zestaw do badania właściwości fizykochemicznych gleby (wraz z instrukcjami doświadczeń);
- worki foliowe, zamykane pojemniki na próbki gleb;
- łopatką lub saperką do wykonania odkrywki, lupa, taśma miernicza, odbiornik GPS, aparat fotograficzny.

**Przewidywany czas realizacji:** około 4 godzin

### **Przebieg zajęć i wskazówki dla nauczyciela**

Na wstępie należy zapoznać uczniów ze specyfiką zajęć, a przede wszystkim zasadami wykonania odkrywki. Nauczyciel w trakcie zajęć dzieli uczniów na grupy, które otrzymują arkusz obserwacji odkrywki glebowej wraz instrukcją oraz klucze do oznaczania poziomów oraz rodzajów gleb.

Jako pomoc nauczyciel może wykorzystać m.in. klucz do oznaczania poziomów glebowych i typów gleb dostępny w opracowaniu pod redakcją S. Piskorza *Klucze dydaktyczne do rozpoznawania wybranych elementów środowiska przyrodniczo-kulturowego Polski*. Uczniowie wykonują odkrywkę glebową przy pomocy i pod nadzorem nauczyciela. Można się ponadto zwrócić o pomoc do rodziców uczniów. W trakcie zajęć jako alternatywa możliwe jest wykorzystanie naturalnego odsłonięcia lub odsłonięcia antropogenicznego powstałego w przypadku prowadzenia w najbliższej okolicy robót budowlanych (np. wykopu pod budynek, kanalizację, rurociągi itp.).



Odkrywka glebowa



Uczniowie powinni przy użyciu odbiornika GPS lub na podstawie mapy topograficznej określić położenie geograficzne odkrywki. Ponadto należy podać położenie geomorfologiczne odkrywki, czyli opisać jej położenie względem charakterystycznych punktów w terenie. Uczniowie powinni zaznaczyć miejsce odkrywki na swojej mapie.

Odkrywka to wykop o głębokości około 100–120 cm. Należy zadbać o to, aby jedna ze ścian wykopu była pionowa (pozostałe dowolnie – mogą być skośne). Szerokość odkrywki ze względów praktycznych powinna wahać się od 80 do 100 cm. Ściana, którą będą opisywać uczniowie (pionowa), powinna być dobrze oświetlona (jeśli ściana będzie znajdowała się w cieniu, może utrudnić to określenie m.in. barwy poziomów, a tym samym zidentyfikowanie wszystkich warstw). Przed rozpoczęciem opisu ścianę należy zwilżyć, np. przy użyciu zraszaczka do kwiatów, pozwoli to na uwidocznienie barwy poszczególnych poziomów.

Po zakończeniu prac odkrywkę należy zasypać. Powinno się zadbać o to, aby w trakcie jej tworzenia poszczególne warstwy gleby (różniące się kolorem) odsypywać oddzielnie, a po zakończeniu prac, zasypując odkrywkę, zachować możliwie kolejność warstw.

W trakcie pracy przy wykonaniu odkrywki oraz w trakcie badań należy **zachować szczególną ostrożność**.

**UWAGA:** Jeśli szkoła dysponuje odpowiednio długą łaską Engera, zamiast wykonywania odkrywki można wykonać odwiert, a opisu dokonać na podstawie uzyskanego rdzenia.

Po wykonaniu odkrywki należy sporządzić dokumentację fotograficzną odsłonięcia oraz przystąpić do opisu profilu (zgodnie z instrukcjami zawartymi w kartach pracy oraz kluczach dydaktycznych).

W trakcie zajęć uczniowie za pomocą np. łaski Engera mogą dokonać poboru prób glebowych w kilku miejscach w okolicy. Próby można wykorzystać do badań fizykochemicznych przeprowadzonych już w pracowni geograficznej. Będzie to przedmiotem kolejnych zajęć. Jeśli zdecydujemy się na ten wariant, ważne jest, aby pobrane próbki pochodziły z różnych miejsc i reprezentowały różne typy gleb. Warto uwzględnić sposób zagospodarowania terenu (pole orne, łąka, las, park) oraz typ roślinności. Próby do badań fizykochemicznych uczniowie powinni pobrać z poziomu próchnicznego i poziomów znajdujących się niżej, a nie z poziomu organicznego (ściółki).

Po zakończeniu zajęć każda grupa w wyznaczonym przez nauczyciela terminie przygotowuje prezentację multimedialną lub plakat przedstawiający wyniki swoich badań.



**ARKUSZ OBSERWACJI ODKRYWKI GLEBOWEJ**

Miejsce obserwacji		Data obserwacji						
Współrzędne geograficzne (GPS)		Szerokość geograficzna	° , „ N					
Pozostanie geomorfologiczne odkrywki:		Długość geograficzna						
Pokrycie terenu:		° , „ E						
Głębokość odkrywki:		Szerokość odkrywki:						
Warstwa lub poziom gleby	Górna granica warstwy lub poziomu [cm]	Dolna granica warstwy lub poziomu [cm]	Barwa gleby	Skład mechaniczny <sup>1</sup>	Wilgotność <sup>2</sup>	Układ gleby <sup>3</sup>	pH	UWAGI <sup>4</sup>

1. Skład mechaniczny – wpisać: lita skała; żwir; piasek; glina; il; torf; murasz.
2. Wilgotność gleby – wpisać: sucha; świeża; słabo wilgotna; wilgotna; mokra.
3. Układ gleby – wpisać: luźna; pulchna; zwięzła; zbita.
4. Wpisujemy dodatkowe informacje wynikające z obserwacji odkrywki.



