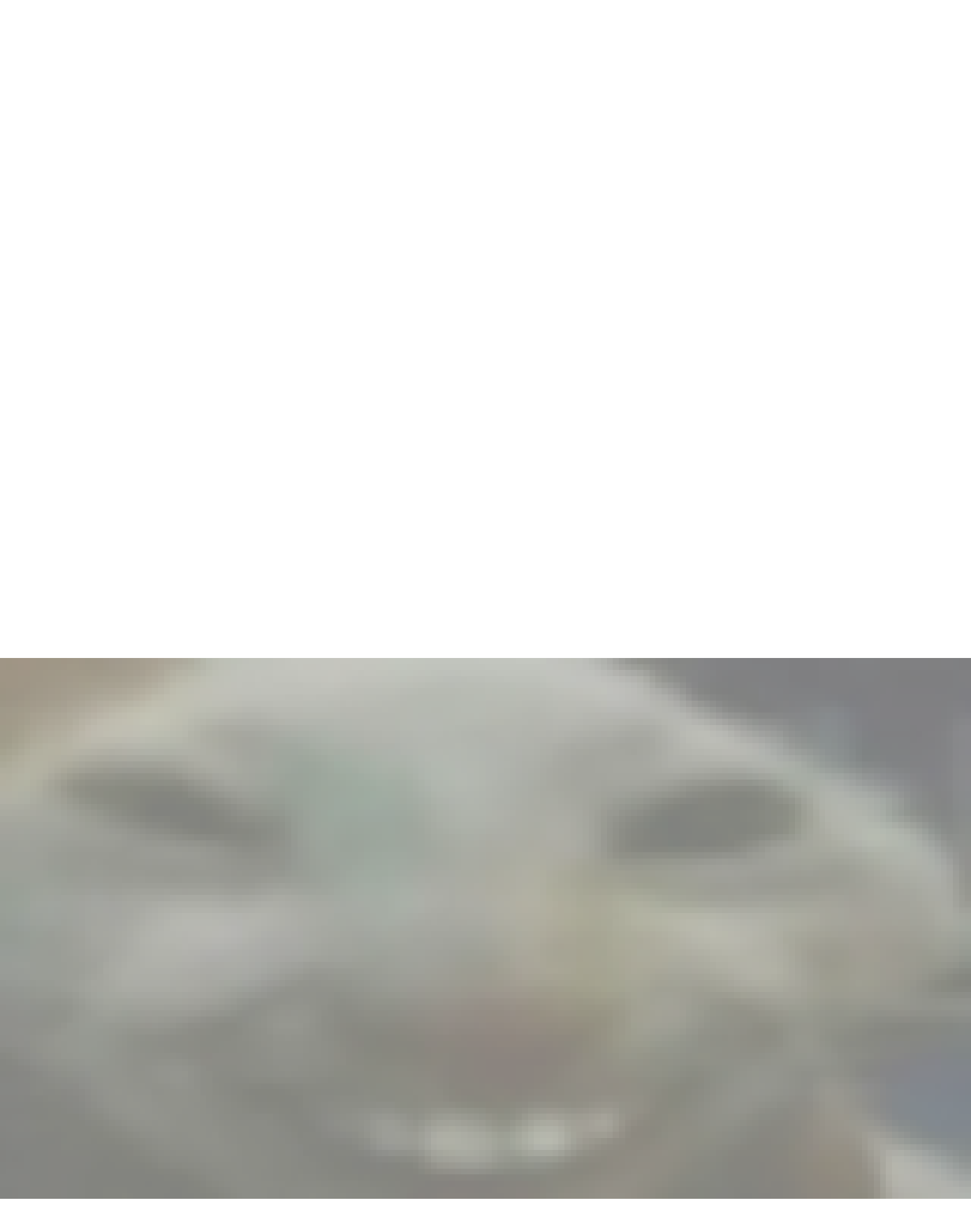


Zajęcia praktyczno-techniczne

4

Podręcznik





Małgorzata Czuj



Zajęcia praktyczno-techniczne

Podręcznik dla klasy czwartej
szkoły podstawowej

Redaktor prowadzący
Wojciech Sygut

Redakcja merytoryczna
Marcin Michalczyk

Redakcja językowa i korekta
Patrycja Ledwójcik

Koordinacja prac graficznych
Milena Kot

Opracowanie graficzne
Agnieszka Staniec, Marcin Kot
na podstawie projektu i koncepcji artystycznej
Futu Creative / Kay Humelt i Rafał Kwiczor

Opracowanie okładki
Agnieszka Staniec, Marcin Kot
na podstawie projektu okładki
Futu Creative / Kay Humelt i Rafał Kwiczor

Ilustracja na okładce
Agnieszka Staniec

Ilustracje na stronach działowych
Agnieszka Staniec

Fotoedycja
Tomasz Suszczyński

Redakcja techniczna
Tomasz Ptak

Skład i łamanie
Marcin Kot
Adam Ziółkowski

W podręczniku zostały uwzględnione zmiany dotyczące zasad pisowni i interpunkcji polskiej obowiązujące od 1 stycznia 2026 roku.

Wydawca oświadcza, że dołożył wszelkich starań, aby dotrzeć do wszystkich właścicieli i dysponentów praw autorskich. Osoby, których nie udało nam się ustalić, prosimy o kontakt z wydawnictwem.

Nabyta przez Ciebie publikacja jest dziełem twórcy i wydawcy. Przestrzegaj praw, jakie im przysługują. Udostępniając książkę lub jej fragmenty, rób to wyłącznie w zakresie dozwolonego użytku, który określają przepisy prawa. Zawartość książki możesz udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym, ale nie publikuj jej w internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty, nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło. Kopiując jej część, rób to jedynie na użytek osobisty.

Wykorzystywanie treści niniejszego utworu lub jego części do celów eksploracji tekstów i danych (TDM), w szczególności na użytek uczenia maszynowego związanego z procesem szkolenia sztucznej inteligencji, bez wyraźnej zgody wydawcy jest zabronione.

© Grupa MAC S.A., Kielce 2026

ISBN 978-83-8227-964-1

Grupa MAC S.A.
25-561 Kielce, ul. Witosa 76
tel. 41 366 55 55
e-mail: kontakt@mac.pl, www.mac.pl

Spis treści

1. Bezpieczeństwo w praktyce

1.1. Zasady BHP – bezpieczeństwa i higieny pracy	6
1.2. Znaki bezpieczeństwa	9
1.3. Bezpieczeństwo na co dzień	14
Podsumowanie działu 1. <i>Bezpieczeństwo w praktyce</i>	21

2. Materiały konstrukcyjne – papier

2.1. Niezwykły wynalazek – papier	24
2.2. Recykling w praktyce – lampion z papieru czerpanego	30
2.3. Wyroby papierowe – konstrukcja przestrzenna o strukturze plastra miodu	34
Zaskocz wiedzą! <i>Papier – materiał uniwersalny</i>	40
2.4. Przyrządy i narzędzia do prac z papierem – album na zdjęcia	42
2.5. Origami w technice	50
2.6. Projekt konstrukcyjny – papierowy most z elementami origami	56
Podsumowanie działu 2. <i>Materiały konstrukcyjne – papier</i>	62

3. Wychowanie komunikacyjne

3.1. Drogowe ABC	66
3.2. Bezpieczny pieszy	71
3.3. Wademekum rowerzysty	77
3.4. Bezpieczny rowerzysta	82
3.5. Zanim wyruszysz – sygnały drogowe	89
3.6. Znaki drogowe poziome	93
3.7. Znaki drogowe pionowe	97
Zaskocz wiedzą! <i>Historia znaków drogowych</i>	102
3.8. Ogólne zasady ruchu rowerów	104
3.9. Manewry na drodze	108
3.10. Rowerem przez skrzyżowanie równorzędne	112
3.11. Rowerem przez skrzyżowanie podporządkowane	115
3.12. Rowerem przez skrzyżowania o ruchu okrężnym i ruchu kierowanym	119
3.13. Elektryczna mikromobilność	123
3.14. Uwaga, wypadek! Umiem pomóc	128
Podsumowanie działu 3. <i>Wychowanie komunikacyjne</i>	132

JAK KORZYSTAĆ Z PODRĘCZNIKA

TEMAT LEKCJI

Podejmij temat

Wprowadzenie do tematu zajęć

Definicja

Objaśnienie nowych terminów

Tego się dowiesz

Informacja o tematyce zajęć

Krok po kroku

Działania praktyczne z instrukcją pracy

Zaskocz wiedzą!

Treści, które mogą rozwinąć twoje zainteresowania

Więcej na temat

Treści dodatkowe

Ciekawe!

Interesujące wiadomości uzupełniające temat lekcji



Oznaczenie trudniejszego polecenia

PODSUMOWANIA

Sprawdź się!

Polecenia i pytania na koniec lekcji lub działu

Podsumowanie działu 1.

Powtórzenie najważniejszych treści działu w atrakcyjnej formie graficznej

IKONY



Praca zespołowa



Nawiązanie do innego przedmiotu



Zastosowanie nowoczesnych technologii



Warto zobaczyć



Nawiązanie do ilustracji



Samokształcenie



Doświadczenie edukacyjne



Moduł bezpieczeństwa i obrona



Moduł ekonomiczno-finansowy



Moduł klimatyczny



Moduł medialny

Tego podręcznika będą używać inni uczniowie. Niczego w nim nie zapisuj. Przekaż go w dobrym stanie.

1. Bezpieczeństwo w praktyce

- Jakich zasad należy przestrzegać w trakcie wykonywania zadań?
- Dlaczego niewłaściwe zachowania podczas zajęć mogą być niebezpieczne?
- Co oznaczają przedstawione na ilustracji znaki bezpieczeństwa?
- Jak zadbać o swoje bezpieczeństwo w domu i w drodze do szkoły?
- W jaki sposób radzić sobie z drobnymi obrażeniami: skaleczeniem, krwotokiem z nosa, oparzeniem?



1.1. Zasady BHP – bezpieczeństwa i higieny pracy

Tego się dowiesz

- Poznasz zasady obowiązujące w pracowni technicznej.
- Wyjaśnisz, co oznacza skrót BHP.
- Zrozumiesz, dlaczego ważne jest przestrzeganie obowiązującego regulaminu.

Technika – dziedzina ludzkiej działalności, której celem jest praktyczne wykorzystanie osiągnięć nauki w produkcji dóbr materialnych.

Podjmij temat

- Powiedz, jakie niebezpieczne sytuacje pokazano na zdjęciach. Jakie mogą być ich skutki?



