

2.1 Według Słońca określamy pory dnia i pory roku

Po zapoznaniu się z tym tematem będziecie mogli:

- ▶ opisać wędrówkę Słońca po niebie;
- ▶ określić godzinę południa słonecznego.

Człowiek od wieków obserwował Słońce wędrujące po niebie. Jego wschody i zachody wyznaczały początek i koniec dnia. Najwyższe położenie Słońca na niebie oznaczało środek dnia. Z kolei zmiany wysokości Słońca w ciągu roku kojarzono z porami roku.

Słońce widzisz w różnych miejscach na niebie. Może ono być wysoko nad ziemią, a może też być bardzo nisko. Natomiast w nocy nie zobaczysz go wcale. Odnosisz więc wrażenie, iż Słońce wędruje po niebie. Musisz jednak wiedzieć, że tak naprawdę Słońce pozostaje nieruchome. Porusza się Ziemia – planeta, na której wszyscy żyjemy. Będąc na powierzchni Ziemi, wraz z całym naszym otoczeniem przemieszczamy się względem Słońca. I dlatego wydaje się nam, że to Słońce jest w ruchu.



Ryc. 1 Widnokrąg to linia pozornego „styku” nieba i ziemi

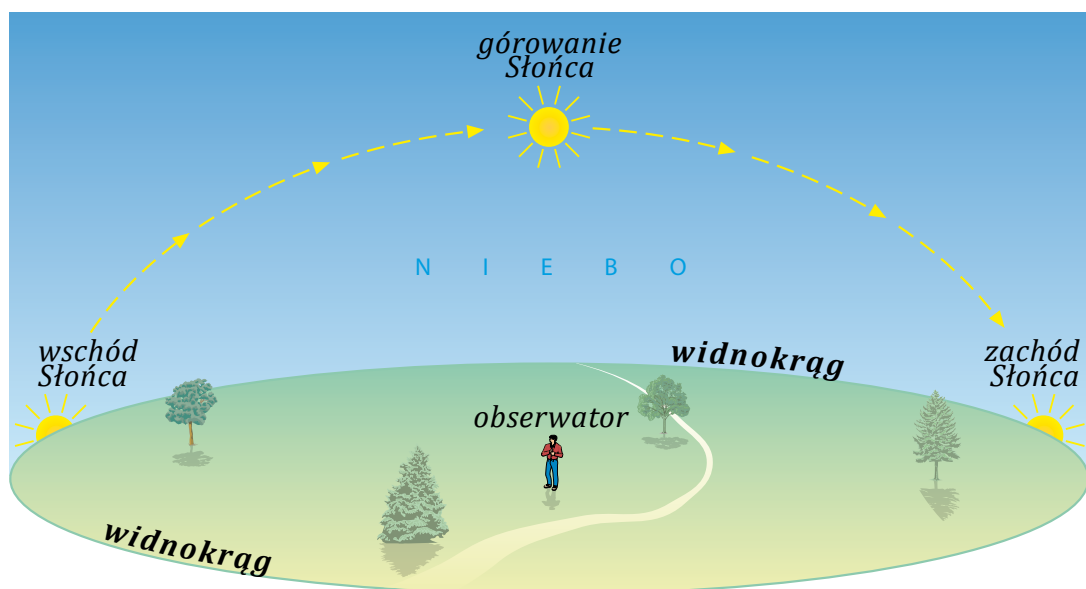


Ryc. 2 Pofałdowany teren, roślinność, zabudowania i inne obiekty wpływają na kształt widnokręgu

■ WIDNOKRĄG

Będąc w terenie, widzisz wokół siebie pewną część powierzchni Ziemi. Może ona być płaska lub pofałdowana. Znajdują się na niej różne obiekty: budynki, drogi, drzewa, krzewy, trawniki, kamienie, woda. Ta widoczna część powierzchni Ziemi kończy się w oddali. Obserwatorowi wydaje się, że styka się ona tam z niebem. Jest to jednak złudzenie, bo w rzeczywistości ziemia nigdzie nie styka się z niebem. Taka widziana przez obserwatora linia „styku” nieba i ziemi to **widnokrąg** (Ryc. 1).

Na płaskim, niezabudowanym terenie oraz na morzu widnokrąg ma regularny kształt okręgu (Ryc. 3). Zazwyczaj jednak stoimy na ziemi, a wokół siebie mamy mniej lub bardziej pofałdowany teren oraz zabudowania, roślinność i inne obiekty. Wszystko to sprawia, że widziana przez nas linia widnokręgu ma nieregularny, skomplikowany przebieg (Ryc. 2).



Ryc. 3 Wędrówka Słońca po niebie w ciągu dnia

■ DZIENNA WĘDRÓWKA SŁOŃCA PO NIEBIE

W wędrówce Słońca nad widnokregiem wyróżnić można 3 główne punkty:

- 1) **wschód Słońca** – wyjście Słońca spod linii widnokregu (początek dnia);
- 2) **górowanie Słońca** – osiągnięcie przez Słońce najwyższego punktu na niebie w danym dniu (środek dnia);
- 3) **zachód Słońca** – chowanie się Słońca pod linią widnokregu (koniec dnia).

Wschód i zachód Słońca zaobserwujesz dosyć łatwo. Wczesnym rankiem lub wieczorem bardzo często widoczna jest czerwona tarcza Słońca, która przekracza linię widnokregu. Natomiast moment górowania Słońca jest znacznie trudniejszy do uchwycenia. Wypada on około godziny 12–13, a w tym czasie Słońce prawie nie zmienia swojej wysokości.

Dokładne godziny górowania Słońca, a także jego wschodu i zachodu, określa się za pomocą specjalnych kalkulatorów, które można znaleźć w Internecie (np. <http://darekk.com/sunrise-sunset-calculator>). Godziny te są różne dla różnych miejsc na Ziemi i dni w roku.

Moment górowania Słońca to **południe słoneczne**. Słowo „południe” często kojarzone jest z godziną 12.00. Jednak moment południa słonecznego zazwyczaj nie wypada dokładnie o godzinie 12.00, lecz około tej godziny (patrz Tabela 1).

Tabela 1 Przykładowe godziny górowania Słońca w wybranych miastach Polski

Miasto	Dokładny czas górowania Słońca	
	1 października 2017 r.	15 października 2017 r.
Warszawa	12:25	12:21
Kraków	12:29	12:25
Gdańsk	12:35	12:31
Wrocław	12:41	12:37

■ WYZNACZENIE GODZINY POŁUDNIA SŁONECZNEGO W TERENIE

Każdy oświetlany przedmiot rzuca cień, czyli szary zarys swojego kształtu, widoczny na przykład na podłodze, na ścianie, na ulicy. Cień tego samego obiektu nie zawsze jednak jest taki sam. Kształt i wielkość cienia zależą od położenia (miejsca) źródła światła.

Ćwiczenie terenowe 1 (samodzielne, pozalekcyjne)

Cel: mierzymy długość cienia drzewa w różnych porach dnia.

Wykonanie: wybierz samotne drzewo, które rośnie na otwartym terenie.

Zaobserwuj długość cienia, który rzuca drzewo w południe oraz tuż po wschodzie Słońca lub tuż przed zachodem. Wyjaśnij, od czego zależy długość cienia.



Ryc. 4 Jaka to pora dnia?

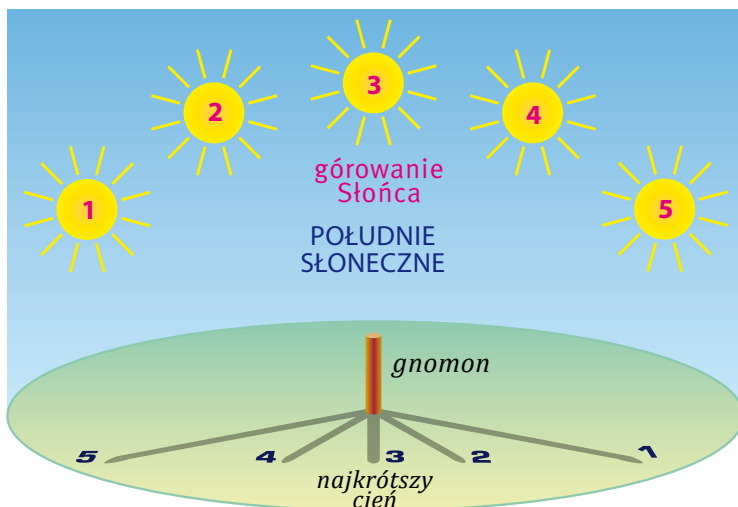
Ćwiczenie 1

Cel: ustalamy, od czego zależy długość cienia.

Wykonanie: określ na fotografii (Ryc. 4) położenie Słońca i oceń długość cieni.

Jak zmieniłyby się cienie, gdyby Słońce było wyżej?

Rano i wieczorem, kiedy Słońce znajduje się nisko, cienie są bardzo długie. W środku dnia, kiedy Słońce jest wysoko na niebie, cienie rzucane przez drzewa, budynki, słupy są krótkie. W momencie **górowania** Słońca cienie są **najkrótsze**. Do wyznaczania momentu górowania Słońca, czyli południa słonecznego, posługujemy się **gnomonem**. Gnomon to palik wbity pionowo w ziemię. Może nim być też inny pionowy przedmiot, np. słupek ogrodzenia, maszt, komin itp. (Ryc. 6).