Ocena przydatności rolniczej gleby:

WNIOSKI / SPOSTRZERZENIA / UWAGI

**Instrukcja dla ucznia:**

1. Obejrzyj dokładnie przygotowaną odkrywkę glebową, a następnie:
  - wyróżnij poziomy/warstwy widoczne na ścianie odkrywki i zaznacz je na rysunku poziomymi liniami;
  - oznacz górną i dolną granicę każdej warstwy, wpisując głębokość ich zalegania w centymetrach – w celu ich oznaczenia na odkrywce skorzystaj z taśmy mierniczej;
  - dla każdego wyróżnionego poziomu określ skład mechaniczny oraz układ gleby;
  - dla każdego poziomu określ barwę gleby – przy jej określaniu rozmaż odrobinę gleby w odpowiednim miejscu profilu w pierwszej kolumnie karty pracy;
  - z każdego poziomu pobierz próbkę gleby i zmieszaj ją z wodą; korzystając z pehametru lub papierków wskaźnikowych (ewentualnie przy użyciu innej dostępnej metody) zbadaj pH roztworów i ustal pH dla każdego ze zidentyfikowanych poziomów.



2. Posługując się kluczem do oznaczania poziomów glebowych, zidentyfikuj poszczególne poziomy. Swoje uwagi zapisz w ostatniej kolumnie tabeli karty pracy.
3. Na podstawie klucza służącego do rozpoznawania gleby rozpoznaj typy gleby.
4. Oceń przydatność rolniczą gleby, określając jej klasę bonitacyjną – zadanie wykonaj na podstawie mapy gruntów dostępnej m.in. w Systemie Informacji Przestrzennej Gminy, na terenie której znajduje się odkrywka.
5. Po dokładnej analizie i ocenie parametrów glebowych przygotuj krótką i zwięzłą charakterystykę gleby. Wskaż m.in. proces, w jakim powstała, oraz czynniki, które wpłynęły na jej charakter, przydatność rolniczą itp.

## Scenariusz zajęć: Gleba glebie nierówna – czyli jak określić właściwości gleby

### Cele

Celem ćwiczenia jest określenie właściwości gleby przez zbadanie parametrów fizykochemicznych wcześniej przygotowanych próbek. Ćwiczenie to może posłużyć m.in. do zapoznania uczniów z metodologią badań naukowych i uświadomić im, jak ważnym aspektem procedury badawczej jest prawidłowe przygotowanie materiału do badań.

### Uczeń:

- wyjaśnia pojęcia: gleba, urodzajność, żyzność, przydatność rolnicza gleb;
- przedstawia czynniki i przebieg głównych procesów glebotwórczych;
- wyróżnia cechy głównych rodzajów gleby;
- omawia skład granulometryczny i właściwości fizykochemiczne gleby oraz sposób jej powstania;
- ocenia przydatność rolniczą gleby.

### Kształtowane kompetencje kluczowe

- kompetencje naukowo-techniczne;
- umiejętność uczenia się;
- kompetencje społeczne.

### Metody nauczania i formy pracy

- pogadanka, praca z mapą, obserwacja, badania bezpośrednie – doświadczenia, praca z materiałami źródłowymi;
- praca w grupach.



### Materiały i środki dydaktyczne

- próbki gleb – najlepiej pobrane przez uczniów – dwie na grupę;
- mapa topograficzna obszaru z którego pochodzą próbki gleb;
- mapa gleb Polski;
- klucze do oznaczania poziomów glebowych i typów gleb;
- zestaw do badania właściwości fizykochemicznych gleby (wraz z instrukcjami doświadczeń);
- zakręcane słoiki lub cylindry miarowe;
- karty pracy ucznia;
- lupa, linijka i stoper,
- aparat fotograficzny.

**Przewidywany czas realizacji:** około 2 godzin

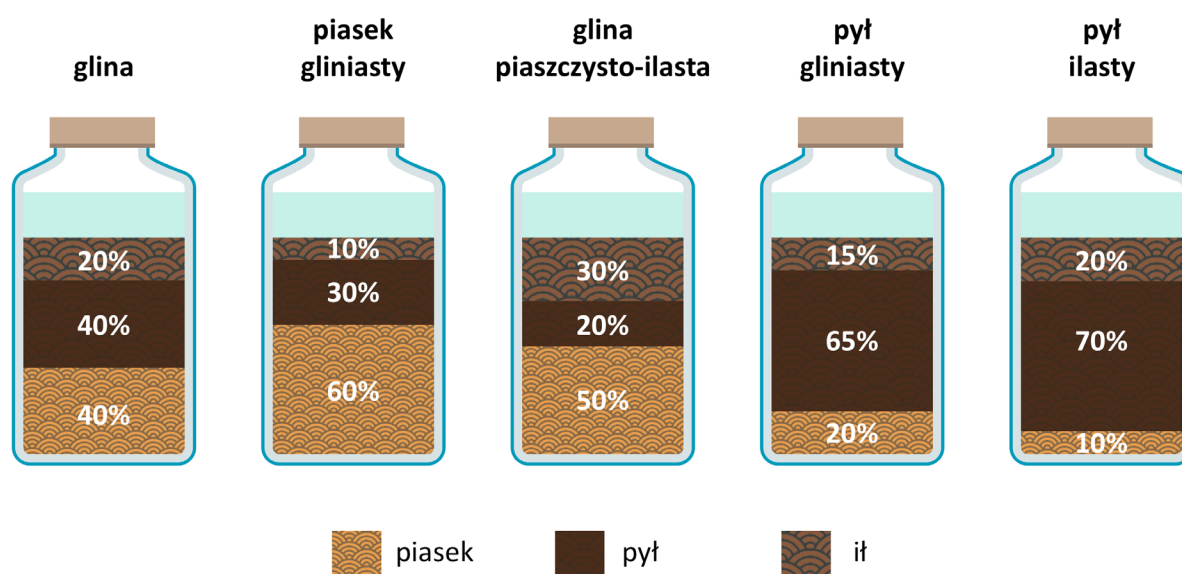
### Przebieg zajęć i wskazówki dla nauczyciela