Codziennie wykonujesz wiele czynności. Niektóre z nich mogą zagrażać twojemu bezpieczeństwu. Aby uniknąć zagrożeń, musisz przestrzegać reguł właściwego zachowania i umiejętnie radzić sobie w trudnych sytuacjach. Na zajęciach praktyczno-technicznych poznasz wiele ciekawych zagadnień z dziedziny **techniki**. Podczas realizacji zadań będziesz wykorzystywać różne narzędzia, które – w razie ich niewłaściwego użycia – mogą się okazać niebezpieczne. Dlatego na początek poznasz zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. W pracowni technicznej będzie cię obowiązywał regulamin. Musisz go przestrzegać w trosce o bezpieczeństwo własne oraz koleżanek i kolegów.

Regulamin pracowni technicznej

1. Uczniowie mają przypisane stałe miejsca pracy, których nie mogą zmieniać bez zgody nauczyciela.
2. Każdy uczeń odpowiada za porządek na swoim stanowisku pracy.
3. Korzystanie z urządzeń technicznych i narzędzi jest dozwolone tylko pod nadzorem nauczyciela.
4. Uczestnicy zajęć zobowiązani są do zachowania szczególnej ostrożności podczas korzystania z narzędzi o ostrych krawędziach. Gdy uczeń podaje komuś narzędzie, kieruje je uchwytem w stronę osoby odbierającej i ukośnie do swojego ciała.
5. W trakcie wykonywania prac stwarzających ryzyko urazu oczu uczniowie zobowiązani są do używania okularów ochronnych.
6. Wszyscy uczniowie pracują według planu pracy i zgodnie z przepisami BHP.
7. Każdy wypadek przy pracy (nawet lekkie skaleczenie) trzeba zgłosić nauczycielowi.
8. Po zakończeniu czynności technicznych należy starannie uporządkować stanowisko pracy.

Dlaczego należy przestrzegać regulaminu pracowni technicznej

W każdym zakładzie pracy obowiązują przepisy sformułowane i przyjęte w trosce o bezpieczeństwo pracowników. Twoje działania na zajęciach praktyczno-technicznych także wymagają ustalenia zasad, które zapewnią bezpieczeństwo. Dzięki nim wyrobisz sobie nawyki dotyczące właściwego postępowania podczas wykonywania zadań.

Staraj się przewidywać skutki niewłaściwych zachowań!

- 1 Nie zmieniaj stanowiska pracy podczas zajęć. Kiedy przemieszczasz się w klasie, stwarzasz zagrożenie dla siebie i innych osób. Możesz na przykład niechcący wytrącić komuś narzędzie z ręki i doprowadzić do urazu.
- 2 Nieporządek na stanowisku pracy, spowodowany na przykład rozrzuconymi materiałami, zwiększa ryzyko poślizgnięcia się lub potknięcia. Utrudnia również dokładne wykonanie zadania.
- 3 Urządzenia techniczne i narzędzia wymagają właściwej obsługi. Zanim zaczniesz ich używać, musisz przeszkolić się w tym zakresie.
- 4 Korzystanie z ostrych narzędzi, na przykład nożyczek, wiąże się z ryzykiem skaleczenia. Podczas pracy trzymaj narzędzie w kierunku „od siebie”. Gdy podajesz komuś narzędzie, kieruj je uchwytem w stronę osoby odbierającej i ukośnie do swojego ciała.
- 5 Pracuj zgodnie z planem. Dzięki temu wykonasz zadanie w wyznaczonym czasie.
- 6 Pamiętaj, że nawet najmniejsze skaleczenie wymaga zdezynfekowania rany i założenia opatrunku. Skutki zranienia zanieczyszczonym narzędziem mogą być niebezpieczne dla zdrowia.
- 7 Po skończonych zajęciach posprzątaj stanowisko pracy, tak aby kolejna osoba mogła bezpiecznie wykonywać swoje zadania.

Przestrzeganie regulaminu pracowni technicznej to nie tylko obowiązek, lecz także sposób na naukę odpowiedzialności. Dzięki temu uczysz się współpracy, dbałości o porządek oraz poszanowania wspólnego mienia. Wypadek może zdarzyć się w każdej chwili, dlatego warto działać z rozwagą i ostrożnością.



Bezpieczeństwo zależy od każdego z nas. Zasady nie ograniczają – one chronią ciebie i innych.



Sprawdź się!

- 1 Wyjaśnij, w jakim celu w zakładach pracy i instytucjach (np. szkołach, urzędach) wprowadza się określone przepisy BHP.
- 2 Powiedz, dlaczego należy znać regulamin pracowni technicznej i go przestrzegać.
- 3 Wymień zagrożenia, jakie mogą się pojawić podczas wykonywania zadań w pracowni technicznej.
- 4 Przygotujcie duży karton formatu A2 (jeden na całą klasę), białe kartki formatu A4, kolorowe pisaki, nożyczki oraz klej. Podzielcie się na pięć grup zadaniowych. Zadaniem każdej z nich jest wykonanie części wspólnego regulaminu pracowni technicznej, który zostanie zawieszony w sali.



Zagadnienia BHP dla poszczególnych zespołów:

- porządek na stanowisku pracy
- bezpieczne używanie narzędzi
- przemieszczanie się po pracowni
- zgłaszanie urazów
- sprząatanie po pracy

1. Wybierzcie jedno zagadnienie dotyczące BHP w pracowni technicznej.
2. Narysujcie ilustrację, która pokaże wybraną tematykę – zaprezentujcie bezpieczne zachowanie oraz przykład zagrożenia. Zachowanie bezpieczne otoczcie zieloną linią, a stanowiące zagrożenie – czerwoną.
3. Zapiszcie obok rysunku krótkie hasło (maksymalnie 5–6 słów).
4. Wykonajcie pracę starannie i czytelnie – użyjcie kolorowych pisaków.
5. Przeprowadźcie krótką prezentację swojej pracy przed resztą klasy.
6. Przygotowane rysunki oraz hasła naklejcie na duży karton. Zebrane razem prace wszystkich grup utworzą wspólny regulamin pracowni technicznej, który pomoże wam pracować bezpiecznie.

Przykładowe rysunki oraz hasło:



Nie biegamy po pracowni.

1.2. Znaki bezpieczeństwa

Podejmij temat

- Przyjrzyj się zamieszczonym ilustracjom. Następnie wyjaśnij:
 - jakie zagrożenie zostało przedstawione na fotografii,
 - co oznaczają ukazane znaki bezpieczeństwa,
 - w jaki sposób te symbole są powiązane z sytuacją widoczną na zdjęciu.



Tego się dowiesz

- Zrozumiesz, dlaczego stosuje się znaki bezpieczeństwa.
- Poznasz znaczenie najważniejszych oznaczeń.
- Wyjaśnisz, dlaczego należy się do nich stosować.

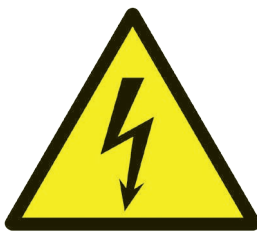
Zbiór zasad dotyczących wykonywania pracy określają przepisy BHP (bezpieczeństwa i higieny pracy). Natomiast znaki bezpieczeństwa, czyli symbole związane z przestrzeganiem zasad BHP, są umieszczane w ogólnodostępnych miejscach (np. w szkołach, kinach, centrach handlowych) i zakładach pracy. Zaliczamy do nich znaki higieny i ochrony pracy, znaki ochrony przeciwpożarowej oraz znaki ewakuacyjne. Umiejętność odczytywania tych symboli może uchronić cię przed zagrożeniami.

Znaki higieny i ochrony pracy:

- ostrzegają o zagrożeniach,
- informują o miejscu, w którym można uzyskać pomoc,
- zakazują wykonywania czynności zagrażających bezpieczeństwu.



Ogólny znak ostrzegawczy –
ryzyko niebezpieczeństwa



Ostrzeżenie przed porażeniem
prądem elektrycznym



Ostrzeżenie przed śliską
nawierzchnią



Pierwsza pomoc medyczna



Telefon alarmowy



Apteczka
pierwszej pomocy



Zakaz picia wody
(niezdatna do picia)



Zakaz przejścia
(nieupoważnionym
wstęp wzbroniony)



Nakaz stosowania
ochrony głowy



Nakaz stosowania
ochrony rąk

Znaki ochrony przeciwpożarowej wskazują:

- rodzaj i lokalizację sprzętu gaśniczego,
- urządzenia sygnalizacji pożarowej,
- obszary i miejsca szczególnego zagrożenia,
- środki ewakuacji.



Gaśnica



Hydrant wewnętrzny



Drabina pożarowa



Zestaw sprzętu
gaśniczego



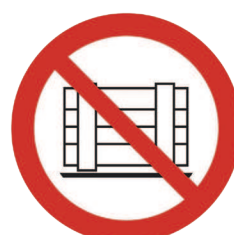
Alarm pożarowy



Zakaz gaszenia
wodą



Telefon alarmowania
pożarowego



Nie zastawiać

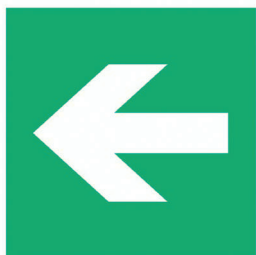
W razie pożaru należy:

- niezwłocznie zaalarmować wszystkie osoby będące w strefie zagrożenia,
- wezwać straż pożarną,
- zamknąć okna, aby zmniejszyć dopływ tlenu,
- przystąpić do gaszenia pożaru przy użyciu dostępnych środków gaśniczych,
- rozpocząć ewakuację ludzi z budynku,
- udzielić pomocy osobom niepełnosprawnym oraz tym, które znajdują się w strefie zagrożenia pożarem.



Jeśli wystąpi zagrożenie, zachowaj rozwagę i nie ulegaj panice.

Znaki ewakuacyjne wskazują bezpieczną drogę do wyjścia z budynku



Kierunek drogi ewakuacyjnej



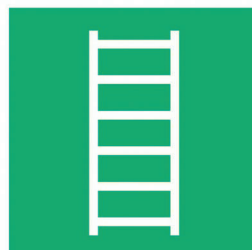
Stłuc, aby uzyskać dostęp



Wyjście ewakuacyjne



Kierunek do wyjścia drogi ewakuacyjnej



Drabina ewakuacyjna



▲ Sprawdź, które z poznanych znaków bezpieczeństwa znajdują się w twojej szkole.

W czasie ewakuacji należy:

- zachować spokój i nie wywoływać paniki,
- przemieszczać się w kierunku ewakuacji,
- bezwzględnie podporządkować się osobom pełniącym funkcje porządkowe,
- poruszać się sprawnie, bez utrudniania i wstrzymywania ruchu.

Telefony alarmowe, pod które trzeba zadzwonić, kiedy zauważy się zagrożenie



999

POGOTOWIE
RATUNKOWE



998

STRAŻ
POŻARNA



997

POLICJA

112

JEDNOLITY EUROPEJSKI
NUMER ALARMOWY

Ciekawe!