Ryc. 5 Różne długości cienia w zależności od wysokości Słońca



Ryc. 6 Gnomonem może być każdy pionowy przedmiot oświetlany przez Słońce, np. znak drogowy

Ćwiczenie terenowe 2 (na lekcji lub samodzielnie)

Cel: określamy godzinę południa słonecznego.

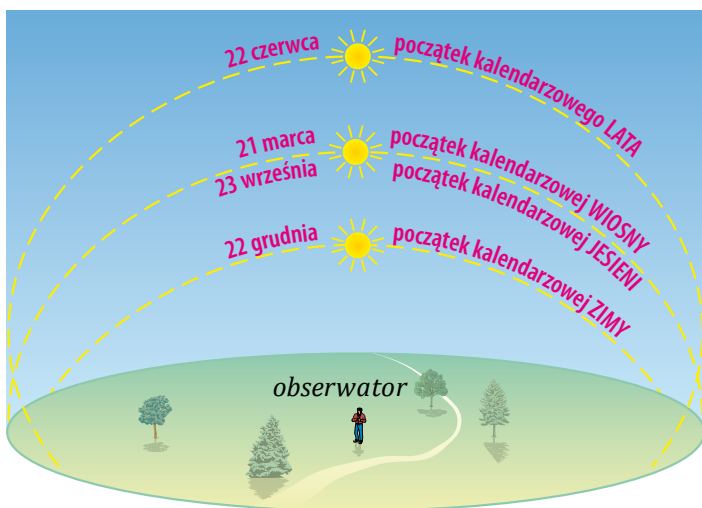
Pomoce: gnomon, zegarek, taśma miernicza.

Wykonanie: od godziny 12:15 do 13:00 co 5 minut mierz długość cienia gnomonu i zapisuj wyniki. Po zakończeniu pomiarów znajdź najkrótszy cień gnomonu i od-
czytaj zapisany przy nim czas.

O której godzinie (z dokładnością do 5 minut) w twojej miejscowości, w tym dniu było południe słoneczne?

■ ROCZNE ZMIANY WYSOKOŚCI SŁOŃCA – KALENDARZOWE PORY ROKU

Słońce zmienia swoje położenie na niebie także w ciągu roku. Latem wędruje wysoko, a zimą nisko nad widnokreśłem. W lecie dni są długie, ponieważ Słońce ma do pokonania długą drogę na niebie w ciągu dnia. Natomiast w zimie sytuacja jest odwrotna – dni są krótkie, bo Słońce ma do przebycia krótką drogę (Ryc. 7).



Ryc. 7 Wędrowka Słońca po niebie w różnych porach roku

Na podstawie rocznych zmian wysokości Słońca wyróżnione zostały **kalendarzowe pory roku**. Najwyższe położenie na niebie Słońce osiąga 22 czerwca – jest to najdłuższy dzień w roku (trwa u nas około 17 godzin) i w tym dniu zaczyna się kalendarzowe **lato**. Najniższe położenie na niebie Słońce osiąga 22 grudnia – to najkrótszy dzień w roku (trwa tylko około 8 godzin) i tego dnia zaczyna się kalendarzowa **zima**. Pozostałe kalendarzowe pory roku – **wiosna** i **jesień** – rozpoczynają się w dniach równonocy wiosennej i jesiennej, czyli wtedy, gdy długość dnia i nocy jest równa (12 godzin). Równonoc przypada na 21 marca i 23 września.

PYTANIA I POLECENIA KONTROLNE

1. Kiedy w ciągu dnia Słońce znajduje się najwyżej, a kiedy najniżej?
2. Jak zmienia się długość cienia drzewa w ciągu dnia?
3. Wyjaśnij, dlaczego w zimie dni są krótsze niż w lecie.
4. Obserwuj wieczorami, jak w ciągu roku zmienia się miejsce zachodu Słońca.

2.2 Kierunki w terenie. Kompas

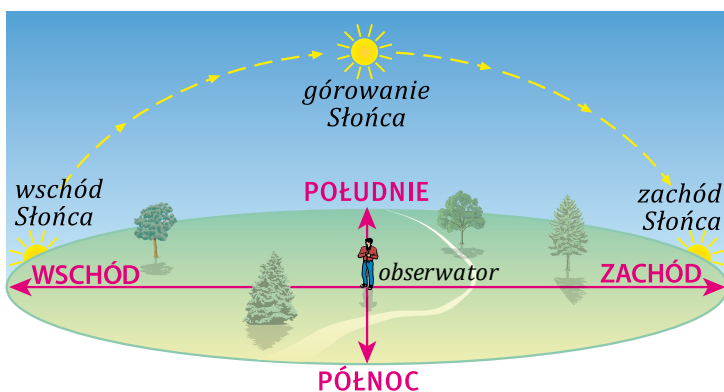
Po zapoznaniu się z tym tematem będziecie mogli:

- ▶ wyznaczyć kierunki główne na podstawie obserwacji Słońca;
- ▶ wskazać kierunki pośrednie;
- ▶ wyznaczać kierunki za pomocą kompasu.

Poznając przyrodę, będziesz poruszać się po różnych, często nieznanych terenach. Aby się nie zgubić, musisz umieć określać strony świata, czyli kierunki geograficzne. Możesz to zrobić, obserwując Słońce lub posługując się kompasem.

■ 4 STRONY ŚWIATA – KIERUNKI GŁÓWNE

Obserwacje wędrówki Słońca pozwoliły człowiekowi określić cztery strony świata, zwane **kierunkami głównymi**. Wyznaczają je dwie prostopadłe do siebie linie wytyczone umownie na powierzchni Ziemi (Ryc. 1). Jedna linia wskazuje kierunki **wschód** i **zachód**. Druga linia określa **południe** i **północ**.



Ryc. 1 Cztery strony świata – kierunki główne.

Zauważ, że nazwy niektórych kierunków są takie same jak główne punkty wędrówki Słońca po niebie

Ćwiczenie terenowe 1

Cel: wyznaczamy kierunki główne.

Wykonanie: słonecznego dnia w południe stań tyłem do Słońca.

Wyprostuj ręce i rozłóż je na boki.

Poproś kogoś, by opisał twój cień:

- głowa – północ,
- lewa ręka – zachód,
- prawa ręka – wschód,
- nogi – południe.

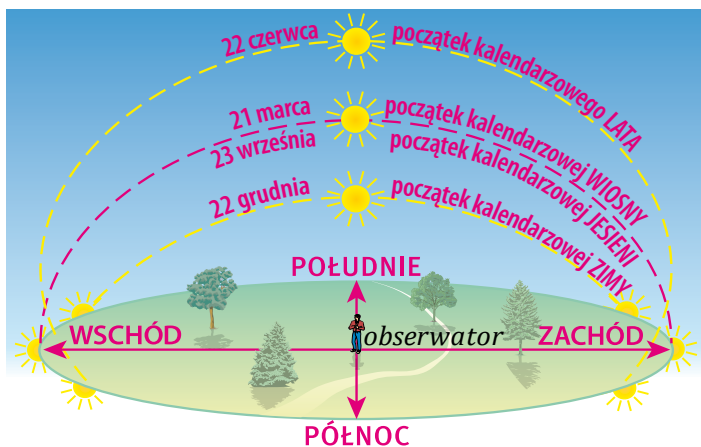


Ryc. 2 Twój cień w południe może pomóc wyznaczyć kierunki główne

W momencie **górowania** Słońce **zawsze** wskazuje **dokładnie** kierunek **południowy**. Cienie rzucające się w stronę przeciwną, czyli w kierunku **północnym**.

Z kolei miejsca **wschodu** i **zachodu** Słońca tylko **2 razy w roku** wskazują **dokładnie** kierunki **wschodni** i **zachodni**.

Dzieje się tak w dniach **równonocy wiosennej** (21 marca) i **jesiennej** (23 września). W pozostałych dniach kierunek wschodni i zachodni pokazywany jest przez wschodzące i zachodzące Słońce w przybliżeniu (Ryc. 3).



Ryc. 3 Kiedy Słońce wskazuje kierunki główne najdokładniej?

■ KIERUNKI POŚREDNIE

Oprócz 4 kierunków głównych określa się też **kierunki pośrednie**. Znajdują się one pomiędzy kierunkami głównymi. Kierunki pośrednie to:

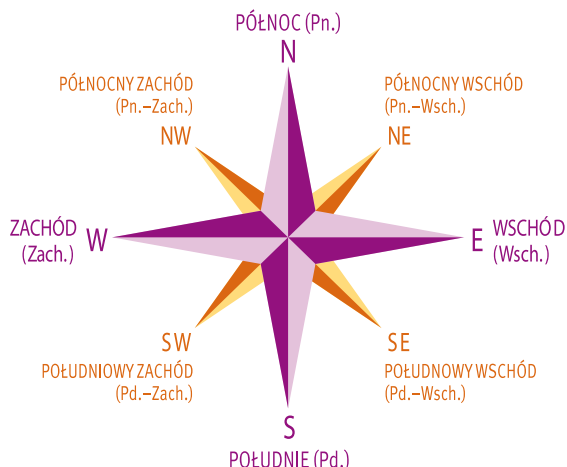
- północny zachód,
- północny wschód,
- południowy zachód,
- południowy wschód.