Na początku zajęć nauczyciel dzieli klasę na grupy. Uczniowie, przygotowując się do pracy w zespołach, przypisują sobie konkretne zadania do wykonania. Każda grupa otrzymuje próbkę gleby, kartę pracy oraz narzędzia i zestawy służące do oznaczania parametrów fizykochemicznych gleby.

Próbki gleby można pozyskać w trakcie zajęć. Może je pobrać nauczyciel lub uczniowie, pracując pod jego opieką zgodnie z instrukcjami. Ważne jest, aby badane próbki pochodziły z kilku miejsc i reprezentowały różne typy gleb. Przy ich wyborze warto uwzględnić sposób zagospodarowania terenu (np. pole orne, łąka, las, park) oraz typ rosnącej na nich roślinności.

Próby do badań fizykochemicznych pobiera się z poziomu próchniczego i poziomów znajdujących się niżej, czyli z głębokości około 15–20 cm. Nie należy pobierać materiału z poziomu organicznego (ściółki). Dlatego zanim uczniowie przystąpią do pracy, nauczyciel powinien poinformować ich o konieczności odsłonięcia poziomu próchniczego gleby poprzez usunięcie jej warstwy organicznej (ściółki).

Uczniowie powinni przynieść na zajęcia pobrane próbki w zabezpieczonych pojemnikach lub foliowych woreczkach z opisem miejsca ich pobrania (współrzędne geograficzne oraz położenie geomorfologiczne). Następnie próbki te, które będą stosowane w doświadczeniach, powinny zostać odpowiednio wysuszone (w piekarniku lub kuchence mikrofalowej).



Rys. 2. Typy gleb na podstawie trójkąta uziarnienia

Ze względu na specyfikę proponowanych doświadczeń lekcja powinna zostać rozłożona na dwie części (dwa kolejne dni). W celu prawidłowego przeprowadzenia analiz fizykochemicznych zaleca się, aby pierwszego dnia uczniowie przygotowali roztwory glebowe. Pomiar m.in. azotanów, fosforu i azotu powinny zostać wykonane następnego dnia. Dwudniowych pomiarów wymaga także eksperyment, który ma na celu ustalenie rodzaju gleby na podstawie wielkości zawartych w niej ziaren. Doświadczenie zakłada przeprowadzenie pomiarów po 40 sekundach, 30 minutach i 24 godzinach od momentu jego rozpoczęcia. Należy więc stworzyć uczniom możliwość dokonania pomiarów lub odczytów w dwóch kolejnych dniach.

W kolejnym etapie zajęć uczniowie pod opieką nauczyciela przystępują do pracy z próbkami gleby. Kierują się instrukcjami znajdującymi się w opisie doświadczeń dołączonych do zestawów do badania gleby lub zamieszczonymi w karcie pracy. Mogą również korzystać z różnych dostępnych źródeł informacji, np. z internetu.

Po zakończeniu zajęć każda grupa, w wyznaczonym przez nauczyciela terminie, przygotowuje plakat przedstawiający wyniki swoich badań.





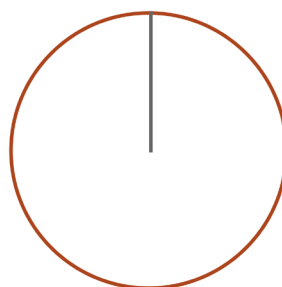
### Karta pracy

Gleba glebie nierówna – czyli jak określić właściwości gleby

#### Część 1

**Zadanie 1.** Na podstawie dostępnych źródeł informacji ustal udział procentowy elementów gleby, a następnie sporządź wykres kołowy obrazujący strukturę gleby.

Składnik gleby	%
materia mineralna	
materia organiczna	
woda	



Uwaga: Pokoloruj wiersze tabeli zgodnie z kolorami użytymi w trakcie sporządzenia wykresu.

**Zadanie 2.** Na podstawie własnej wiedzy i danych z zadania 1. uzasadnij stwierdzenie, że „gleba jest tworem trójfazowym”.