Znaki bezpieczeństwa mają określone kolory, w zależności od tego, do jakiej grupy należą. Znaki ostrzegawcze są żółte, zakazu oraz ochrony przeciwpożarowej – czerwone, nakazu – niebieskie, a informacyjne i ewakuacyjne – zielone. Dzięki ujednoliconym kolorom można szybko rozpoznać znaczenie znaku i odpowiednio zareagować w sytuacji zagrożenia.

Sprawdź się!

- 1 Znajdź w internecie przykłady innych znaków bezpieczeństwa niż te poznane na lekcji.
- 2 Zaprojektuj znak dotyczący bezpieczeństwa pracy na zajęciach praktyczno-technicznych. Powinien on przypominać o:



- konieczności zakładania okularów ochronnych,
- uważnym obchodzeniu się z narzędziami,
- zachowaniu porządku na stanowisku pracy,
- używaniu sprzętu tylko za zgodą nauczyciela,
- pomaganiu sobie nawzajem w bezpieczny sposób.

Przygotuj: biały karton techniczny formatu A3, długą linijkę, ekierkę, cyrkiel, ołówek, gumkę kreślarską oraz flamastry. Wykonaj następujące działania:

- a) wybierz kształt znaku (trójkąt – ostrzegawczy, kwadrat – informacyjny, koło – dotyczący czynności zagrażających bezpieczeństwu),
- b) narysuj wybrany kształt (trójkąt lub kwadrat o boku 40 cm, koło o średnicy 40 cm),
- c) użyj przyborów kreślarskich do wykonania szkicu i pokolorowania znaku.

Przykładowy znak:



Gotowy znak umieść na planszy w pracowni technicznej.

- 3 Podaj najważniejsze numery telefonów alarmowych.
- 4 Przygotuj karton formatu A4 i pisaki. Zapoznaj się z drogą ewakuacyjną w swojej szkole. Naszkicuj trasę, którą należy pokonać, aby w razie pożaru wydostać się z pracowni technicznej na zewnątrz budynku.

1.3. Bezpieczeństwo na co dzień

Tego się dowiesz

- Wymienisz zagrożenia, z jakimi spotykasz się na co dzień.
- Zrozumiesz, dlaczego umiejętność przewidywania skutków własnych zachowań jest tak ważna dla bezpieczeństwa.
- Poznasz sposoby postępowania w razie skaleczenia, krwotoku z nosa, oparzenia.

Podejmij temat

- Podaj przykłady sytuacji niebezpiecznych, zagrażających zdrowiu. Czy potrafisz właściwie reagować w momencie ich wystąpienia?

W trosce o swoje bezpieczeństwo należy unikać nadmiernego ryzyka i przewidywać skutki własnego postępowania. W szkołach, domach, na boiskach, placach zabaw czy ulicach w czasie letniego i zimowego wypoczynku dochodzi do wielu wypadków. Możesz ich uniknąć, przestrzegając podstawowych zasad bezpieczeństwa.

Bezpieczeństwo w domu

- Zachowaj ostrożność podczas używania ostrych przedmiotów, urządzeń elektrycznych i urządzeń gazowych.
- Nie baw się zapalkami.
- Nie sięgaj po lekarstwa – nie zażywaj ich bez wiedzy rodziców.
- Nie otwieraj drzwi mieszkania, jeśli nie wiesz, kto jest po drugiej stronie.
- Miej w widocznym miejscu numery telefonów alarmowych i numery telefonów do rodziców.



Bezpieczeństwo w drodze do szkoły



W drodze do szkoły poruszaj się po chodniku lub poboczu po lewej stronie jezdni. Nie przechodź przez ulicę na czerwonym świetle.



Na przystanku stój w bezpiecznej odległości od jezdni.



Nie rozmawiaj z nieznajomymi. Odmawiaj, jeśli proponują ci przejażdżkę lub prezent.



Unikaj i nie drażnij zwierząt. W razie ataku groźnego psa postaraj się zachować spokój.



Zadbaj o to, by po zmroku być widocznym na drodze. Noś opaski odblaskowe.

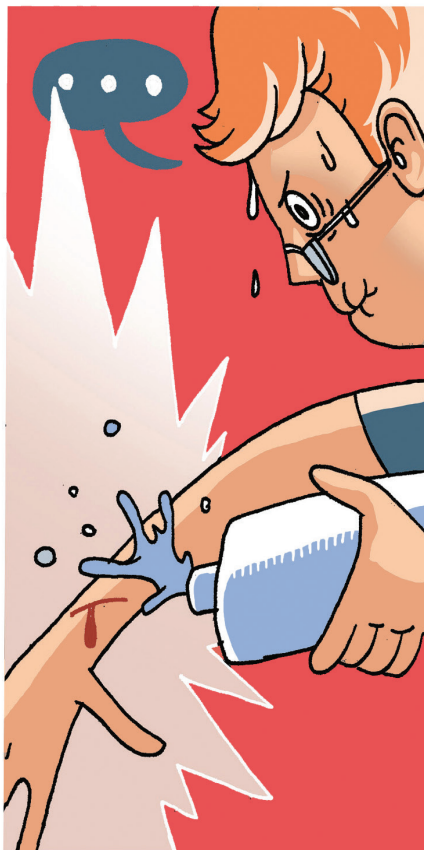


Do szkoły zmierzaj drogą ogólnie uczęszczaną. Unikaj ustronnych miejsc. Nie chodź na skróty.

Jak sobie radzić z drobnymi urazami?

W trakcie pracy lub zabawy może dojść do niegroźnego wypadku. Nie należy wówczas wpadać w panikę, lecz spokojnie zadbać o swoje bezpieczeństwo i zdrowie. Poznaj sposoby udzielania pomocy w razie skaleczenia, krwotoku z nosa, oparzenia.

Skaleczenie



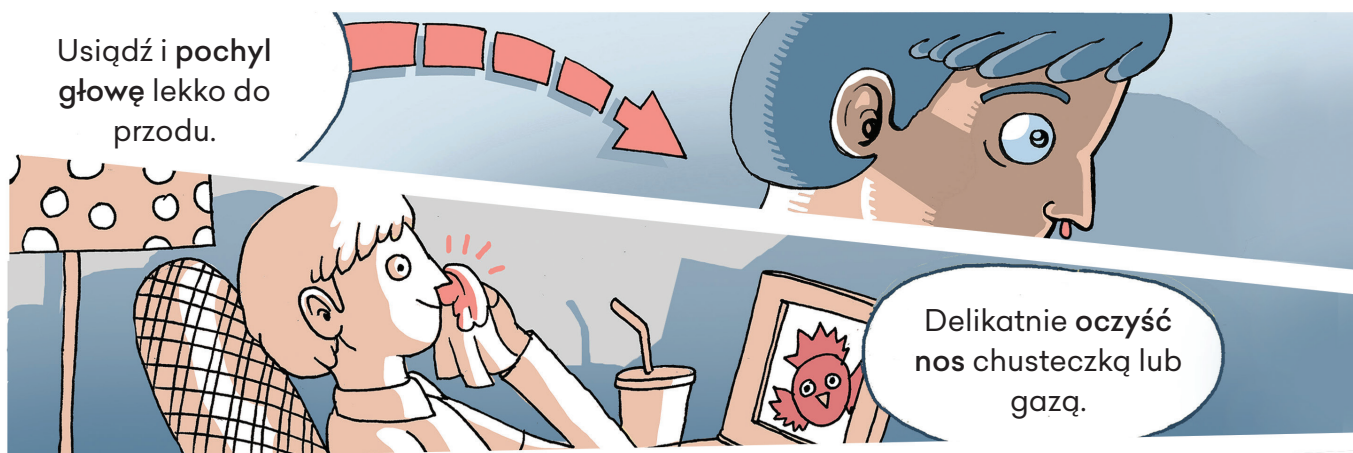
- 1 Oczyszczanie**
Skaleczone miejsce przemyj delikatnie czystą wodą lub solą fizjologiczną. Usuń z okolic rany zabrudzenia, np. drobinki ziemi. Pamiętaj, że nieprawidłowo oczyszczona rana może stać się źródłem zakażenia.

- 2 Odkazanie**
Polej lub spryskaj ranę specjalnym środkiem odkażającym. Jest on o wiele skuteczniejszy niż woda utleniona czy rywanol.

- 3 Założenie opatrunku**
Po odkazaniu miejsca zranienia załóż odpowiedni opatrunek (wyjałowioną gazę, bandaż lub plaster z opatrunkiem). Sprawdzaj regularnie stan skaleczenia i w razie potrzeby zmieniaj opatrunek, zwłaszcza gdy ulegnie zabrudzeniu lub zamoczeniu.

💡 Nie lekceważ nawet drobnego skaleczenia. Każdą ranę należy oczyścić, odkazić i opatrzyć. Jeśli z czasem ból będzie narastał, pojawi się obrzęk, zaczerwienienie, ropa bądź gorączka, koniecznie skontaktuj się z lekarzem.

Krwotok z nosa

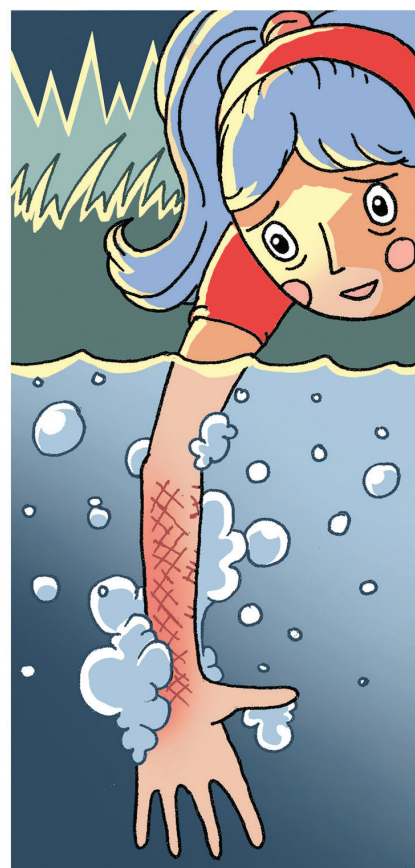
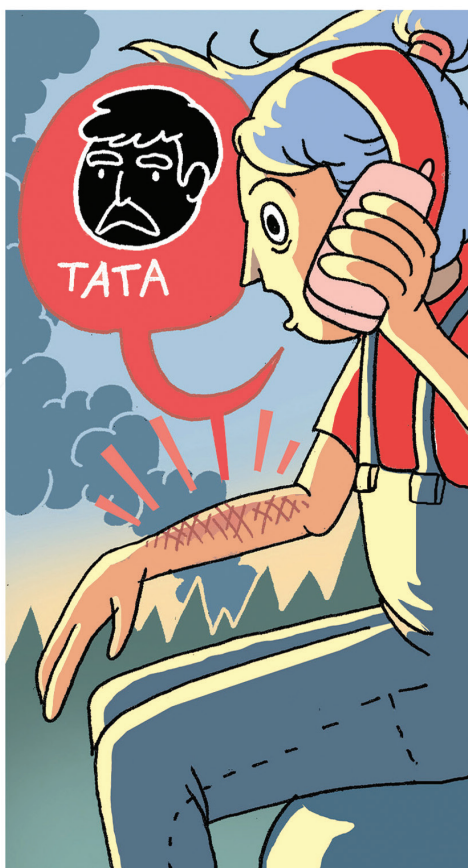


Nie odchylaj głowy do tyłu i nie kładź się – grozi to zachłyśnięciem się krwią.