Układ kierunków głównych i pośrednich przedstawiony na rycinie 4 nazywamy **różą wiatrów**.

Na co dzień bardzo często używa się angielskich skrótów literowych dla nazw kierunków głównych:

- N – północ (ang. *North*),
- S – południe (ang. *South*),
- E – wschód (ang. *East*),
- W – zachód (ang. *West*).

oraz odpowiednio NE, NW, SE, SW dla kierunków pośrednich.



Ryc. 4 Róża wiatrów pokazująca kierunki główne (tu kolor fioletowy) i pośrednie (pomarańczowy)

Ćwiczenie 1

Cel: określamy kierunki.

Wykonanie: wskaż na zdjęciu kierunki główne i pośrednie.



Ryc. 5
Cienie ludzi w południe

■ WYZNACZANIE KIERUNKÓW ZA POMOCĄ KOMPASU

Wiemy już, że kierunki w terenie można wyznaczyć, obserwując Słońce. A w jaki sposób wyznaczyć kierunki, kiedy nie widzimy Słońca, na przykład w pochmurny dzień albo w nocy? Wtedy najlepiej posłużyć się **kompasem** – oddzielnym przyrządem (Ryc. 6) albo aplikacją na smartfonie.

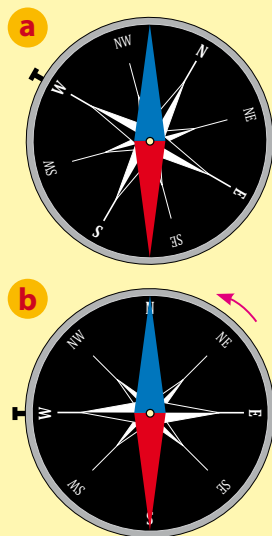
Korzystając z kompasu, wyznaczysz kierunki szybko i dokładnie. Głównym elementem tego przyrządu jest **igła magnetyczna**, która zawsze wskazuje **kierunek północny**.



Ryc. 6 Kompas

Zasady posługiwania się kompasem:

- weź kompas do ręki i ustaw go w pozycji poziomej (równoległej do powierzchni Ziemi);
- zwolnij blokadę igły magnetycznej (przycisk na obudowie kompasu);
- poczekaj chwilę nieruchomo, aż igła przestanie się ruszać, czyli pokaże kierunek północny (Ryc. 7a);
- powoli obróć kompas w taki sposób, by oznaczenie kierunku północnego na tarczy kompasu pokryło się z igłą magnetyczną (Ryc. 7b);
- tarcza kompasu prawidłowo wskazuje kierunki główne i pośrednie;
- po odczytaniu kierunków z tarczy kompasu zablokuj igłę magnetyczną.



Ryc. 7

Niebieska część igły magnetycznej kompasu wskazuje północ, a czerwona – południe

Ćwiczenie terenowe 2

Cel: posługujemy się kompasem.

Wykonanie: stojąc na boisku przed szkołą, wyznacz kierunki główne i pośrednie za pomocą kompasu.

Zaznacz miejsce, w którym stoisz i narysuj linie wskazujące kierunki główne. Zapisz w zeszyte, jakie obiekty w swoim otoczeniu widzisz po stronie północnej, południowej, wschodniej i zachodniej.

PYTANIA I POLECENIA KONTROLNE

1. Przypomnij sobie najczęstsze miejsca wschodu i zachodu Słońca w swojej miejscowości. Określ też przybliżone położenie Słońca na niebie około godziny 12–13. Na podstawie tych obserwacji wskaż kolejno ręką 4 kierunki główne.
2. Wskaż ręką i nazwij kierunki pośrednie.
3. Jeśli masz przed sobą kierunek południowy, to który kierunek jest po lewej stronie, a który po prawej?
4. Weź do ręki kompas i opisz jego budowę oraz sposób działania.

2.3 Obraz terenu – szkic, plan, mapa

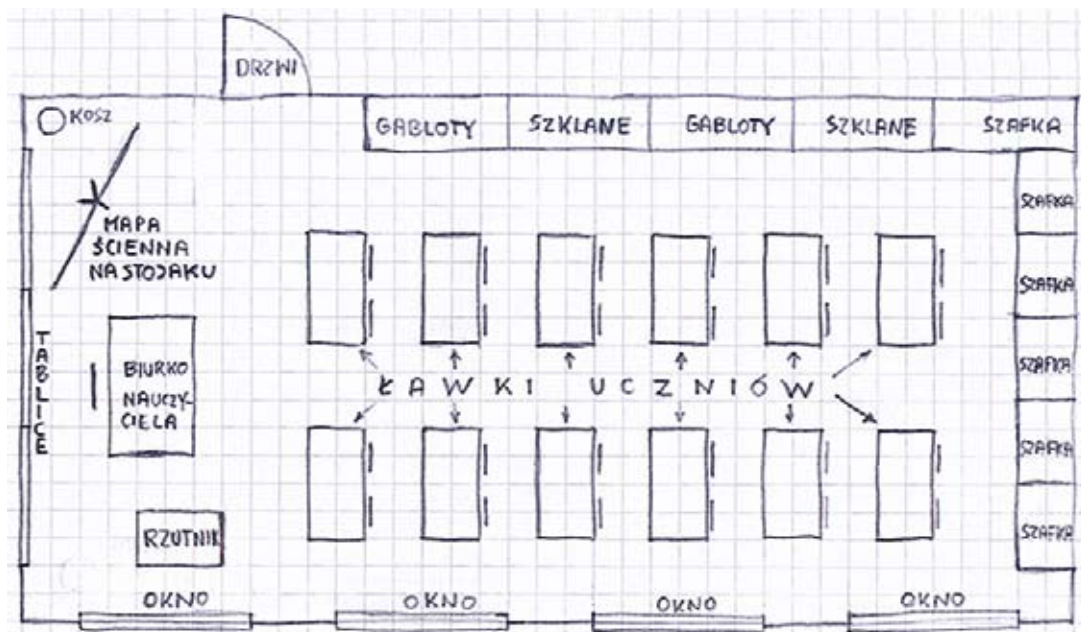
Po zapoznaniu się z tym tematem będziecie mogli:

- ▶ narysować prosty szkic i plan;
- ▶ porównać zdjęcie satelitarne z mapą.

Przebywając na powierzchni Ziemi, widzisz tylko swoje najbliższe otoczenie. Obserwacja terenów dalszych często jest niemożliwa – zasłaniają je drzewa, pagórki, budynki i inne obiekty. Jeśli jednak wejdiesz na wieżę, to wówczas pole twojego widzenia znacznie się powiększy. Widok z góry pozwala zobaczyć więcej. Dlatego wszystkie mapy i plany przedstawiają teren widziany z góry.

■ SZKIC

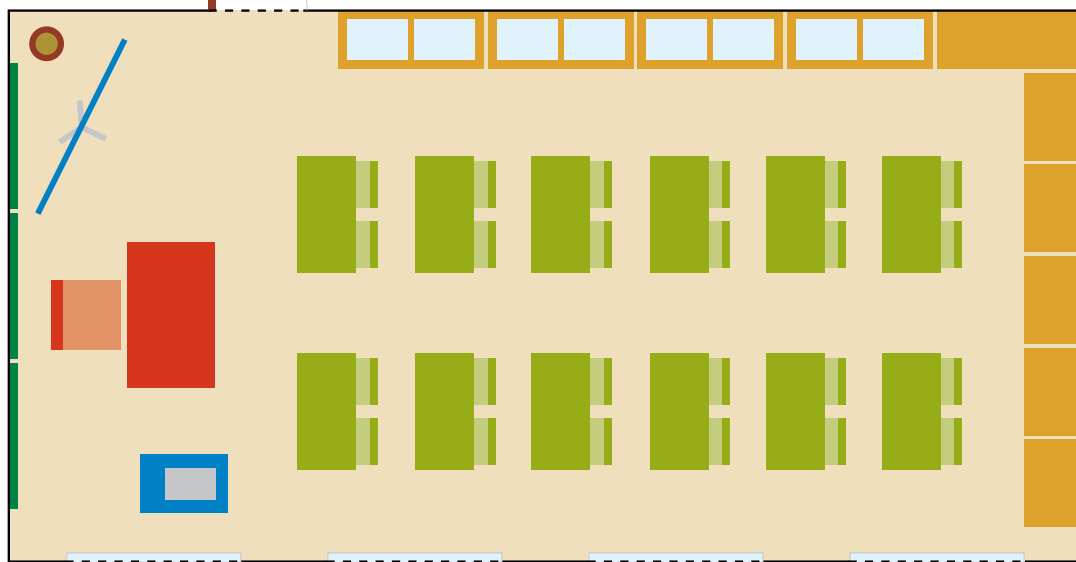
Szkic to uproszczony rysunek odręczny (Ryc. 1). Przedstawia rozmieszczenie różnych obiektów na danym terenie czy w danym pomieszczeniu. Szkice często pokazują widok z góry. Dzięki temu łatwiej można wyobrazić sobie rzeczywisty wygląd przedstawianego obszaru.