**Odpowiedź:**

**Zadanie 3.** Wyjaśnij znaczenie pojęć:

żyźność –

urodzajność –

**Zadanie 4.** Wskaż czynniki kształtujące żyźność gleby oraz czynniki mogące obniżyć żyźność gleby.

Czynniki kształtujące żyźność gleby	Czynniki „niszczące” żyźność gleby

**Karta pracy**

Gleba glebie nierówna – czyli jak określić właściwości gleby

## Część 2

**Zadanie 5.** W poniższej tabeli opisz próbkę gleby.

Numer lub nazwa próbki glebowej:		
Współrzędne geograficzne miejsca pochodzenia próbki	Szerokość geograficzna	Długość geograficzna
	° , „ N	° , „ E
Położenie geomorfologiczne		
Rodzaj zagospodarowanie terenu		
Pokrycie roślinne		
Kolor gleby		

**Zadanie 6.** Jednymi z najważniejszych czynników decydujących o jakości gleby są zawarte w niej substancje odżywcze. Na podstawie własnej wiedzy i dostępnych źródeł określ role podstawowych pierwiastków (N, P, K) w glebie. Wskaż naturalne źródła ich pochodzenia w glebie.

	Azot (N)	Fosfor (P)	Potas (K)
Rola pierwiastka			
Skutki niedoboru			
Naturalne źródło pochodzenia w glebie			

**Zadanie 7.** Dla otrzymanej próbki gleby określ zawartość azotu, fosforu i potasu. Zadanie wykonaj przy użyciu i zgodnie z instrukcjami zestawów do oznaczania N, P i K. Następnie znajdź w dostępnych źródłach informację na temat norm względnej zawartości składników odżywczych w glebie. Określ poziom zawartości N, P oraz K dla badanej próbki.



	Azot (azotany V)	Fosfor	Potas
Zawartość	mg/kg gleby		
Poziom zawartości			

### Instrukcja wykonania roztworu glebowego

1. Odważ 200 g suchej gleby i przesiej przez sito o średnicy oczek 1 mm.
2. Wsyp naważkę do kolby lub pojemnika i zalej 200 ml wody destylowanej.
3. Mieszaj intensywnie przez około 5 min.
4. Odstaw pojemnik z mieszaniną na minimum 2 h (najlepiej do następnego dnia).
5. Przefiltruj wodę z nad osadu przez sączek.
6. Dokonaj analizy azotanów, fosforu i potasu zgodnie z instrukcjami dołączonymi do zestawów służących do oznaczania parametrów fizykochemicznych.

**Zadanie 8.** Ustal poziom pH badanej gleby. Następnie znajdź w dostępnych źródłach informację na temat klas odczynu gleb w zależności od wartości pH. Określ klasę odczynu dla badanej próbki.

Odczyn gleby (pH)	Klasa odczynu

### Instrukcja wykonania roztworu glebowego

1. Odważ 20 g suchej gleby i przesiej przez sito o średnicy oczek 1 mm.
2. Wsyp naważkę do kolby lub pojemnika i zalej 50 ml wody destylowanej.
3. Mieszaj intensywnie przez około 5 min.
4. Odstaw pojemnik z mieszaniną na minimum 2 h (najlepiej do następnego dnia).
5. Dokonaj pomiaru odczynu gleby (pH) przy użyciu papierków wskaźnikowych lub elektronicznego pehametru.

**Zadanie 9.** Wskaż właściwości gleby, które są zależne od jej odczynu.

Odpowiedź:



**Zadanie 10.** Kolejne doświadczenie pomoże ci w określeniu wielkości ziaren w glebie. W celu ustalenia jej rodzaju należy określić udział części ziemistych w glebie.



Rys. 3. Określanie udziału części ziemistych w glebie

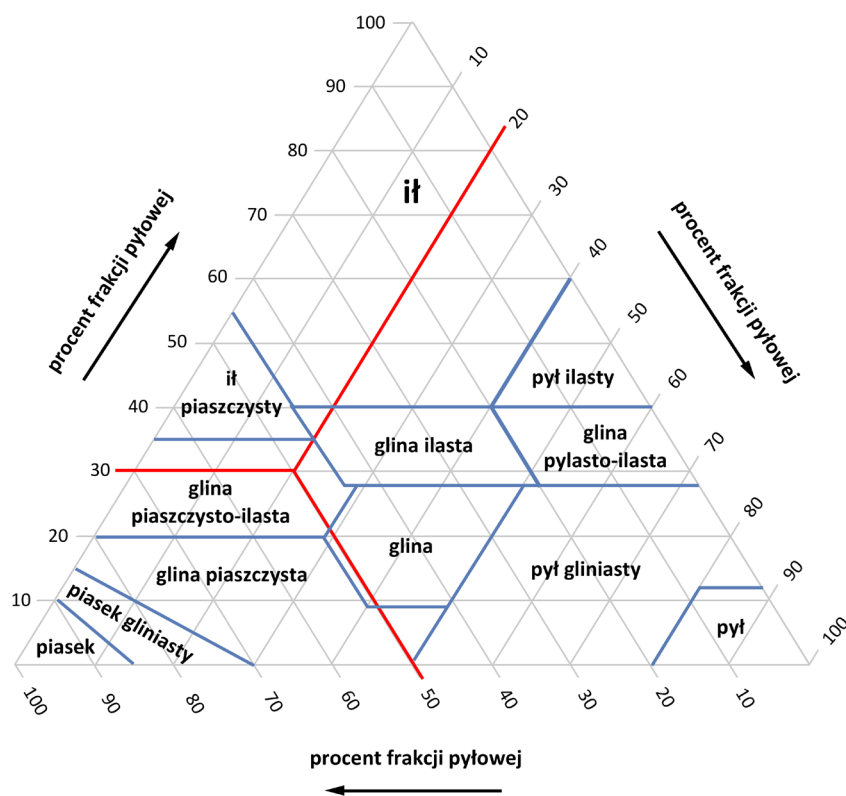
1. Wsyp glebę do słoika lub cylindra miarowego i zalej wodą. Pamiętaj, aby zachować proporcję: 1 część gleby na 3 części wody. Naczynie powinno zostać wypełnione glebą i wodą w około 2/3 jego objętości.
2. Zakręć słoik lub zatkaaj cylinder i intensywnie mieszaj zawartość przez ok. 5 minut – do momentu, aż wszystkie składniki dokładnie się wymieszają.
3. Postaw słoik i włącz stoper.
4. Zmierz wysokość materiału, który osiadł na dnie słoika po upływie odpowiednio: 40 sekund, 30 minut i 24 godzin.
5. Wpisz wyniki pomiarów do tabeli, a następnie dokonaj obliczeń.
6. Nanieś otrzymane wyniki na trójkąt uziarnienia i określ rodzaj gleby.