Oparzenie

Jeżeli ulegniesz poparzeniu, najpierw musisz bezwzględnie oddalić się od miejsca zagrożenia. Następnie trzeba powiadomić osobę dorosłą i koniecznie schłodzić oparzone miejsce. W tym celu polewaj je chłodną, bieżącą wodą do momentu ustąpienia bólu.



W razie oparzenia zachowaj spokój i działaj rozważnie. Niektóre czynności mogą pogorszyć stan rany lub spowodować zakażenie, dlatego:

- najpierw koniecznie oddal się od miejsca zagrożenia,
- następnie powiadom o zaistniałej sytuacji osobę dorosłą,
- usuń biżuterię oraz zegarek z okolic obrażenia (zanim oparzone miejsce spuchnie),
- jak najszybciej schłódź oparzone miejsce czystą, chłodną wodą przez 10–15 minut,
- zabezpiecz ranę jałowym opatrunkiem,
- zgłoś się do pielęgniarki szkolnej, nauczyciela lub lekarza.

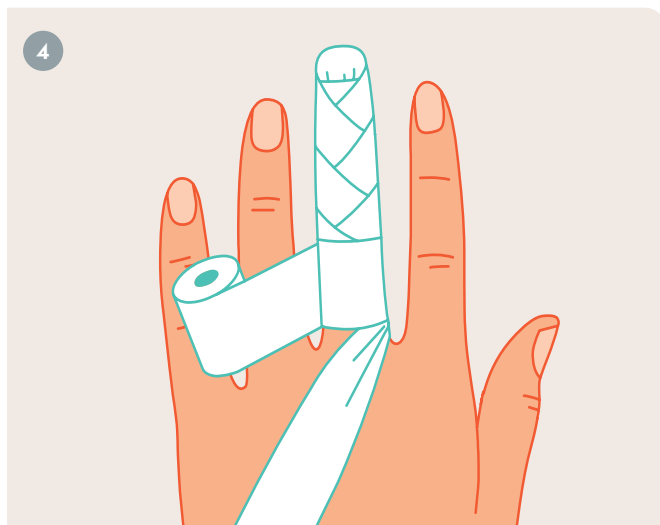
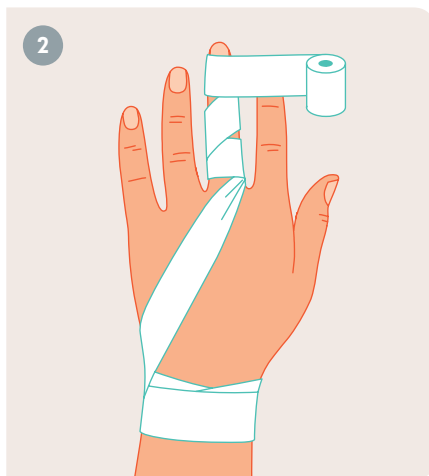
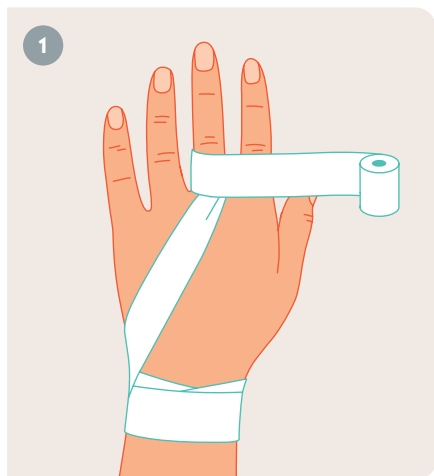
Nie wolno samodzielnie:

- odrywać odzieży, która przyłgnęła do rany,
- przekłuwać pęcherzy,
- smarować poparzonego miejsca maściami, kremami lub piankami,
- dotykać miejsca oparzenia,
- zakładać zbyt ciasnych opatrunków, które mogą utrudnić krążenie krwi.

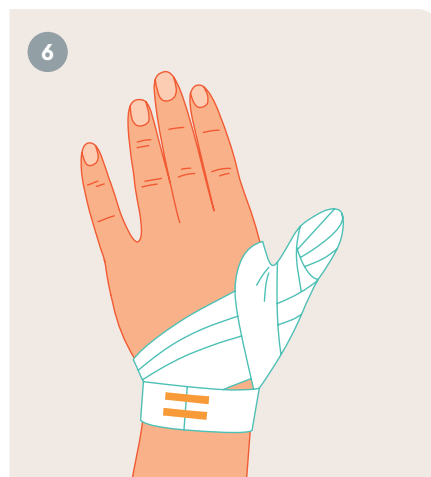
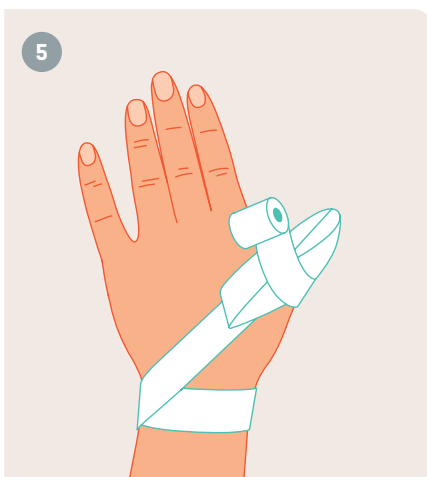
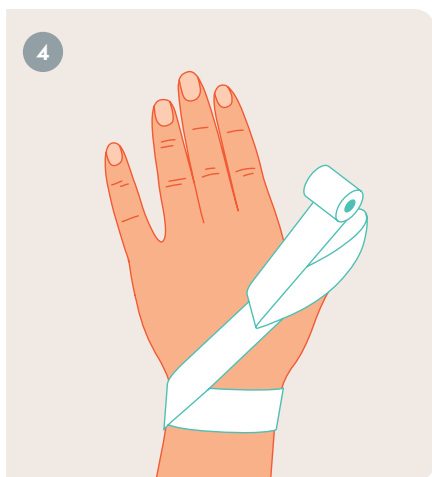
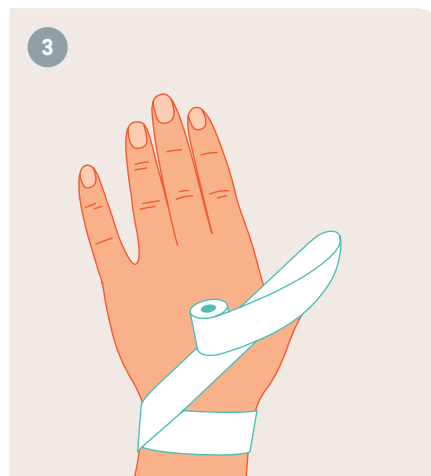
Sprawdź się!

- 1  Znajdź w internecie filmy przedstawiające różne sposoby zakładania opatrunku. Obejrzyj kilka z nich.
- 2  Przygotuj środki opatrunkowe: bawełniane bandaże, nożyce, rękawice jednorazowe, ręcznik papierowy, czerwony flamaster. W parze z koleżanką lub kolegą z klasy przećwicz opatrywanie rany według zamieszczonych niżej instrukcji rysunkowych. Przygotuj się do wykonania zadania w następujący sposób:
 - narysuj flamastrem ranę na dłoni koleżanki lub kolegi,
 - stań przodem do opatrywanej osoby,
 - przemyj ranę pod bieżącą wodą (ten etap możesz pominąć, jeśli nie masz dostępu do umywalki),
 - nie dotykaj zranionego miejsca,
 - załóż rękawice jednorazowe,
 - wyjąłowane środki opatrunkowe połóż na ręczniku papierowym.

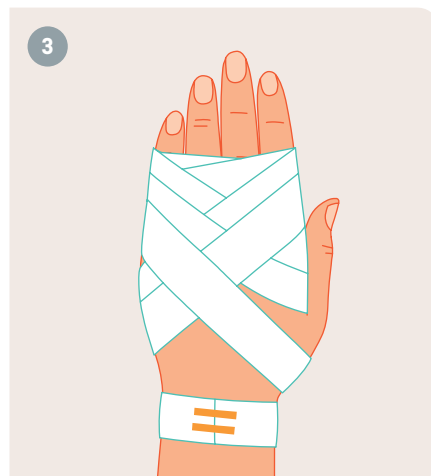
Sposób pierwszy



Sposób drugi



Sposób trzeci



Podsumowanie działu 1. Bezpieczeństwo w praktyce

Technika – dziedzina ludzkiej działalności, której celem jest praktyczne wykorzystanie osiągnięć nauki w produkcji dóbr materialnych.

BHP – skrót oznaczający bezpieczeństwo i higienę pracy.

Znaki bezpieczeństwa – symbole związane z BHP, stosowane w celu ostrzegania o możliwych niebezpieczeństwach w przestrzeni publicznej. Dzielą się na trzy kategorie: znaki higieny i ochrony pracy, znaki ochrony przeciwpożarowej oraz znaki ewakuacyjne.

Ewakuacja – zorganizowane przemieszczanie się ludzi z miejsca zagrożenia, np. z budynku w czasie pożaru.

Znaki bezpieczeństwa

Znaki higieny i ochrony pracy



Ogólny znak ostrzegawczy – ryzyko niebezpieczeństwa



Ostrzeżenie przed porażeniem prądem elektrycznym



Ostrzeżenie przed śliską nawierzchnią



Pierwsza pomoc medyczna



Telefon alarmowy



Apteczka pierwszej pomocy



Zakaz picia wody (niezdatna do picia)



Zakaz przejścia (nieupoważnionym wstęp wzbroniony)



Nakaz stosowania ochrony głowy



Nakaz stosowania ochrony rąk

Znaki ochrony przeciwpożarowej



Gaśnica



Hydrant wewnętrzny



Drabina pożarowa



Zestaw sprzętu gaśniczego



Alarm pożarowy



Zakaz gaszenia wodą



Telefon alarmowania pożarniczego



Nie zastawiać

Znaki ewakuacyjne



Kierunek do wyjścia drogi ewakuacyjnej



Stłuc, aby uzyskać dostęp



Wyjście ewakuacyjne



Drabina ewakuacyjna



Kierunek do wyjścia drogi ewakuacyjnej

Sprawdź się!

- 1 Powiedz, co oznaczają przedstawione znaki bezpieczeństwa.