Ryc. 1 Szkic klasy – widok z góry

■ PLAN

Na podstawie odręcznego szkicu może zostać wykonany bardziej dokładny rysunek – **plan** (Ryc. 2). Słowo *plan* ma tu inne znaczenie niż w znanym ci już dobrze określeniu *plan lekcji* (*plan* – ustalony rozkład zajęć).



Ryc. 2 Plan klasy wykonany na podstawie szkicu (Ryc. 1)

Plan to widziany z góry obraz pomieszczenia, budynku lub terenu, np. boiska, parku, centrum miasta. Obiekty na planie często mają kształt figur geometrycznych, np. prostokątów.

Ćwiczenie 1

Cel: rysujemy plany różnych obiektów.

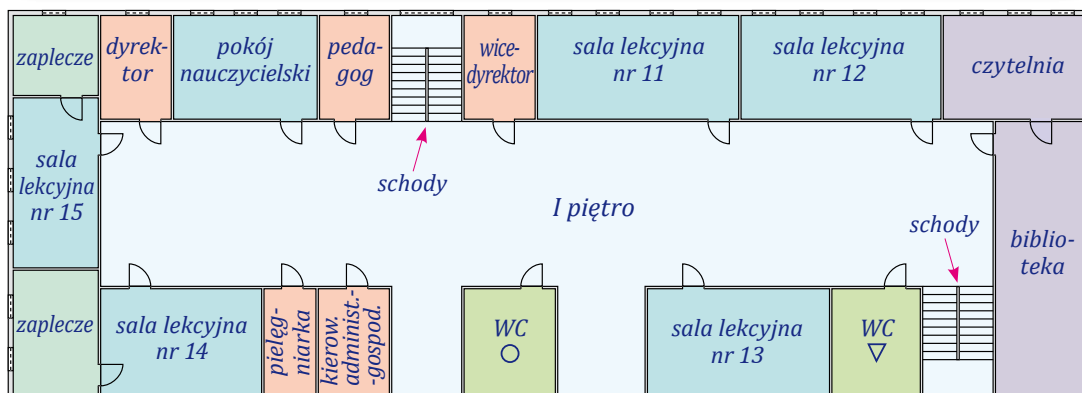
Wykonanie: weź ołówek oraz linijkę i na kartce narysuj plan zeszytu, książki, ławki, biurka, krzesła, kosza na śmieci.

Ćwiczenie 2

Cel: odczytujemy informacje z planu szkoły.

Wykonanie: przyjrzyj się uważnie planowi szkoły (Ryc. 3) i odpowiedz na pytania obok.

- Ile jest sal lekcyjnych na I piętrze szkoły ?
- Które sale lekcyjne znajdują się blisko pokoju nauczycielskiego?
- Które sale lekcyjne znajdują się blisko biblioteki?
- Obok których pomieszczeń znajduje się sala nr 14?
- Które sale lekcyjne mają zaplecze?



Ryc. 3 Plan I piętra szkoły

■ MAPA

Mapa jest także obrazem terenu widzianym z góry. Obejmuje jednak znacznie większą powierzchnię niż plan. Są więc mapy świata, Europy, Polski, regionów i innych dużych fragmentów powierzchni Ziemi.

Mapy często wykonywane są na podstawie zdjęć satelitarnych. Zdjęcia te spełniają podobną funkcję jak szkic przy tworzeniu planu. Ze zdjęć satelitarnych na mapę przenoszone są jednak tylko niektóre, najważniejsze obiekty – gdyby wziąć wszystkie, mapa stałaby się nieczytelna.



Ryc. 4 Zdjęcia satelitarne powierzchni Ziemi. Wybrane obiekty umieszczone zostaną na mapie (Ryc. 5)



Ryc. 5 Mapa narysowana na podstawie zdjęć satelitarnych (Ryc. 4). Rozpoznaj na mapie i na zdjęciach te same obiekty: drogi, zabudowania, pola uprawne, tereny zielone

Ćwiczenie 3

Cel: rysujemy szkic okolic szkoły.

Wykonanie: na podstawie mapy naszkicuj obraz szkolnego podwórka.

Znajdź w Internecie w aplikacji Google Maps zdjęcie satelitarne swoich okolic (wystarczy wpisać nazwę swojej miejscowości). Następnie znajdź na zdjęciu szkołę – jeśli masz problemy, poproś o pomoc kogoś starszego. Rozpoznaj na zdjęciu obiekty znane ci z terenu – budynki, boiska, ścieżki, większe drzewa itp. Gdy ci się to uda, to możesz już zacząć rysować szkic. Kiedy skończysz, podpisz wszystkie narysowane obiekty.

POLECENIA KONTROLNE

1. Wyjaśnij różnice między szkicem a planem.
2. Naszkicuj plan swojego pokoju, a następnie narysuj jego plan.

2.4 Legenda mapy, czyli objaśnienia znaków

Po zapoznaniu się z tym tematem będziecie mogli:

- ▶ rozpoznać znaki występujące w legendzie i na mapie;
- ▶ odczytać treść mapy.

Słowo „legenda” kojarzyć ci się może z tajemniczą opowieścią sprzed wielu lat. Jednak słowo to ma również inne znaczenie, które odnosi się do map. Legenda to objaśnienia znaków umieszczonych na mapie. Dzięki legendzie prawidłowo odczytasz treść mapy.

■ LEGENDA MAPY (PLANU)

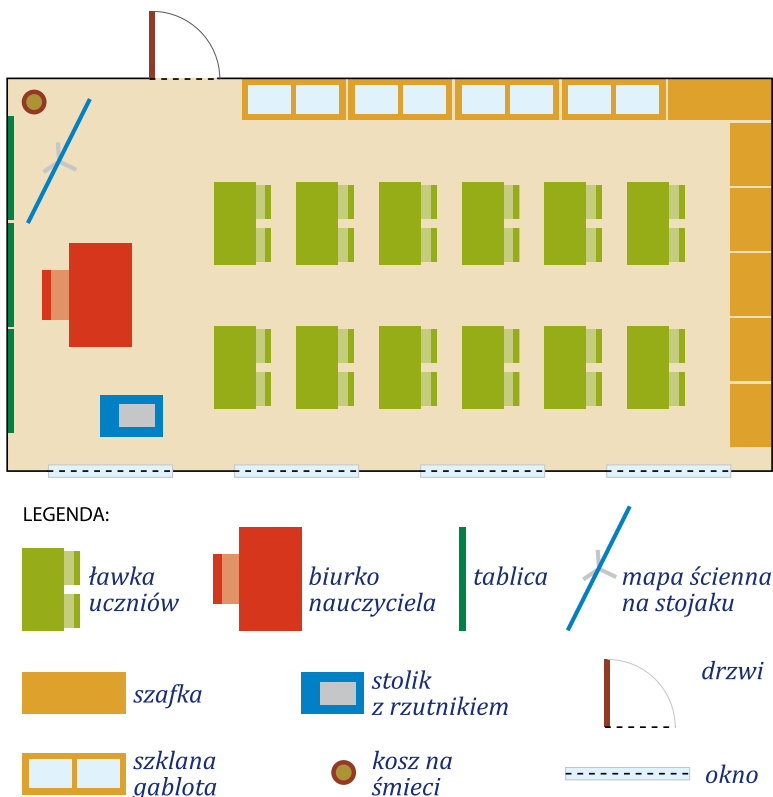
Legenda mapy czy planu zawiera wszystkie znaki użyte na mapie wraz z objaśnieniami. W legendzie każdy znak występuje tylko jeden raz. Jednak na mapie czy planie takich samych znaków może być więcej.

Ćwiczenie 1

Cel: odczytujemy znaki z planu klasy.

Wykonanie: przyjrzyj się uważnie planowi klasy oraz jego legendzie (Ryc. 1) i odpowiedz na poniższe pytania.

- Ile ławek znajduje się w klasie?
- Ile jest szafek, a ile szklanych gablot?
- Ile okien ma ta klasa?
- Ile tablic wisi na ścianie?
- Ilu uczniów może uczyć się w tej klasie?



Ryc. 1 Plan klasy wraz z legendą



znaki liniowe

- rzeka
- autostrada
- inna droga
- linia kolejowa
- granica województwa

znaki powierzchniowe

- jezioro
- las
- teren rolniczy
- duże miasto

znaki punktowe

- punkt wysokościowy
- parking
- średnie miasto
- Olesno małe miasto
- Kalety bardzo małe miasteczko
- Panki wieś

Ryc. 2 Fragment mapy wraz z legendą

■ RODZAJE ZNAKÓW NA MAPIE

Znaki na mapie w uproszczony sposób przedstawiają obiekty występujące w terenie (Ryc. 2). Są 3 rodzaje tych znaków:

- **powierzchniowe** – zajmują dosyć dużą powierzchnię w terenie i na mapie. Są to na przykład lasy, jeziora, tereny rolnicze czy zabudowane, większe miasta. Na mapie znaki te mają postać powierzchni pokrytych różnymi kolorami. Mogą też być pokryte deseniami, czyli wzorami – mamy na przykład powierzchnie zakreskowane czy zakropkowane;
- **liniowe** – są to linie proste lub krzywe, które przedstawiają takie obiekty jak rzeki, drogi, koleje, granice. Mogą różnić się między sobą kolorami, a także grubością (linie cienkie, grube), liczbą linii (linie pojedyncze, podwójne) oraz deseniem (linie przerywane, ciągłe);

- **punktowe** – zajmują niewielką powierzchnię w terenie i dlatego na mapach występują jako małe kropki, kółka, kwadraty, trójkąty. Oznaczają takie obiekty jak szczyty (punkty wysokościowe), wsie, mniejsze miasta, parkingi, hotele itp.