	Czas	Wysokość od dna [cm]
warstwa 1	40 sekund	
warstwa 1 + warstwa 2	30 minut	
warstwa 1 + warstwa 2 + warstwa 3	24 godziny	

Oblicz procentowy udział poszczególnych warstw mineralnych.

frakcja	Jak obliczyć?	Grubość [cm]	%
Wszystkie razem	Cała gleba w słoiku		100
łłowa	razem – warstwa 2 – warstwa 1		
Pyłowa	warstwa 2 – warstwa 1		
Piaskowa	warstwa 1		

Na podstawie trójkąta uziarnienia ustal rodzaj gleby.



Rys. 4. Trójkąt klasyfikacyjny

Odpowiedź:

Badana gleba to...

**Zadanie 11.** Oceń przydatność rolniczą gleby określając jej klasę bonitacyjną. Zadanie wykonaj na podstawie mapy gruntów dostępnej m.in. w Systemie Informacji Przestrzennej Gminy, na terenie której znajduje się odkrywka.

Odpowiedź:

**Zadanie 12.** Po dokładnej analizie i ocenie parametrów glebowych napisz krótką i zwięzłą charakterystykę gleby. Wskaż m.in. proces, w jakim powstała, oraz czynniki, które wpłynęły na jej charakter, przydatność rolniczą itp.

Odpowiedź:



## Scenariusz zajęć: Świeci, wieje, pada – obserwacje meteorologiczne

### Cele

Celem ćwiczenia jest kształtowanie wśród uczniów kompetencji niezbędnych do dokonywania obserwacji i pomiarów, w tym umiejętność posługiwania się podstawowymi przyrządami meteorologicznymi.

### Uczeń:

- nabywa umiejętności prowadzenia obserwacji meteorologicznych;
- poznaje budowę podstawowych przyrządów meteorologicznych;
- przetwarza otrzymane dane i wnioskuje na ich podstawie o procesach zachodzący w atmosferze;
- prezentuje zebrane dane w postaci tabel i wykresów, prezentacji.

### Kształtowane kompetencje kluczowe

- kompetencje naukowo-techniczne;
- umiejętność uczenia się;
- kompetencje społeczne.

### Metody nauczania i formy pracy

- pogadanka, praca przyrządami meteorologicznymi, obserwacja;
- praca w grupach.

### Materiały i środki dydaktyczne

- przyrządy meteorologiczne: termometry, anemometr, psychrometr, deszczomierz, zestaw czujników pomiarowych do mierzenia różnych elementów pogody;
- taśma miernicza, kompas, aparat fotograficzny;
- klucze do rozpoznawania wybranych zjawisk atmosferycznych;
- karty pracy ucznia – raptularze oraz instrukcje.

**Przewidywany czas realizacji:** 2 godziny

### Przebieg zajęć i wskazówki dla nauczyciela

Pogoda jest jednym z elementów mających istotne znaczenie dla naszego codziennego funkcjonowania. Rządzi się swoimi prawami i często nas zaskakuje. Aby ją odrobinę „oswoić”, warto stworzyć uczniom możliwość zdobycia umiejętności prowadzenia obserwacji oraz analizy elementów pogody.



Na wstępie zajęć nauczyciel powinien zapoznać uczniów z regułami prowadzenia obserwacji meteorologicznych oraz budową i zasadami działania podstawowych przyrządów meteorologicznych. Podczas lekcji uczniowie mogą korzystać z odczytów parametrów meteorologicznych automatycznej stacji pogodowej, ale w miarę możliwości powinni sami dokonywać pomiaru podstawowych parametrów pogodowych przy użyciu np. termometrów, anemometrów lub pluwiometrów.

Uczniowie pracują w wyznaczonych przez nauczyciela zespołach, które w równych odstępach czasu, np. co 20 minut, dokonują pomiarów temperatury, prędkości wiatru itp. Bardzo dobrym pomysłem jest zorganizowanie w szkole miejsca, w którym można wykonywać pomiary przez cały dzień. Łatwiejsze staje się wówczas opracowanie harmonogramu działań poszczególnych zespołów (umożliwienie dokonywania pomiarów o określonej godzinie wyznaczonej grupie). Uczniowie uzyskują wtedy więcej danych do analizy.