- 2 Sprawdź, jakie znaki bezpieczeństwa znajdują się na piętrze, na którym jest pracownia techniczna. Zapisz ich nazwy i wyjaśnij znaczenie każdego z nich – weź pod uwagę, do czego służy i w jakiej sytuacji może być potrzebny.

- 3 Czy wiesz, co oznaczają przedstawione niżej znaki? W jakich miejscach można je zobaczyć? Wyjaśnij, dlaczego są one ważne dla bezpieczeństwa.



- 4 Przeczytaj opisy zachowań uczniów podczas zajęć praktyczno-technicznych. Oceń, które z nich są właściwe, a które mogą być niebezpieczne. Pamiętaj, aby niczego nie zaznaczać w podręczniku. Przedstaw swoje zdanie na temat tych zachowań i je uzasadnij.

- *Przed rozpoczęciem pracy Łucja zakłada rękawice ochronne i okulary.*
- *Lena używa dłuta bez zgody i nadzoru nauczyciela.*
- *Karol, po skończonej pracy, sprząta swoje stanowisko i odkłada narzędzia do skrzynki.*
- *Franek podczas zajęć doznał lekkiego skaleczenia dłoni, ale nie zgłosił tego nauczycielowi.*



5

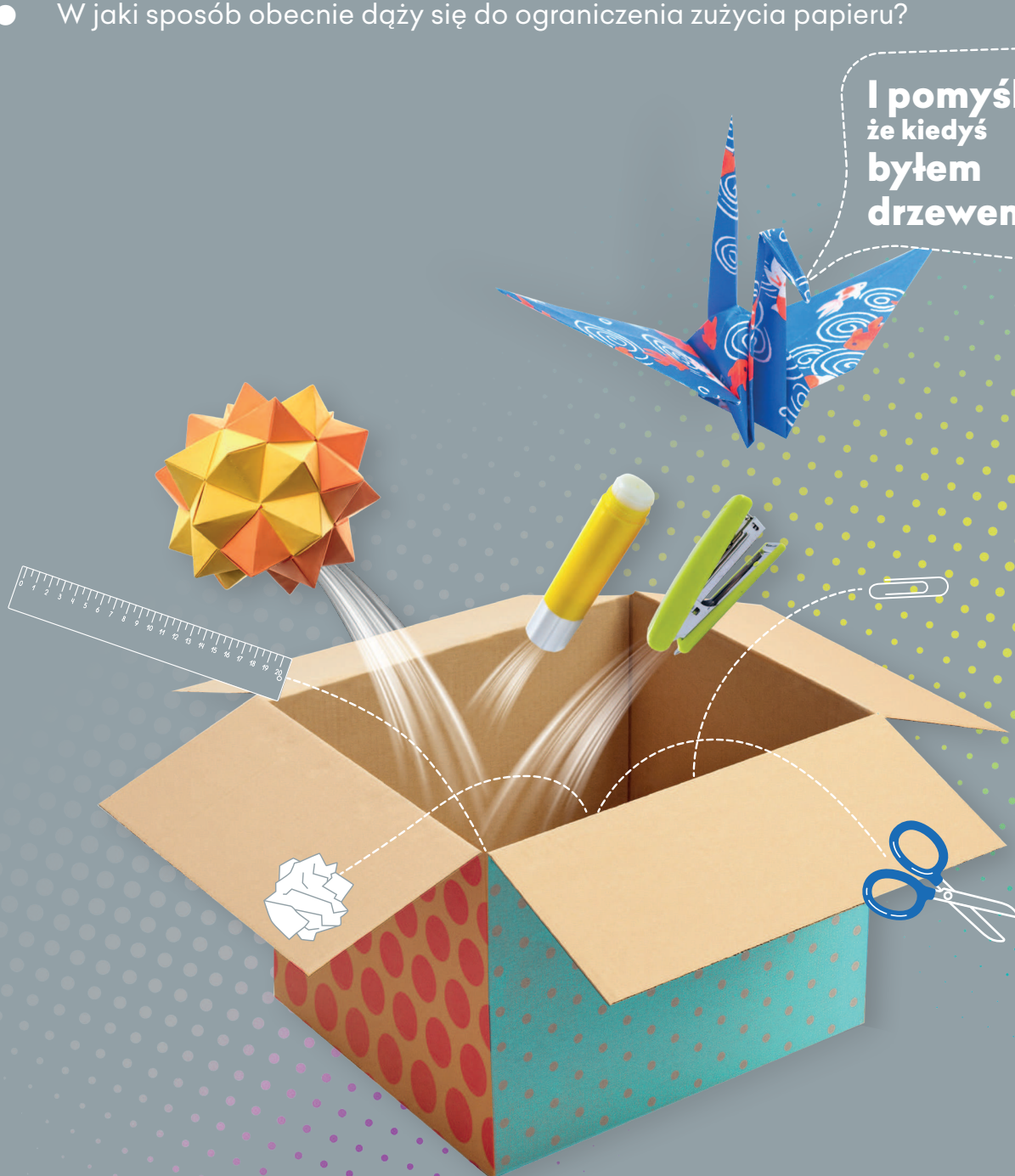


Wspólnie z koleżanką lub kolegą stwórzcie regulamin obowiązujący podczas zorganizowanego wycieczki w dowolnie wybranym miejscu. Wykorzystajcie w tym celu dostępne wam programy komputerowe. Zredagujcie treść dokumentu, dodajcie znalezione w internecie proste symbole graficzne lub zdjęcia. Połączcie tekst i grafiki w jedną całość i zaprezentujcie na forum klasy.

2. Materiały konstrukcyjne – papier

- Jakie przedmioty wykonane z papieru rozpoznajesz na ilustracji?
- Do czego służą widoczne na rysunku materiały i przybory?
- Z czego produkuje się papier?
- Jak wyglądałby świat, gdyby nie było papieru?
- W jaki sposób obecnie dąży się do ograniczenia zużycia papieru?

**I pomyśleć,
że kiedyś
byłem
drzewem!**



2.1. Niezwykły wynalazek – papier

Tego się dowiesz

- Poznasz historię wynalezienia papieru oraz udoskonalania jego produkcji w minionych stuleciach.
- Zrozumiesz, jak obecnie przebiega proces wytwarzania papieru.
- Samodzielnie przygotujesz papier według podanej instrukcji.

Spłśnienie – tu: proces polegający na zgęszczeniu masy papierniczej.

Podejmij temat

- Jakie czynności związane z użyciem papieru zostały przedstawione na zdjęciach?
- Czy wiesz, jak powstaje ten materiał?



Papier jest materiałem powstałym w wyniku **spłśnienia** włókien roślinnych. W trakcie tego procesu tworzy się masa papiernicza, do której dodaje się wypełniacze, substancje klejące i barwniki.

Historia papieru

Papier wynaleziono około 105 roku na dworze cesarskim w Chinach. Doszło do tego przypadkowo podczas produkcji jedwabiu: po umyciu jedwabnej waty na macie powstał osad. Kiedy wyschł, stał się arkuszem, na którym można było pisać. Początkowo papier produkowano ze zużytych tkanin jedwabnych i lnianych. Chińczycy strzegli swojego wynalazku przez prawie 700 lat i stopniowo udoskonalali metody wytwarzania masy papierowej.

Proces produkcji papieru – rysunki wykonane na podstawie japońskiego drzeworytu



▲ Czerpanie sitem masy papierniczej



▲ Przygotowanie arkuszy i układanie ich do wysuszenia



▲ Segregowanie i liczenie gotowych arkuszy

W XIX wieku udało się uzyskać ścier drzewny – masę powstającą w wyniku starcia i zmielenia drewnianych bali. W kolejnych latach opracowano także metodę pozyskiwania masy papierniczej z włókien pochodzenia roślinnego. Te odkrycia dały początek masowej produkcji papieru.



▲ Mokry ścier drzewny



▲ Celuloza

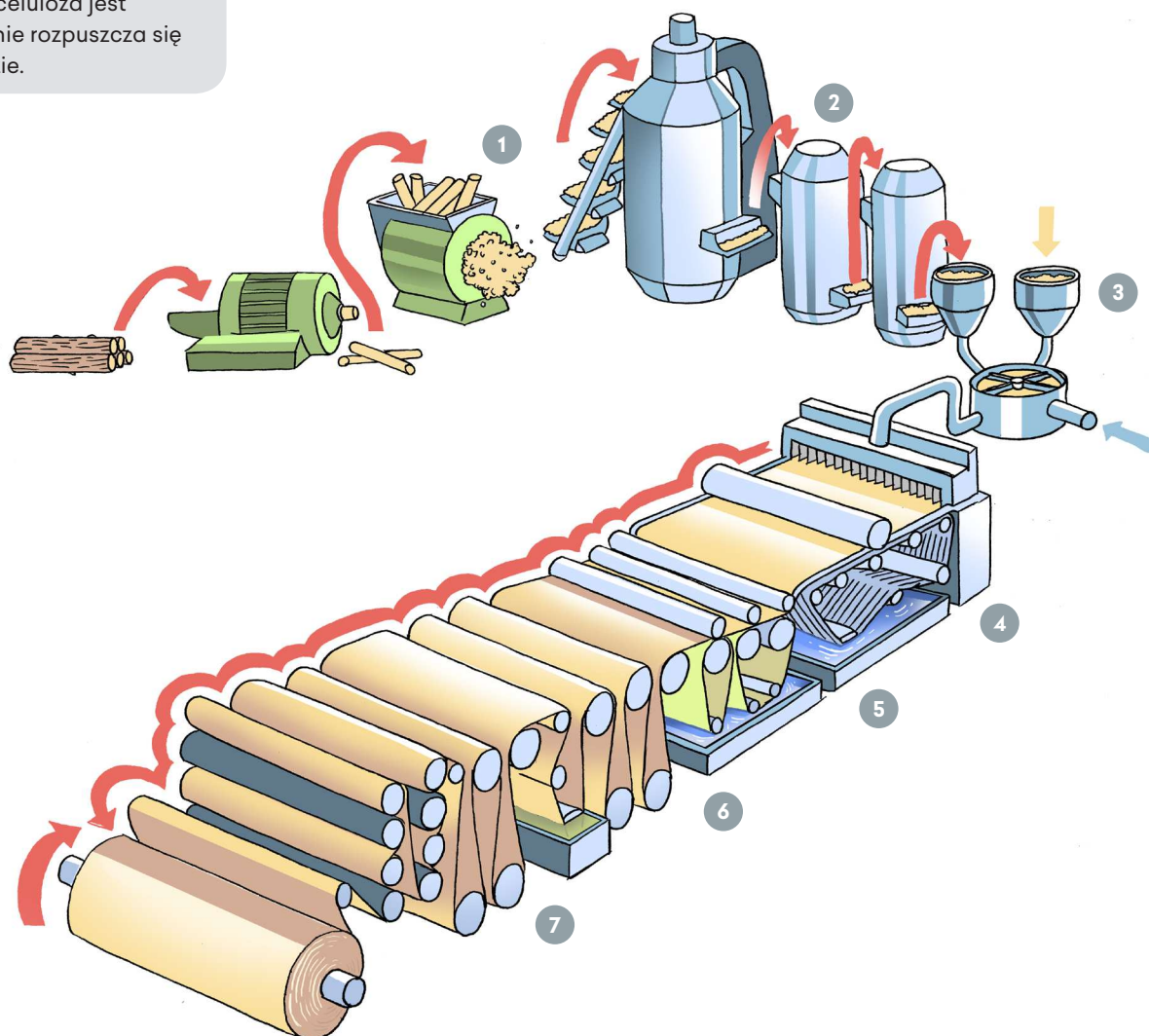
Wytwarzanie papieru

Papier produkuje się z włóknistej masy pochodzenia roślinnego, do której dodawane są substancje niewłókniste i chemiczne. Otrzymana masa formowana jest we wstęgi lub w arkusze.