Ćwiczenie 2

Cel: odczytujemy znaki na mapie.

Wykonanie: przyjrzyj się uważnie znakom na mapie oraz w jej legendzie (Ryc. 2) i odpowiedz na poniższe pytania.

- Czym się różni oznaczenie autostrady od oznaczenia innych dróg?
- Jakie tereny zajmują największą powierzchnię na mapie?
- Ile parkingów zaznaczono przy autostradzie?

■ NAPISY NA MAPIE

Wiele znaków na mapie jest podpisanych. Dzięki tym opisom rozumiesz treść mapy. Wiesz, do którego obszaru się ona odnosi. Potrafisz nazwać poszczególne obiekty.

Są więc na mapie nazwy miast i wsi obok kółek, które je oznaczają. Nazwy większych rzek, na przykład Odra, Mała Panew, umieszczane są wzdłuż ich biegu. Także obiekty powierzchniowe, takie jak jeziora czy duże miasta, mają przypisane nazwy. Na mapach podpisuje się też wielkie obszary, na przykład województwa. Nie muszą one być oznaczone specjalnymi znakami powierzchniowymi – mogą być rozdzielone wyraźnym znakiem liniowym, na przykład granicą województwa.

Ćwiczenie 3

Cel: odczytujemy treść mapy.

Wykonanie: korzystając z mapy (Ryc. 2) odpowiedz na poniższe pytania i polecenia.

- Obszary których województw obejmuje mapa?
- Podaj nazwy dwóch największych miast na mapie. Odczytaj też po dwie nazwy średnich miast, małych miast, bardzo małych miasteczek oraz wsi.
- Które miejscowości miniemy, jadąc drogą z Opola do Częstochowy przez Lubliniec?
- Jak nazywa się rzeka, nad którą leży Opole?
- Podaj nazwy miejscowości leżących nad rzeką Mała Panew.
- Odszukaj na mapie rzekę Bogacicę i wskaż jej przebieg od źródła do ujścia.

POLECENIA KONTROLNE

1. Wyjaśnij, do czego służy legenda mapy.
2. Wymień, jakie rodzaje znaków występują na mapach.

2.5 Skala mapy, czyli pomniejszenie

Po zapoznaniu się z tym tematem będziecie mogli:

- ▶ narysować prosty plan w określonej skali;
- ▶ odczytywać skale map;
- ▶ zmierzyć odległość na mapie i określić odległość rzeczywistą.

Plany pomieszczeń, budynków, miejscowości, a także mapy przedstawia się w pomniejszeniu, czyli w skali. Dlatego z planu możemy odczytać nie tylko rozmieszczenie obiektów, ale również odległości, w jakich się one znajdują.

■ RYSOWANIE PLANU W SKALI

Zapewne zdarza ci się malować na papierze różne obrazki: psa, kota, drzewo, dom samochód itp. We wszystkich tych rysunkach używasz **skali**. Pomniejszasz bowiem obrazy rysowanych obiektów tak, aby zmieściły się na kartce papieru.

Mapy oraz plany również są obrazami **pomniejszonymi**. Przedstawiają duże powierzchnie, które w rzeczywistych rozmiarach nie zmieściłyby się na żadnej kartce papieru. **Skale map i planów** są dokładnie wyliczone, na przykład skala 1 : 15 000 (czytaj „jeden do piętnastu tysięcy”) oznacza, że obraz terenu na mapie jest 15 000 razy mniejszy niż w rzeczywistości.

Ćwiczenie 1

Cel: rysujemy plan stołu w skali 1:10.

Wykonanie: mierzymy wymiary stołu, przeliczamy do skali 1:10 i rysujemy plan.

Błat stołu ma 120 cm długości i 60 cm szerokości. By narysować jego plan w skali 1:10, należy te wymiary zmniejszyć 10-krotnie, czyli 120 cm i 60 cm podzielić przez 10.

	Wymiary rzeczywiste	Przeliczenia	Wymiary w skali 1:10
Długość stołu	120 cm	120 : 10	12 cm
Szerokość stołu	60 cm	60 : 10	6 cm

Zatem plan stołu (czyli jego widok z góry) w skali 1:10 to prostokąt o wymiarach 12 cm na 6 cm.

A teraz zmierz wymiary stołu, przy którym siedzisz, i narysuj jego plan w skali 1:10.

*Którymi jednostkami długości (odległości) posługujesz się w terenie?
Którymi jednostkami długości (odległości) posługujesz się na kartce papieru?*

W terenie do określania długości i odległości używasz metrów (m) i kilometrów (km). Na kartce papieru posługujesz się centymetrami (cm) i milimetrami (mm). By móc prawidłowo korzystać ze skali mapy czy planu, musisz umieć przeliczać te jednostki (Ryc. 1).

1 kilometr (km) = 1 000 metrów (m)
1 metr (m) = 100 centymetrów (cm)
1 cm (cm) = 10 milimetrów (mm)

Ryc. 1 Podstawowe jednostki długości

Ćwiczenie 2

Cel: rysujemy plan boiska w skali 1:1000.

Wykonanie: mierzymy wymiary boiska, przeliczamy do skali 1:1000 i rysujemy plan. Boisko do piłki nożnej ma wymiary 90 na 50 metrów. Jest ono znacznie większe od blatu stołu i dlatego, chcąc zmieścić jego plan na kartce papieru, trzeba je pomniejszyć aż 1000 razy – skala 1:1000. Aby ułatwić sobie to zadanie, należy zamienić wymiary boiska z metrów na centymetry.

	Wymiary rzeczywiste	Zamiana jednostek	Przeliczenia	Wymiary w skali 1:1 000
Długość boiska	90 m	90 m = 9 000 cm	9 000 : 1 000	9 cm
Szerokość boiska	50 m	50 m = 5 000 cm	5 000 : 1 000	5 cm

Zmierz wymiary boiska szkolnego i narysuj jego plan w skali 1:1000.

■ ODCZYTYWANIE SKALI MAPY

Skala mapy może być zapisana na 3 różne sposoby:

1. Na przykład **1 : 500 000** (czytaj „jeden do pięciuset tysięcy”) Jest to **skala liczbowa**. W tym przykładzie oznacza ona, że obraz powierzchni Ziemi jest na mapie 500 000 razy mniejszy od obrazu rzeczywistego. Jeśli więc na mapie odległość między dwoma punktami wynosi 1 cm, to w rzeczywistości wynosi ona 500 000 cm = 5 000 m = 5 km;
2. **1 cm – 5 km**

To zapis **skali mianowanej**. Rozumie się go następująco: 1 cm na mapie odpowiada 5 km w terenie. Skala mianowana pozwala szybko przeliczyć odległość z mapy na odległość rzeczywistą. Np. na mapie odległość między miastami wynosi 4 cm, czyli w terenie jest to $4 \times 5 \text{ km} = 20 \text{ km}$;

licznik skali

$$1 : 500\,000 = \frac{1}{500\,000}$$

mianownik skali

1 cm $\longrightarrow$ 5 km
na mapie w terenie



Tak wygląda **skala liniowa**, nazywana też **podziałką**. Korzysta się z niej w ten sposób, że przy pomocy cyrkla przenosi się odległość z mapy do podziałki i odczytuje dokładną odległość rzeczywistą (Ryc. 3).

Ćwiczenie 3

Cel: mierzymy odległości na mapie.

Wykonanie: weź cyrkiel i, korzystając z ryciny 3, określ rzeczywiste odległości w linii prostej pomiędzy:

- Świdnicą a Sobótką,
- Brzegiem Dolnym a Kątami Wrocławskimi,
- Środą Śląską a Jelczem-Laskowicami.

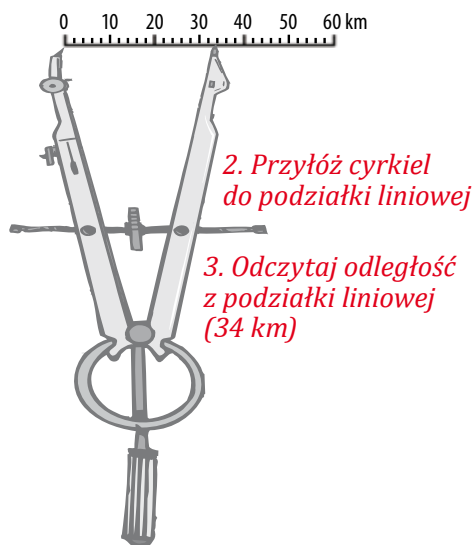
Warto wiedzieć

Skala mapy to zawsze pomniejszenie. Jednak w przypadku niektórych innych rysunków czy modeli skala może oznaczać powiększenie. Powiększone rysunki i modele stosuje się do pokazania bardzo małych obiektów, np. komórek organizmów obserwowanych pod mikroskopem.