Ważne, aby obserwacje prowadzone były na otwartym terenie, tak, aby nic nie zakłócało pomiarów, np. na boiskach szkolnych lub placach. Do wykonania pomiaru kąta padania promieni słonecznych przydatna jest np. wbita w ziemię tyczka o znanej długości. Można tu wykorzystać m.in. różnego typu maszty lub pionowe obiekty o znanej wysokości. Jeśli nie dysponujemy wiatrowskazami, możemy do tego celu użyć wskaźnika, do którego przymocujemy tasiemkę. Uczniowie ustalają strony świata na podstawie kompasu. Należy im przypomnieć, że kierunek wiatru określa się przez wskazanie skąd, a nie w którą stronę wieje wiatr.

### Zadanie dla uczniów

W ustalonych odstępach czasu uczniowie dokonują pomiarów i obserwacji meteorologicznych. Wyniki pomiarów każda z grup zapisuje w raptularzu. Po zakończeniu obserwacji wykonują wizualizacje uzyskanych danych w postaci tabel i wykresów. Zaleca się, aby uczniowie wykonali wykres zmian temperatury w określonych odstępach czasu. Na wykres nanoszą za pomocą umownych znaków (wg wzoru z instrukcji) informacje o prędkości i kierunku wiatru zachmurzeniu oraz występujących zjawiskach meteorologicznych. Następnie dokonują analizy otrzymanych parametrów.

### Raptularz meteorologiczny

Miejsce:	Data:	Godzina:
Temperatura powietrza:	Temperatura wody:	Wilgotność powietrza:
Prędkość wiatru:	Stopień skali Beauforta:	Kierunek wiatru:
Opad atmosferyczny:	Zachmurzenie (w skali 0–8):	Zjawiska:
Stan tarczy słonecznej:	Natężenie światła słonecznego:	Kąt padania promieni słonecznych:



Raptularz wypełniamy wyraźnie ołówkiem. Błędne wpisy przekreślamy i obok wpisujemy poprawne wartości (nie wolno ścierać i zamazywać wpisów)	Obserwatorzy: 1. 2.
---	---------------------------

Miejsce:	Data:	Godzina:
Temperatura powietrza:	Wilgotność powietrza:	Opad atmosferyczny:
Prędkość wiatru:	Stopień skali Beauforta:	Kierunek wiatru:
Zachmurzenie (w skali 0–8):	Chmury:	Zjawiska:
Stan tarczy słonecznej:	Natężenie światła słonecznego:	Kąt padania promieni słonecznych:
Raptularz wypełniamy wyraźnie ołówkiem. Błędne wpisy przekreślamy i obok wpisujemy poprawne wartości (nie wolno ścierać i zamazywać wpisów)	Obserwatorzy: 1. 2.	

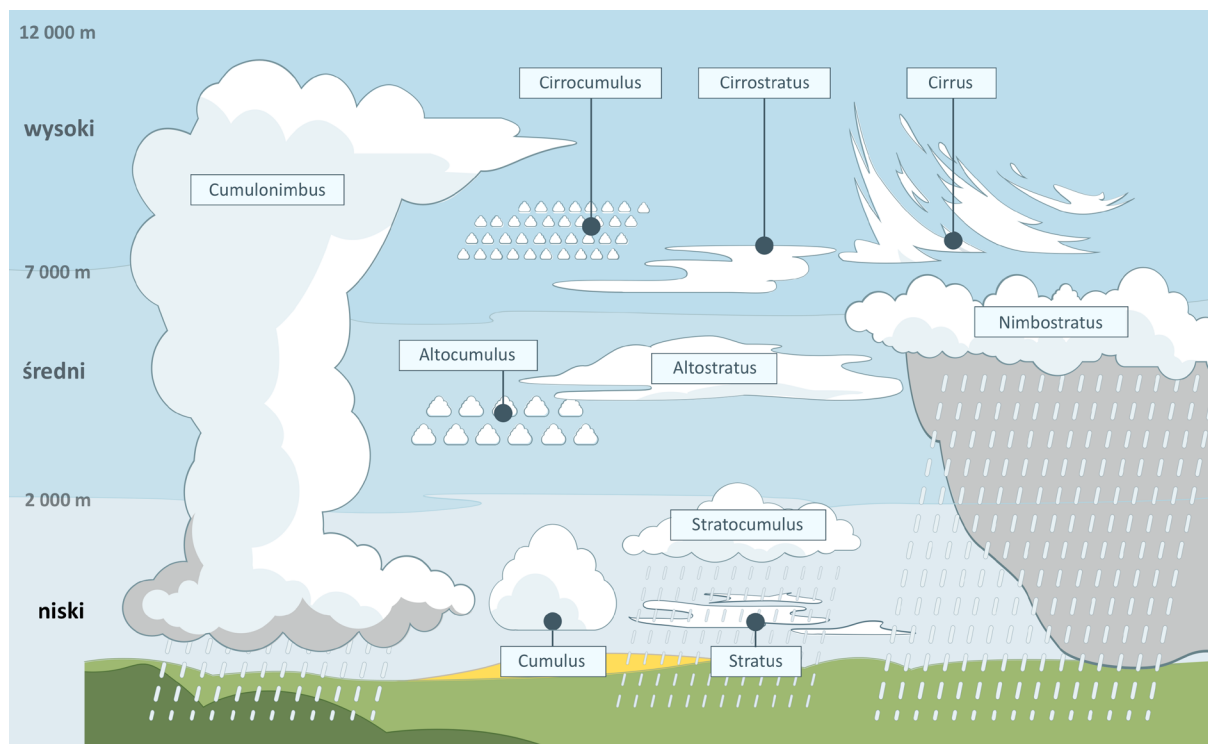
Miejsce:	Data:	Godzina:
Temperatura powietrza:	Wilgotność powietrza:	Opad atmosferyczny:
Prędkość wiatru:	Stopień skali Beauforta:	Kierunek wiatru:
Zachmurzenie (w skali 0–8):	Chmury:	Zjawiska:
Stan tarczy słonecznej:	Natężenie światła słonecznego:	Kąt padania promieni słonecznych:
Raptularz wypełniamy wyraźnie ołówkiem. Błędne wpisy przekreślamy i obok wpisujemy poprawne wartości (nie wolno ścierać i zamazywać wpisów)	Obserwatorzy: 1. 2.	