Celuloza – substancja stanowiąca podstawowy budulec ścian komórkowych roślin; czysta celuloza jest biała i nie rozpuszcza się w wodzie.

Produkcja papieru rozpoczyna się od przygotowania **celulozy** – surowca uzyskanego z drewna, lnu lub bawełny. W dalszej kolejności proces przebiega według przedstawionego niżej schematu.



- 1 Przygotowanie ścieru drzewnego (miazgi ze startego i zgniecionego drewna) w specjalnych rozdrabniarkach zwanych rębakami lub ścierakami.
- 2 Uzyskanie włóknistej masy celulozowej w warniku – mieszanie z wodą.
- 3 Czyszczenie i bielenie masy papierowej w mieszalniku (mieszarce).
- 4 Odwadnianie masy papierowej i formowanie wstęgi papieru na stole sitowym.
- 5 Dalsze odwadnianie i suszenie wstęgi papieru na wałkach suszących.
- 6 Wygładzanie za pomocą kalandra, czyli urządzenia złożonego z systemu ciężkich wałów.
- 7 Nawijanie i krojenie arkuszy papieru.

Otrzymany w ten sposób surowiec – w zależności od przeznaczenia – zostaje poddany dalszym procesom technologicznym.

Papier można wykonać także ręcznie, tradycyjnymi metodami, z wykorzystaniem prostych i łatwo dostępnych materiałów. Przygotowany w ten sposób papier nazywany jest **papierem czerpanym**.



Proces jego tworzenia jest ciekawy, ekologiczny i pozwala nadać materiałowi niepowtarzalne właściwości. Papier czerpany można wykonać z rozdrobnionych kawałków starych gazet, papieru kserograficznego, kartek z zeszytu, papieru higienicznego lub innej makulatury. Zebrany papier należy podzielić na drobne fragmenty i zalać ciepłą wodą, a następnie dokładnie rozdrobnić – na przykład przy użyciu blendera – aż powstanie jednolita masa papierowa. Tak powstałą papkę czerpie się za pomocą specjalnej ramki z siatką, którą zanurza się w naczyniu z rozrobionym papierem. Po równomiernym rozłożeniu masy nadmiar wody należy odcisnąć, a arkusz pozostawić do wyschnięcia.

Gotowy papier czerpany może się różnić fakturą, grubością oraz kolorem – w zależności od użytych materiałów. Można go ozdobić przez dodanie do masy suszonych kwiatów, liści lub pociętych bawełnianych nitek. Taki materiał jest nie tylko ekologiczny, lecz także estetyczny. Może posłużyć do stworzenia niepowtarzalnych kartek okolicznościowych, zaproszeń, etykiet, zakładerek do książek bądź innych dekoracyjnych przedmiotów. Własnoręczne wykonanie papieru czerpanego to dobra zabawa oraz praktyczna lekcja ekologii, która uczy, jak w prosty sposób ponownie wykorzystać zużyte materiały, zamiast je wyrzucać.

Ciekawe!

Wbrew pozorom papier potrafi być bardzo mocny. Jego wytrzymałość na rozciąganie zależy od długości włókien i rodzaju celulozy. Japoński papier washi [czyt. łaszi] wykonany z włókien morwy wytrzyma nawet kilkukrotne zgięcie bez rozerwania.



Muzeum Papiernictwa w Dusznikach-Zdroju

W tej ciekawej placówce można zobaczyć, jak przed wiekami – na długo przed wynalezieniem maszyn papierniczych – czerpano papier. Muzeum mieści się w zabytkowym młynie papierniczym z XVII wieku.

Więcej na temat

Papier czerpany to trwały, ekologiczny i funkcjonalny materiał techniczny. Znajduje zastosowanie między innymi w archiwistyce, projektowaniu, badaniach naukowych.

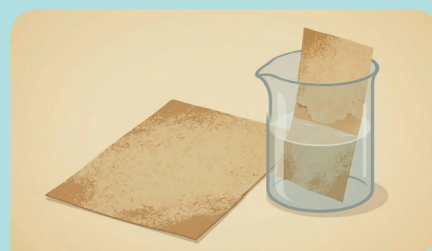
Zastosowanie papieru w technice



▲ Konserwacja i renowacja starych dokumentów



▲ Luksusowa papeteria, figury, abażury



▲ Testowanie właściwości różnych materiałów

Na dzisiejszej lekcji wykonasz papier czerpany. W tym celu użyjesz prostych materiałów i przyborów. Przygotowany materiał wykorzystasz na kolejnych zajęciach.

Podczas wykonywania zadań:

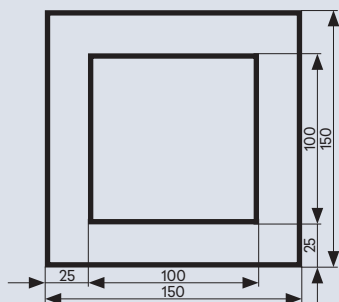
- postępuj zgodnie z planem pracy,
- posługuj się narzędziami w sposób bezpieczny,
- przestrzegaj porządku na stanowisku pracy,
- oszczędnie gospodaruj materiałami.

Krok po kroku

Papier czerpany

Przygotuj: siatkę stylonową (może być cienka firanka) o wymiarach 15x15 cm, plastikową teczkę na dokumenty, marker, karton formatu A4, ekierkę, linijkę, ołówek, ręcznik papierowy, rolkę białego papieru toaletowego, mały ręcznik frotté, podkładkę (np. ścierkę kuchenną), miskę plastikową o pojemności ok. 2 litrów, mały wałek, nożyce. Możesz także przygotować materiały do ozdobienia papieru, np. kolorowe bawełniane nitki, małe suszone płatki kwiatów, brokat.

Potrzebny będzie także: blender.



- 1** Narysuj na kartonie kształt o wymiarach podanych na rysunku, a następnie go wytnij.



- 2** Wycięty element ułóż na sztywnej części plastikowej teczki i starannie odrysuj jego kontur. Wytnij dokładnie odrysowany kształt i zachowaj go – będzie potrzebny później.



- 3** Potnij lub porwij papier toaletowy na drobne kawałki. Umieść je w misce i zalej niepełną szklanką ciepłej wody.



- 4** Po namoczeniu rozdrobnij papier blenderem, tak aby powstała gęsta, jednolita masa.



- 5** Dodaj pocięte kolorowe nitki, suszone płatki kwiatów lub brokat.



- 6** Połóż na stoliku podkładkę (np. ściereczkę), rozłóż ręcznik frotté i umieść na nim plastikową ramkę wyciętą z teczki. Nałóż porcję zmiksowanej, lekko odcisniętej masy papierowej tak, aby zakryła cały otwór ramki, i rozprowadź ją równomiernie.



- 7** Przykryj masę siatką i papierowym ręcznikiem, a następnie delikatnie ją rozwałkuj dla wyrównania powierzchni. Powtórz czynność pięć razy.



- 8** Odwróć ramkę wierzchem do góry i zdejmij ją z papieru.



- 9** Gotowe arkusze ułóż na ręczniku papierowym do wyschnięcia.



Po wykonaniu pracy zastanów się i powiedz:

- jakie trudności wystąpiły podczas przygotowywania papieru czerpanego,
- jaką funkcję pełniła w tym zadaniu siatka,
- co warto zmienić w procesie przygotowania papieru czerpanego (co można zrobić lepiej),
- dlaczego wykonane przez was arkusze różnią się wyglądem.

2.2. Recykling w praktyce – lampion z papieru czerpanego

Tego się dowiesz

- Poznasz pojęcie recyklingu.
- Zastosujesz materiały z recyklingu do wykonania pracy.
- Wykorzystasz przygotowany wcześniej papier czerpany do budowy lampionu.
- Rozwiniesz umiejętności techniczne: mierzenie, wycinanie, klejenie, łączenie elementów.

Ciekawe!

W przyrodzie istnieją materiały podobne do papieru. Występują one na przykład w:

- gniazdach os papierowych (masa z włókien drzewnych),
- błonkach cebuli (cienkie przejrzyste warstwy),
- włóknach bawełny (naturalna celuloza),
- łodygach roślin włóknistych – lnu, konopi, pokrzywy,
- łuskach kukurydzy,
- włóknach kokosowych.

Podjmij temat

- Jak myślisz, co łączy przedmioty widoczne na zdjęciach? Dlaczego w temacie lekcji pojawiło się słowo *recykling*? Spróbuj wyjaśnić jego znaczenie i określić, jaki ma związek z ukazanymi przedmiotami.



Recykling jest jedną z metod ochrony środowiska. Polega na ponownym wykorzystywaniu odpadów, czyli przetwarzaniu zużytych materiałów, aby mogły posłużyć do stworzenia nowych przedmiotów.

Na najbliższych lekcjach będziesz konstruować lampion z wykorzystaniem wcześniej wykonanego papieru czerpanego. Będzie to okazja do wcielenia w życie idei recyklingu – zamiast wyrzucać stare kartki, gazety, ulotki czy kartony, zamienisz je w nowy, ozdobny materiał. Dzięki temu ograniczysz ilość wytwarzanych śmieci i zadbasz o środowisko. Lampion zrobiony z wykonanego ręcznie papieru nie tylko ładnie wygląda, lecz także przypomina, że z pozoru niepotrzebne rzeczy mogą dostać drugie życie.