Ryc. 2 Kostka do gry w różnych skalach

1. Ustaw cyrkiel w punktach, między którymi mierzysz odległość (Oława – Namysłów)



Ryc. 3 Pomiar odległości na mapie za pomocą cyrkla i podziałki liniowej

PYTANIA I POLECENIA KONTROLNE

1. Dlaczego skala mapy zawsze oznacza pomniejszenie?
2. Zmierz największy pokój w swoim mieszkaniu i narysuj jego plan w skali 1:100.
3. Oblicz skalę mapy, na której 1 cm odpowiada 1 km w terenie. Narysuj podziałkę liniową.
4. Korzystając z mapy swoich okolic, określ odległość między twoim domem a szkołą.

2.6 Wysokości terenu na mapie

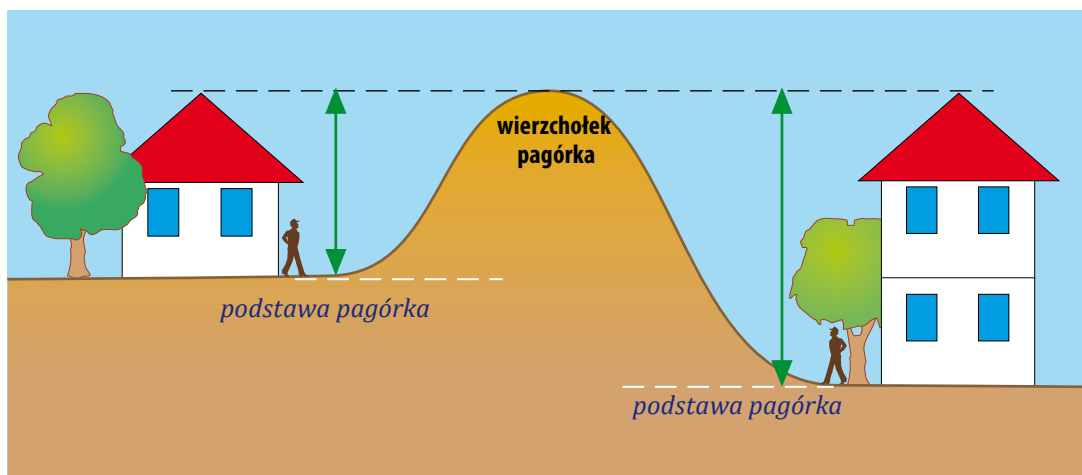
Po zapoznaniu się z tym tematem będziecie mogli:

- ▶ odróżnić wysokość względną od wysokości bezwzględnej;
- ▶ wyjaśnić, czym są poziomice na mapie i do czego służą;
- ▶ odczytać z mapy wysokości bezwzględne.

W środowisku przyrodniczym występują góry, pagórki czy też doliny, które sprawiają, że powierzchnia Ziemi jest pofałdowana. W jaki sposób taką pofałdowaną powierzchnię można przedstawić na płaskiej mapie? Czy z mapy dowiemy się, jaka jest wysokość gór?

■ WYSOKOŚĆ WZGLĘDNA I WYSOKOŚĆ BEZWZGLĘDNA

Czy jest możliwe, aby ten sam pagórek miał różne wysokości? Okazuje się, że tak. By się o tym przekonać, niekiedy wystarczy określić wysokość pagórka z dwóch różnych jego stron.

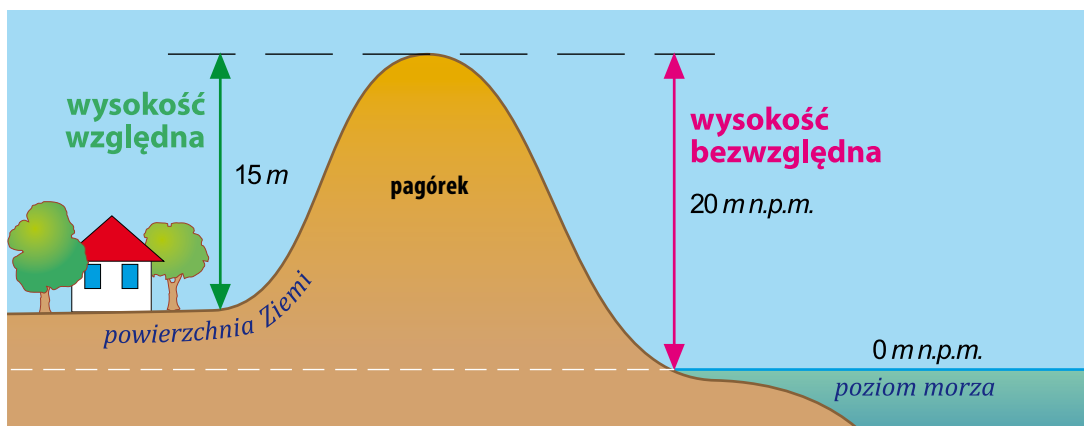


Ryc. 1 Ten sam pagórek z jednej strony ma wysokość domu parterowego, a z drugiej strony – piętrowego

W terenie wysokość pagórka mierzy się od jego podstawy. Jednak podstawa pagórka może znajdować się na różnych wysokościach. Taka sytuacja pokazana jest na rycinie 1. Dwaj obserwatorzy stoją u podstawy tego samego pagórka, ale po dwóch jego stronach. Jeden z nich znajduje się niżej, a drugi wyżej, ponieważ podstawa pagórka leży na różnych poziomach. Dlatego ten sam pagórek ma dla każdego obserwatora inną wysokość.

Wysokości mierzone od podstawy pagórka lub od innego widzianego miejsca to **wysokości względne** (Ryc. 2). Słowo „względne” oznacza tu, że wysokość odnosi się do pewnego miejsca – w tym przypadku jest mierzona względem podstawy pagórka.

Różne wysokości względne dla tych samych gór byłyby źle rozumiane. Dlatego postanowiono określać też wysokości terenu względem jednego, stałego miejsca. Miejszem tym wybrano **poziom morza**, czyli górną powierzchnię wody we wszystkich morzach. Na całym świecie wysokość poziomu morza wynosi 0 metrów. Od tego poziomu mierzone są **wysokości bezwzględne**, które wyraża się w metrach nad poziomem morza (m n.p.m.).



Ryc. 2 Względną wysokość pagórka mierzy się od jego podstawy. Wysokość bezwzględna liczona jest od poziomu morza. Na jakiej wysokości bezwzględnej znajduje się dom?

Zdarzają się też takie miejsca, w których powierzchnia terenu znajduje się poniżej poziomu morza. Są to **depresje**. Wysokości dla tych terenów podaje się albo ze znakiem „-” (minus), albo z dopiskiem „p.p.m.” (poniżej poziomu morza) zamiast „n.p.m.” (nad poziom morza).

Ćwiczenie 1

Cel: odczytywanie i obliczanie wysokości punktów z rysunku.

Wykonanie: na rycinie 3 wskaż odcinki odpowiadające wysokościami bezwzględnym punktów A, B, C, D, E i F – wysokości te podane są w tabeli poniżej.

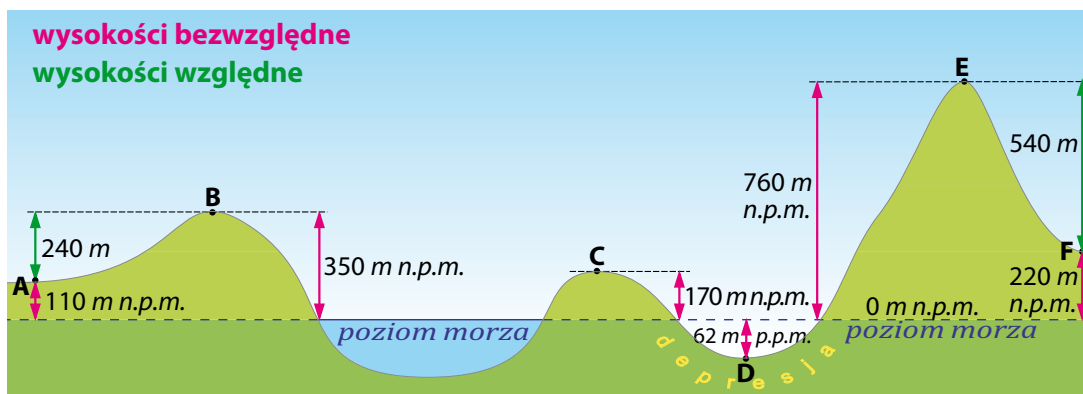
Punkt	A	B	C	D	E	F
m n.p.m.	110	350	170	-62	760	220

Odczytaj z rysunku wysokości względne:

- punktu B względem punktu A;
- punktu E względem punktu F.

Oblicz wysokości względne:

- punktu E względem punktu C;
- punktu C względem punktu D.



Ryc. 3 Przykłady punktów w terenie o różnych wysokościach względnych i bezwzględnych

■ POZIOMICE

Góry, doliny i inne pofałdowania terenu przedstawiane są na mapach najczęściej za pomocą poziomicy. **Poziomica** to linia na mapie łącząca punkty o tej samej wysokości bezwzględnej. Każda poziomica ma więc swoją stałą wysokość, która powinna być przy niej zapisana. Dlatego poziomice nigdy się nie przecinają. Kształt poziomicy przedstawia formy terenu.