## Instrukcje dla uczniów

Jak określić stopień i rodzaj zachmurzenia?



Rys. 5. Rodzaje chmur

Ocena stopnia zachmurzenia polega na określeniu, jaka część nieba jest pokryta przez chmury. Do oceny stosujemy 9-stopniową skalę od 0 do 8. Zero oznacza całkowity brak chmur na niebie, 1 – 1/8 nieba jest przestłonięta chmurami, 2 odpowiada 2/8 części nieba przysłoniętego chmurami, a 8 oznacza niebo całkowicie przestłonięte chmurami.

W raptularzu należy odnotować ponadto rodzaj chmur obecnych na niebie. Wpisujemy do niego skróty nazw (wg poniższego wzoru).

### Podstawowe typy chmur

<i>Cirrus</i>	<i>Ci</i>
<i>Cirrocumulus</i>	<i>Cc</i>
<i>Cirrostratus</i>	<i>Cs</i>
<i>Altopcumulus</i>	<i>Ac</i>
<i>Altostratus</i>	<i>As</i>
<i>Stratocumulus</i>	<i>Sc</i>
<i>Stratus</i>	<i>St</i>
<i>Nimbostratus</i>	<i>Ns</i>
<i>Cumulus</i>	<i>Cu</i>
<i>Cumulonimbus</i>	<i>Cb</i>



**Stan tarczy słonecznej** określamy w czterostopniowej skali:

Π – tarcza słoneczna jest niewidoczna;

0 – tarcza słoneczna widoczna przez chmury, a przedmioty nie rzucają cienia;

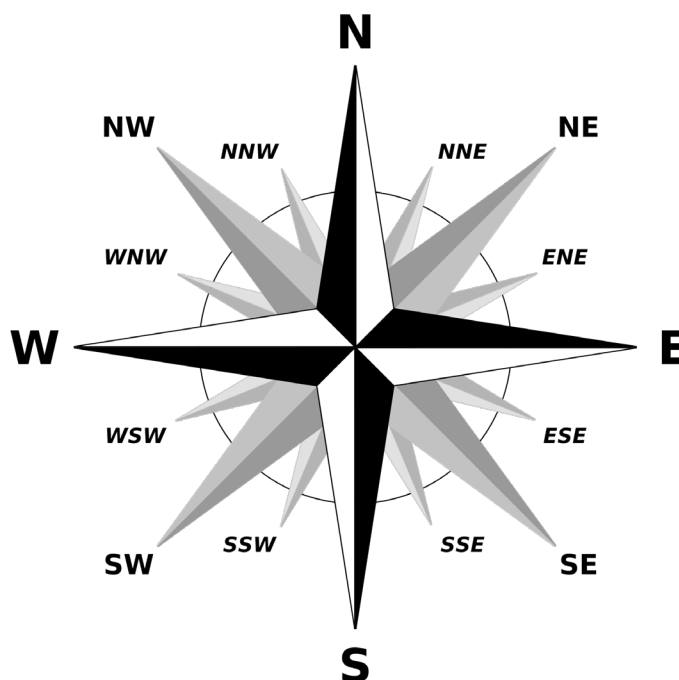
1 – tarcza słoneczna dobrze widoczna – chmury znajdują się jednak bliżej niż 5° szerokości kątowej;

2 – tarcza słoneczna dobrze widoczna – chmury w odległości większej niż 5°.

**Jak określić prędkość i kierunek wiatru?**

Aby określić prędkość wiatru, należy użyć anemometru. W celu wykonania pomiaru unieś anemometr nad głowę na wyciągnięcie ręki i po ok. 30 sekundach dokonaj odczytu.

Kierunek wiatru określamy przy użyciu wiatrowskazu oraz róży wiatrów. Kierunek wiatru oznaczamy, podając, skąd wieje wiatr.



Rys. 6. Róża wiatrów

Prędkość wiatru określamy również przy użyciu skali Beauforta.