Podczas wykonywania zadań:

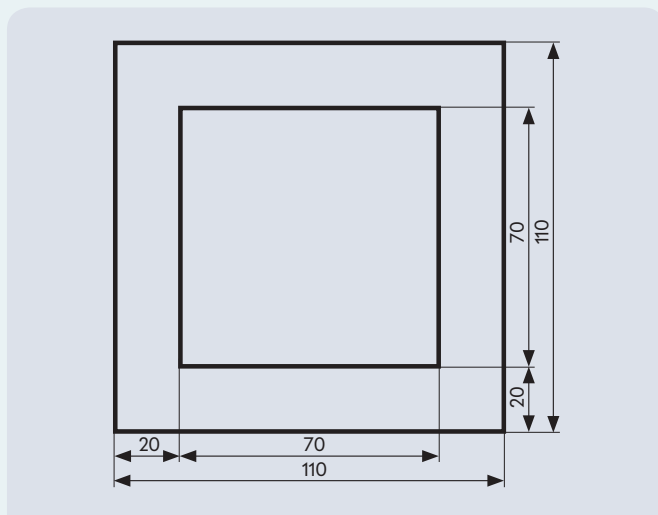
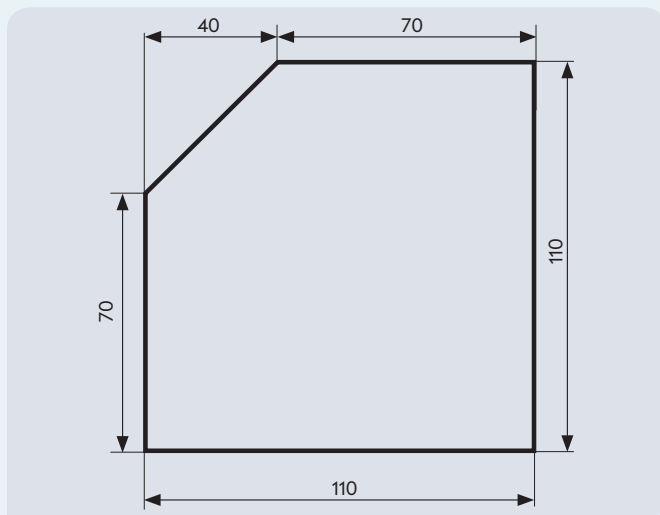
- postępuj zgodnie z planem pracy,
- posługuj się narzędziami w sposób bezpieczny,
- przestrzegaj porządku na stanowisku pracy,
- oszczędnie gospodaruj materiałami.

Krok po kroku

Lampion z papieru czerpanego

Przygotuj: wysuszony papier czerpany, plastikową ramkę (wykorzystaną podczas przygotowywania papieru czerpanego), 8 drewnianych patyczków do lodów, arkusz tektury formatu A4, karton formatu A4, ekierkę, linijkę, ołówek, klej typu wikol z dozownikiem, nożyczki, taśma ozdobna o długości 50 cm i szerokości ok. 1 cm, lampki LED zasilane bateriami lub z sieci elektrycznej przez port USB.

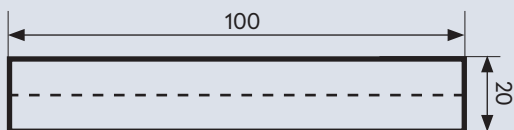




1 Narysuj na tekturze dwa kształty o wymiarach podanych na rysunkach technicznych. Wytnij je dokładnie.



2 Ułóż plastikową ramkę na arkuszu papieru czerpanego. Odrysuj wewnętrzny kwadrat i wytnij go. Przed wycięciem zmierz boki – każdy z nich powinien mieć długość 100 mm. W ten sposób przygotuj cztery kwadraty. Wszystkie czynności wykonuj starannie.



- 3 Zapoznaj się z rysunkiem technicznym. Następnie wytnij z kartonu cztery prostokąty o wymiarach podanych na rysunku. Każdy z nich zegnij wzdłuż na pół, tak aby powstała linia zgięcia przechodząca przez środek prostokąta.
- 4 Ułóż kwadraty z papieru czerpanego równo obok siebie. Połącz je, przyklejając wycięte prostokąty w miejscach łączenia. Ostatni pasek przymocuj tylko jedną połową, a drugą pozostaw nieprzyklejoną.



- 5 Sklej wszystkie elementy, tak aby powstała jedna spójna konstrukcja.
- 6 Przymocuj podstawę (kwadrat ze ściętym rogami) oraz wierzch lampy (kwadrat z otworem).
- 7 Na każdej z bocznych krawędzi przyklej po dwa patyczki do lodów w celu wzmocnienia konstrukcji.



- 8 Oklej pozostałe krawędzie na górze i na dole taśmą dekoracyjną. Do ozdobienia ścian konstrukcji możesz użyć resztek papieru czerpanego.
- 9 Umieść wewnątrz lampionu źródło światła w postaci lampek LED. Wyprowadź przewód zasilający przez otwór technologiczny w podstawie. Sprawdź, czy oświetlenie działa prawidłowo.



Po wykonaniu pracy zastanów się i powiedz:

- który etap pracy podobał ci się najbardziej,
- co sprawiło ci największą trudność,
- jakie problemy pojawiły się w trakcie pracy oraz w jaki sposób udało się je rozwiązać,
- co, według ciebie, należałoby zmienić w procesie przygotowania lampionu.

Więcej na temat

W technice stosuje się materiały podobne do papieru czerpanego – również powstają one z włóknistej masy papierowej (pulpy), z której formuje się nowe kształty. Przykłady takich materiałów wymieniono niżej.

- Papier-maché [czyt. papje-masze] – masa powstająca z rozdrobnionego papieru wymieszanego z wodą. Po wyschnięciu twardnieje, dlatego można z niej formować różne kształty, np. dekoracje, maski, elementy plastyczne.
- Opakowania z pulpy (np. wytłoczki do jajek) – wytwarzane z rozwłóknionego papieru lub makulatury uformowanej na mokro w odpowiedni kształt. Chronią delikatne przedmioty przed uszkodzeniem, a po wyrzuceniu łatwo się rozkładają lub poddają recyklingowi.
- Biodegradowalne talerzyki pulpowe – jednorazowe naczynia z prasowanych włókien roślinnych (np. papierowych). Po użyciu mogą się naturalnie rozłożyć w środowisku, dlatego stanowią bardziej ekologiczną alternatywę dla plastiku.
- Tektura introligatorska – gruba, sztywna tektura używana do wzmacniania i usztywniania przedmiotów, m.in. opraw książek, okładek, teczek, pudełek. Jest trwała i dobrze utrzymuje kształt.
- Ekologiczny karton makulaturowy – produkowany z papieru odzyskanego w procesie recyklingu, co ogranicza zużycie nowych surowców i ilość wytwarzanych odpadów. Służy do pakowania i zabezpieczania towarów.



Sprawdź się!

- 1 Zastanów się i powiedz, co można zmienić w instrukcji przygotowania lampionu, aby był on jeszcze bardziej ekologiczny.
- 2 Odszukaj w internecie, jak wygląda powszechnie używany symbol recyklingu. Spróbuj odnaleźć w domu trzy przedmioty, na których umieszczono takie oznaczenie.



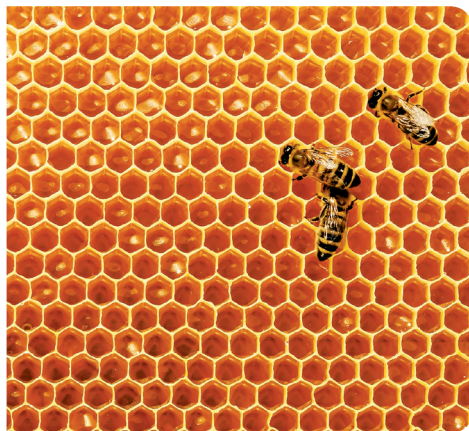
2.3. Wyroby papierowe – konstrukcja przestrzenna o strukturze plastra miodu

Tego się dowiesz

- Zrozumiesz, jakie zastosowania ma obecnie papier.
- Wymienisz najważniejsze właściwości papieru.
- Poznasz strukturę plastra miodu.
- Wykonasz pracę w technice plastra miodu.

Podejmij temat

- Odpowiedz na podane pytania.
 - Czy przyroda może inspirować?
 - Jak zbudowany jest plaster miodu?
 - W jaki sposób płaska kartka papieru może się zmienić w przestrzenną konstrukcję?



Muzeum Książki Artystycznej w Łodzi

Instytucja ta poświęcona jest sztuce tworzenia książki i tradycyjnym technikom druku. To jedno z nielicznych muzeów w Polsce, które dokumentują i promują artystyczne oraz rzemieślnicze strony powstawania książki. Od początku działalności placówka gromadzi między innymi: prasy drukarskie, czcionki i ręcznie tworzone publikacje artystyczne.

Papier ma bardzo szerokie zastosowanie. Od wieków zapisuje się na nim różne informacje, przygotowuje dokumenty, drukuje książki i czasopiśma. Obecnie materiał ten jest powszechnie stosowany w handlu oraz w różnych gałęziach przemysłu, przede wszystkim do wyrobu opakowań. Specjalistyczne rodzaje papieru są niezbędne w fotografii, laboratoriach chemicznych, elektrotechnice, a także przy obróbce powierzchni oraz produkcji znaczków pocztowych i banknotów.

Papier ma różne właściwości, które decydują o jego jakości i przeznaczeniu. Do najważniejszych z nich należą:

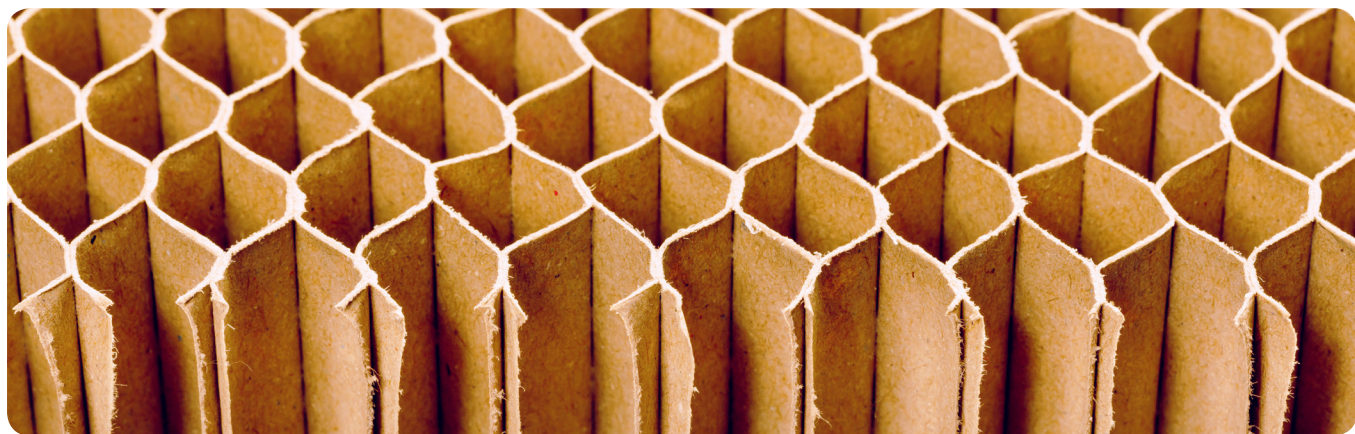
- **gramatura** – masa papieru wyrażona w gramach na metr kwadratowy (g/m^2), wpływa na jego wytrzymałość i sztywność,
- **grubość** – odległość między dwiema powierzchniami arkusza, ma duży wpływ na sztywność i możliwość zginania papieru,
- **gładkość** – stopień nierówności (szorstkości) powierzchni papieru,
- **białość** – wrażenie wizualne koloru papieru, zależy od użytego surowca oraz zastosowanych wybielaczy,
- **nieprzezroczystość** – odporność papieru na przenikanie światła,
- **połysk** – wrażenie optyczne powstające podczas oglądania powierzchni papieru.