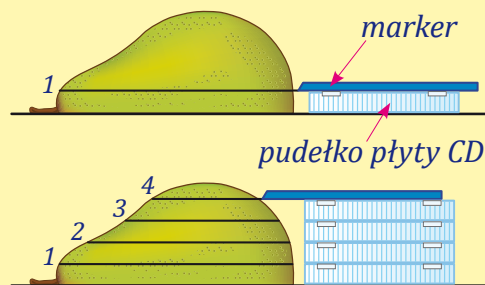
Ćwiczenie 2

Cel: rozumiemy, w jaki sposób tworzone są poziomice i co one przedstawiają.

Wykonanie: narysujemy poziomice na modelu pagórka. Modelem pagórka będzie duża gruszka przecięta wzdłuż na pół. Połóż marker na pudełku od płyty CD

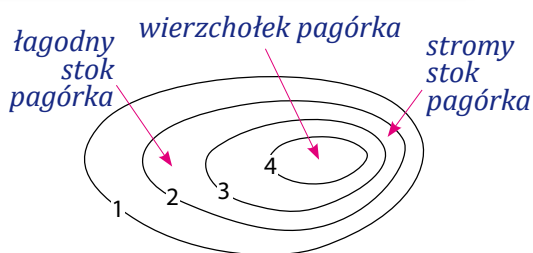
i narysuj dookoła na gruszce linię na tej samej wysokości. Następnie połóż marker na dwóch pudełkach i narysuj kolejną linię. Potem dokładaj kolejne pudełka i rysuj następne linie.

Kiedy skończysz rysowanie linii, popatrz na model pagórka z góry jednym okiem.



Ryc. 4 Sposób rysowania poziomicy na modelu pagórka

Na mapie pagórek przedstawiany jest jako układ poziomicy biegnących wokół jednego miejsca – tym miejscem jest wierzchołek pagórka. Poziomice są tu liniami zamkniętymi o owalnym kształcie – tworzą pętle (Ryc. 5). Tam, gdzie **poziomice** leżą **blisko siebie**, mamy **stromy stok** pagórka. A tam, gdzie **poziomice** są od siebie **oddalone**, mamy **stok łagodny**.

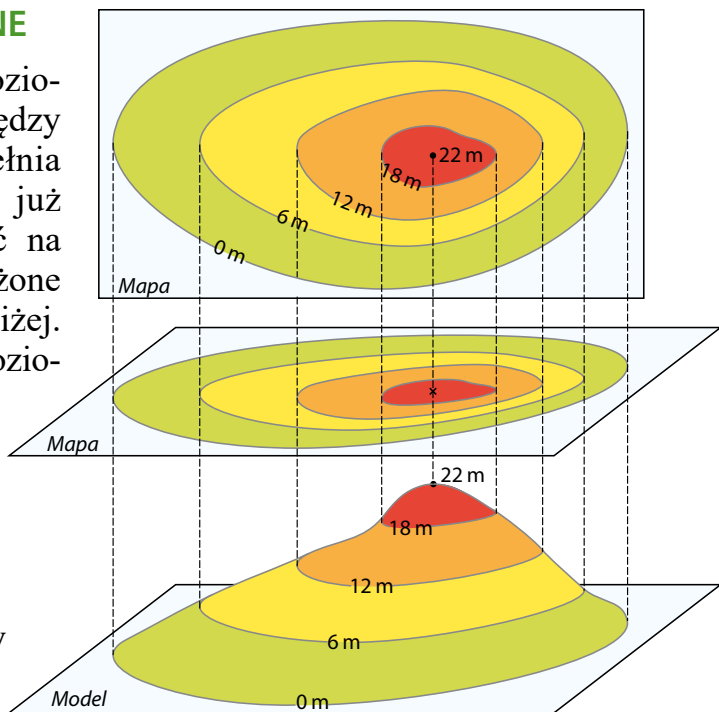


Ryc. 5 Poziomice na modelu pagórka oglądanym z góry. Cyfry 1, 2, 3 i 4 oznaczają kolejne wysokości poziomicy

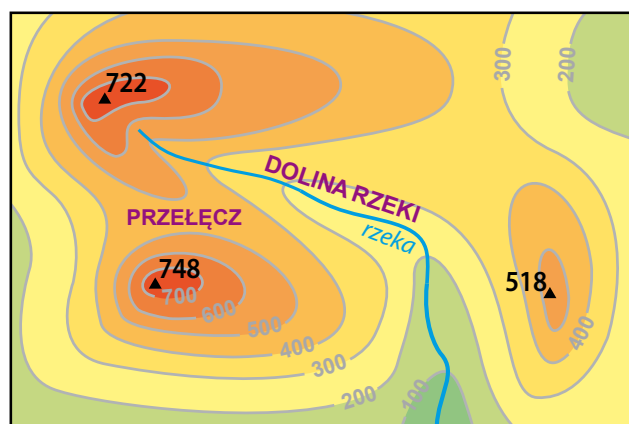
■ BARWY HIPSOMETRYCZNE

Aby łatwiej czytać mapę poziomnicową, powierzchnie między poziomiami często wypełnia się kolorami. Dzięki temu już na pierwszy rzut oka widać na mapie, gdzie są tereny położone wyżej, a gdzie te położone niżej. Kolory dodane do mapy poziomnicowej to **barwy hipsometryczne** (Ryc. 6). Używa się ich na bardzo wielu mapach. Przeważnie stosowana jest stała kolejność kolorów:

- brązowe i czerwone – tereny położone najwyżej;
- pomarańczowe;
- żółte;
- zielone – tereny położone najniżej.



Ryc. 6 Sposób dodania kolorów do mapy poziomnicowej. Kolor żółty oznacza obszar położony na wysokości od 6 do 12 metrów. Co oznaczają pozostałe kolory – zielony, pomarańczowy i czerwony?



Ryc. 7 Mapa hipsometryczna. Wskaż na niej łagodny i stromy stok wzniesienia o wysokości 722 m n.p.m. Wyjaśnij, w którą stronę płynie rzeka.

Układ poziomnic na mapie pokazuje nam jak ukształtowany jest dany teren. Zamknięte pętle poziomnic oznaczają **góre**, która często oznaczona jest też punktem z podaną wysokością bezwzględną (Ryc. 7). Miejsce pomiędzy dwoma górami to **przełęcz**. Innym obniżeniem terenu jest **dolina rzeczna**, którą rozpoznamy po charakterystycznym, wydłużonym wygięciu poziomnic. Po dnie doliny płynie **rzeka** – zawsze z góry na dół.

PYTANIA I POLECENIA KONTROLNE

1. Czym się różni wysokość względna od wysokości bezwzględnej?
2. Wyjaśnij, co to jest poziomica; naszkicuj obraz pagórka ze stromym i łagodnym stokiem.
3. Na mapach Polski przeważają kolory zielone – co to oznacza?

2.7 Zanim wyruszymy z mapą w teren

Po zapoznaniu się z tym tematem będziecie mogli:

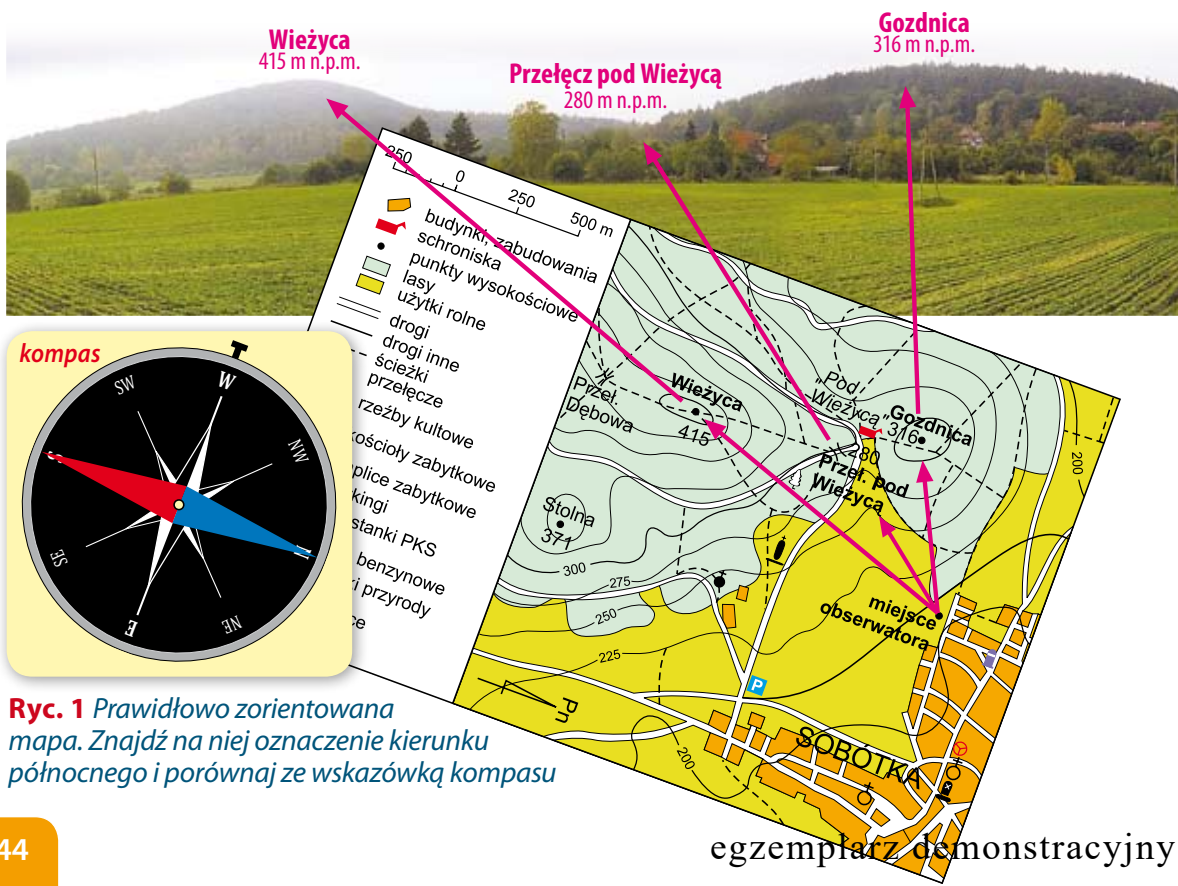
- ▶ orientować mapę w terenie;
- ▶ korzystając z mapy, zaplanować trasę wycieczki.