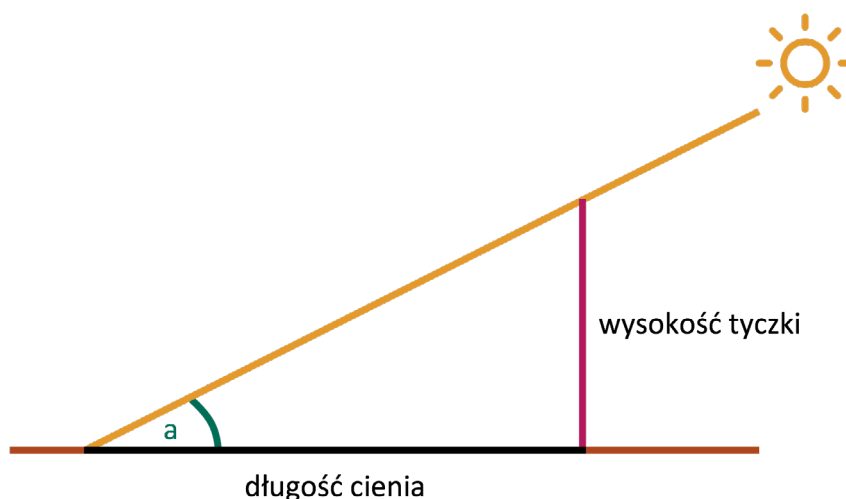
Stopień skali		Prędkość wiatru	
0	Cisza, Flauta	1 km/h	Spokój, dym unosi się pionowo
1	Powiew	5 km/h	Ruch powietrza
2	Słaby wiatr	11 km/h	Wiatr wyczuwalny na skórze
3	Łagodny wiatr	19 km/h	Liście i małe gałązki w stałym ruchu
4	Umiarkowany wiatr	28 km/h	Kurz i papier podnoszą się



5	Dość silny wiatr	38 km/h	Małe gałęzie kołyszą się
6	Silny wiatr	49 km/h	Kapelusze zrywane z głów
7	Bardzo silny wiatr	61 km/h	Pod wiatr idzie się z wysiłkiem
8	Sztorm / Wicher	74 km/h	Samochody skręcają pod wpływem wiatru
9	Silny sztorm	88 km/h	Lekkie konstrukcje ulegają zniszczeniu
10	Bardzo silny sztorm	102 km/h	Drzewa wyrwane z korzeniami
11	Gwałtowny sztorm	117 km/h	Znaczna część domów zniszczona
12	Huragan	118 km/h	Masowe zniszczenia domów

### Jak obliczyć kąt padania promieni słonecznych?

Kąt padania promieni słonecznych obliczymy, wykorzystując zależności trygonometryczne. Aby obliczyć kąt padania, należy zmierzyć długość cienia rzucanego przez pionową tyczkę o znanej długości.



Rys. 7. Schemat pomiaru kąta padania promieni słonecznych

Należy podzielić wysokość tyczki przez długość rzucanego przez nią cienia, następnie w postaci ilorazu zapisać wynik. W tablicy trygonometrycznej (wartości tangensa) odszukujemy liczbę najbliższą uzyskanemu przez nas ilorazowi i odczytujemy kąt, jakiemu ten iloraz odpowiada.



Tabela trygonometryczna

1°	0.0175	21°	0.3839	41°	0.8693	61°	1.804	81°	6.3138
2°	0.0349	22°	0.404	42°	0.9004	62°	1.8807	82°	7.1154
3°	0.0524	23°	0.4245	43°	0.9325	63°	1.9626	83°	8.1443
4°	0.0699	24°	0.4452	44°	0.9657	64°	2.0503	84°	9.5144
5°	0.0875	25°	0.4663	45°	1	65°	2.1445	85°	11.4301
6°	0.1051	26°	0.4877	46°	1.0355	66°	2.246	86°	14.3007
7°	0.1228	27°	0.5095	47°	1.0724	67°	2.3559	87°	19.0811
8°	0.1405	28°	0.5317	48°	1.1106	68°	2.4751	88°	28.6363
9°	0.1584	29°	0.5543	49°	1.1504	69°	2.6051	89°	57.29
10°	0.1763	30°	0.5774	50°	1.1918	70°	2.7475	<b>wartości tangensów</b>	
11°	0.1944	31°	0.6009	51°	1.2349	71°	2.9042		
12°	0.2126	32°	0.6249	52°	1.2799	72°	3.0777		
13°	0.2309	33°	0.6494	53°	1.327	73°	3.2709		
14°	0.2493	34°	0.6745	54°	1.3764	74°	3.4874		
15°	0.2679	35°	0.7002	55°	1.4281	75°	3.7321		
16°	0.2867	36°	0.7265	56°	1.4826	76°	4.0108		
17°	0.3057	37°	0.7536	57°	1.5399	77°	4.3315		
18°	0.3249	38°	0.7813	58°	1.6003	78°	4.7046		
19°	0.3443	39°	0.8098	59°	1.6643	79°	5.1446		
20°	0.364	40°	0.8391	60°	1.7321	80°	5.6713		



## Bibliografia

[Geografia. Podstawa programowa dla liceum ogólnokształcącego oraz technikum – zakres podstawowy i rozszerzony \(projekt\)](#), (b.r.) [online, dostęp dn. 04.12.2017, pdf. 456 kB].

[Podstawa programowa z komentarzami. Tom 5. Edukacja przyrodnicza w szkole podstawowej, gimnazjum i liceum: przyroda, geografia, biologia, chemia, fizyka](#), (b.r.) [online, dostęp dn. 04.12.2017, pdf. 925 kB].

## Spis ilustracji

Rys. 1. Jakie korzyści przynosi uczniom praca w parach?	6
Rys. 2. Typy gleb na podstawie trójkąta uziarnienia	15
Rys. 3. Określanie udziału części ziemistych w glebie	19
Rys. 4. Trójkąt klasyfikacyjny	20
Rys. 5. Rodzaje chmur	24
Rys. 6. Róża wiatrów	25
Rys. 7. Schemat pomiaru kąta padania promieni słonecznych	26