Poruszając się w słabo znanym terenie, korzystamy z różnych map, np. turystycznych czy samochodowych. W ostatnim czasie coraz więcej jest map połączonych z nawigacją satelitarną GPS – znajdziemy je np. w smartfonach. GPS ułatwia wycieczki samochodowe, rowerowe i piesze. Ale znany nam kompas też może się przydać – przypomnij jak on działa.

■ ORIENTACJA MAPY

Aby korzystać z mapy w terenie, trzeba ją najpierw zorientować. **Orientacja mapy** polega na odpowiednim jej ustawieniu i odczytaniu (Ryc. 1). Robi się to w trzech etapach:

- określenie własnego położenia na mapie;
- ustawienie mapy w taki sposób, by kierunki na mapie zgadzały się z kierunkami w terenie;
- rozpoznanie tych samych obiektów w terenie i na mapie.



Ryc. 1 Prawidłowo zorientowana mapa. Znajdź na niej oznaczenie kierunku północnego i porównaj ze wskazówką kompasu

Ćwiczenie terenowe 1 (na podwórku szkolnym lub na wycieczce)

Cel: orientujemy mapę w terenie.

Wykonanie: określ kierunki i rozpoznaj te same obiekty w terenie oraz na mapie.

- Odszukaj na mapie miejsce, w którym się znajdujesz.
- Kompasem wyznacz kierunek północny w terenie.
- Określ kierunek północny na mapie – zazwyczaj znajduje się on na górze mapy, a jeśli jest inaczej, musi to być wyraźnie zaznaczone strzałką z literą N lub PN.
- Obróć mapę tak, by jej kierunek północny zgadzał się z kierunkiem północnym w terenie – jeśli zgadza się ten jeden kierunek, to i wszystkie pozostałe kierunki też muszą się zgadzać.
- Rozpoznaj duży obiekt w terenie i znajdź go na mapie – obiektem tym może być góra, jezioro, rzeka, las, miasto, wieś, zabudowania, droga, linia kolejowa.
- Rozpoznaj kilka innych obiektów na mapie i w terenie.
- Jeśli te same obiekty masz przed sobą zarówno w terenie, jak i na mapie, to znaczy, że mapa jest prawidłowo zorientowana (Ryc. 1).

■ MAPA TURYSTYCZNA

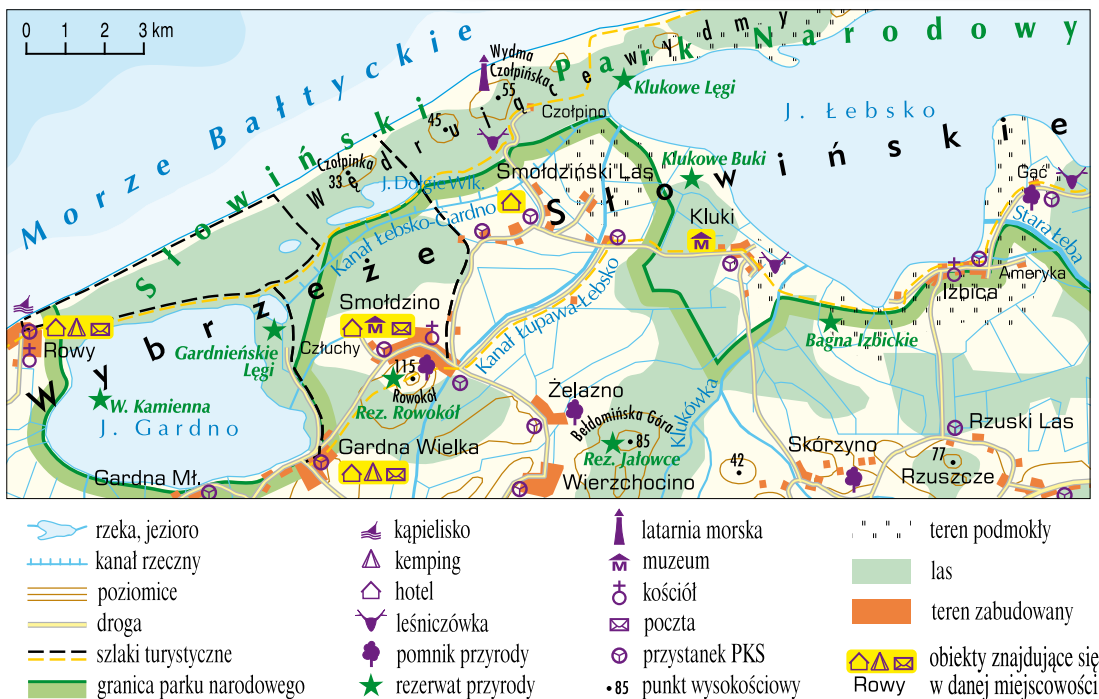
Mapa turystyczna (Ryc. 2) potrzebna jest do zaplanowania wycieczki. Na mapie tej znaleźć można wiele ciekawych miejsc, które warto odwiedzić. Zawiera ona informacje o takich obiektach

Ćwiczenie 1

Cel: uczymy się czytać mapę turystyczną (ryc. 2).

Wykonanie: odpowiedz na poniższe pytania.

- Jakie obiekty turystyczne są w Smołdzinie?
- Którymi szlakami należy się iść, by dotrzeć z Gardna Wielkiej do Wydmy Czołpińskiej?
- Ile metrów wysokości mierzy ta wydma? Czy to jest wysokość względna czy bezwzględna?



Ryc. 2 Fragment mapy turystycznej „Wybrzeże Bałtyku”

jak kąpieliska, parki, rezerваты, pomniki przyrody, zabytki, muzea i inne. Pokazuje też drogi pozwalające do nich dotrzeć – szlaki turystyczne, ścieżki rowerowe, drogi samochodowe, linie kolejowe ze stacjami. Na mapie turystycznej są także obiekty noclegowe (hotele, pensjonaty, schroniska, kempingi) i inne o charakterze usługowym (bary, restauracje, poczty, apteki, stacje benzynowe, centra handlowe).

■ NAWIGACJA SATELITARNA GPS

Nawigacja satelitarna GPS (ang. *Global Positioning System*) to duże ułatwienie orientacji w terenie. Działa ona dzięki satelitom krążącym wokół Ziemi. Satelity te przekazują sygnał do urządzenia GPS, dzięki któremu na wyświetlanej mapie (Ryc. 3) użytkownik może zobaczyć, gdzie dokładnie się znajduje. Mapa ta przesuwa się wraz z ruchem podróżującego. Jest też cały czas prawidłowo zorientowana – jeśli pojazd skręca i zmienia swoje ustawienie, to mapa się do tego dostosuje (obróci się). Urządzenie GPS informuje również, jaka odległość pozostała do przejechania, ile zajmie to czasu, jak daleko jest do najbliższego skrzyżowania itp. Ponadto do wybranego celu podróży użytkownik jest prowadzony przez głos płynący z urządzenia – słyszy polecenia typu „skręć w prawo”, „skręć w lewo”, „jedź prosto” itp.



Ryc. 3 Mapa w GPS (www.automapa.pl)

PYTANIA I POLECENIA KONTROLNE

1. Wyjaśnij, na czym polega orientacja mapy?
2. Znajdź mapę turystyczną pobliskiego obszaru i odczytaj z niej największe atrakcje turystyczne. Które z nich są ci już znane?
3. Zaplanuj wycieczkę po okolicznych ciekawych miejscach. Skorzystaj z map, folderów i przewodników turystycznych, a także ze źródeł internetowych

Ćwiczenie 2

Cel: odczytujemy informacje z nawigacji satelitarnej GPS.

Wykonanie: korzystając z obrazu na ekranie nawigacji satelitarnej GPS (ryc. 3), odpowiedz na poniższe pytania.

- Na jakiej ulicy się znajdujesz?
- Jaka odległość dzieli cię od celu podróży?
- Ile czasu powinien zająć ci dojazd do celu?
- Jaka odległość dzieli cię od skrzyżowania w lewo?