Poszczególne rodzaje papieru mogą się różnić strukturą. Jednym z występujących typów struktury jest **struktura plastra miodu**, szeroko wykorzystywana w technice i przemyśle. Przedmioty wykonane z papieru o budowie przypominającej plaster miodu wyróżniają się niską masą, dużą sztywnością oraz zdolnością pochłaniania energii. Najczęściej są to opakowania techniczne, wypełnienia i przekładki chroniące przedmioty podczas transportu, palety, stojaki reklamowe, elementy konstrukcji drzwi i mebli.



Papier o budowie plastra miodu składa się z wielu małych sześciokątów, podobnych do tych, które pszczoły budują w ulu. Im większa jest liczba tych małych połączonych ze sobą komórek, tym większą wytrzymałość wykazuje konstrukcja. Tak zbudowany papier chroni przed uderzeniami i naciskiem, dzięki czemu zabezpieczony nim przedmiot nie ulega zniszczeniu.

Ale dlaczego ta konstrukcja jest tak mocna? Ponieważ poszczególne komórki podpierają się nawzajem, dzięki czemu ich wytrzymałość się sumuje. Każda cienka ścianka przenosi część ciężaru i wspiera sąsiednie ścianki. Nacisk rozkłada się zatem na całą strukturę, a nie tylko jej pojedynczy fragment. Papierowy plaster miodu działa jak poduszka ochronna – jest lekki, a jednocześnie bardzo wytrzymały.



Pora teraz wykorzystać poznaną zasadę do wykonania pracy technicznej. Tworząc papierową konstrukcję, będziesz składać i łączyć elementy tak, aby powstała forma przestrzenna przypominająca plaster miodu. Zobaczysz, że w gotowym lampionie papier tworzy wiele powtarzających się komórek, które wzajemnie się podpierają. Dzięki temu dekoracja zachowuje swój kształt, jest lekka, estetyczna i stabilna. Na kolejnych etapach pracy przekonasz się, że inspiracja naturą pomaga tworzyć ciekawe i trwałe konstrukcje – podobnie jak w prawdziwym plastrze miodu.

Wykonaj ozdobny lampion modułowy techniką plastra miodu. Zastosuj materiały i narzędzia służące do obróbki papieru. Zadanie możesz zrealizować samodzielnie lub w zespole. Wykorzystaj wzornik i rysunki elementów zamieszczone w podręczniku (s. 36 i 37).

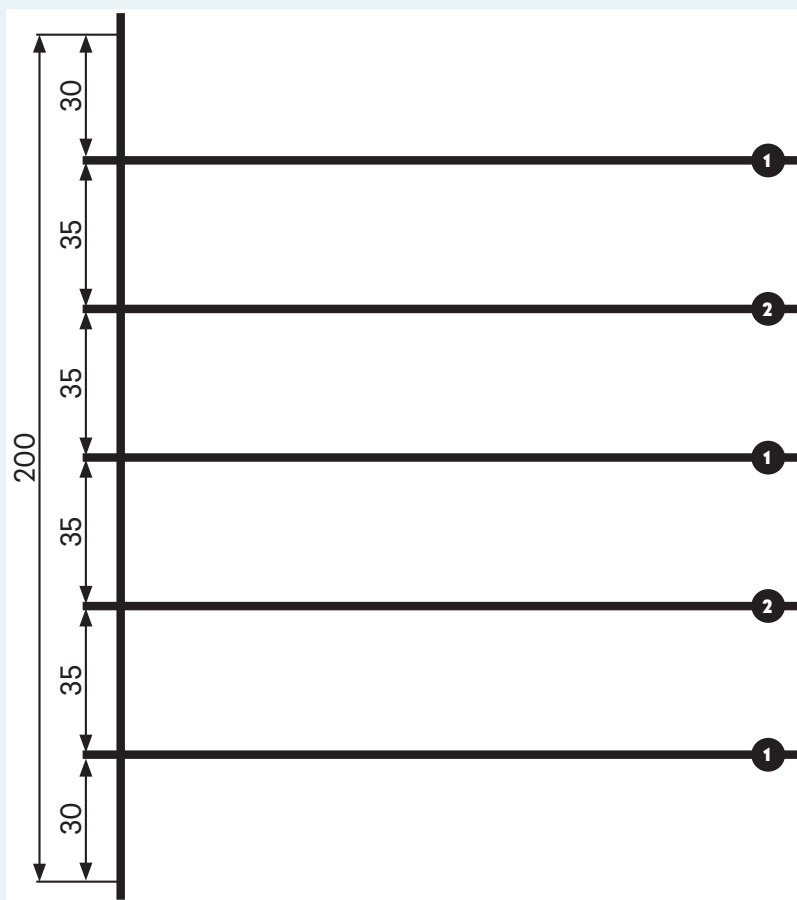
Krok po kroku

Ozdobny lampion z papieru

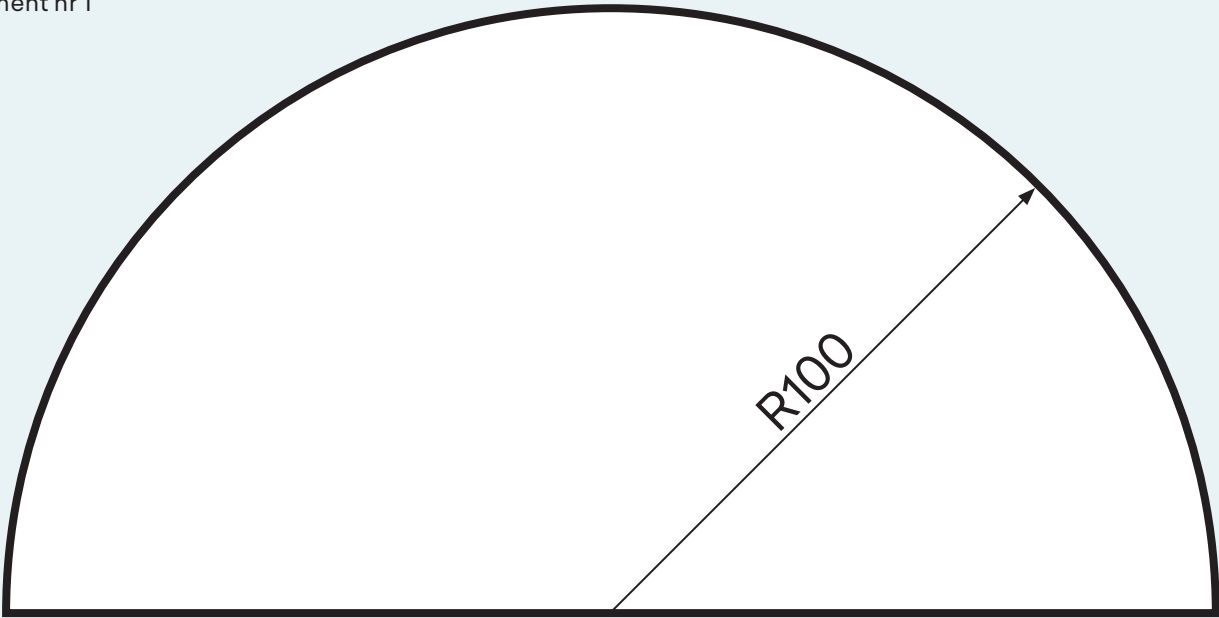
Przygotuj: kartka z bloku technicznego, kartki papieru ksero w dowolnym kolorze (możesz też wykorzystać arkusze gładkiej bibuły lub papier pakowy), klej do papieru w tubce z dozownikiem, linijkę, ołówek, cyrkiel, nożyce, spinacze biurowe, temperówkę.



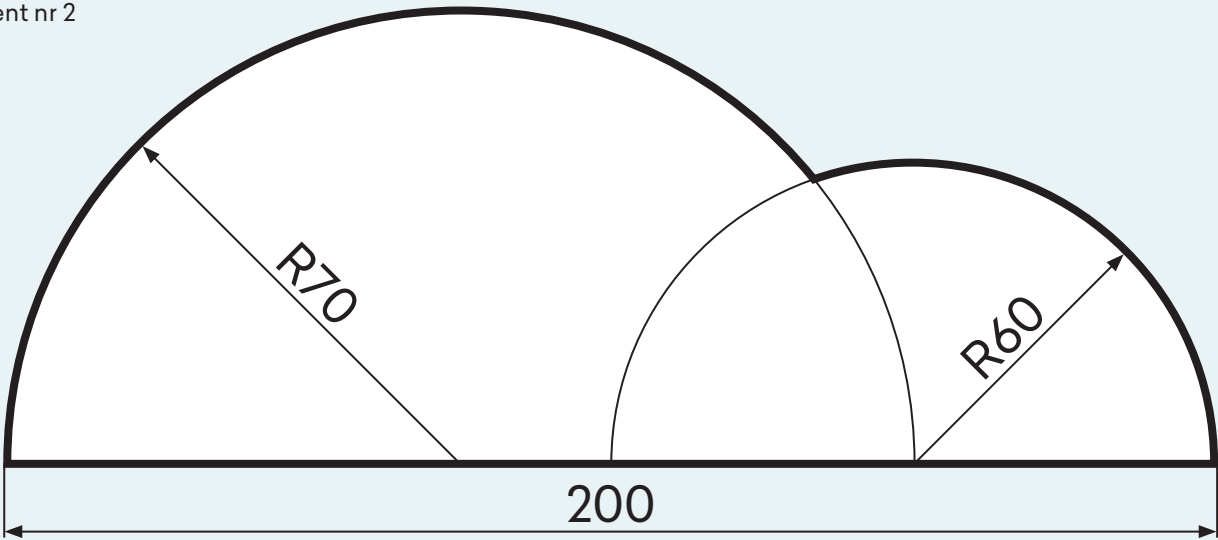
- 1 Odczytaj z zamieszczonych rysunków technicznych wymiary wzornika i pozostałych elementów. Nie wycinaj ich z podręcznika, lecz narysuj własne na kartce z bloku technicznego.
- 2 Wykreśl kształt wzornika na podstawie załączonego rysunku technicznego.
- 3 Narysuj wybrany element zgodnie z jego wymiarami umieszczonymi na rysunku.
- 4 Wytnij dokładnie narysowany element – wykorzystasz go jako szablon.



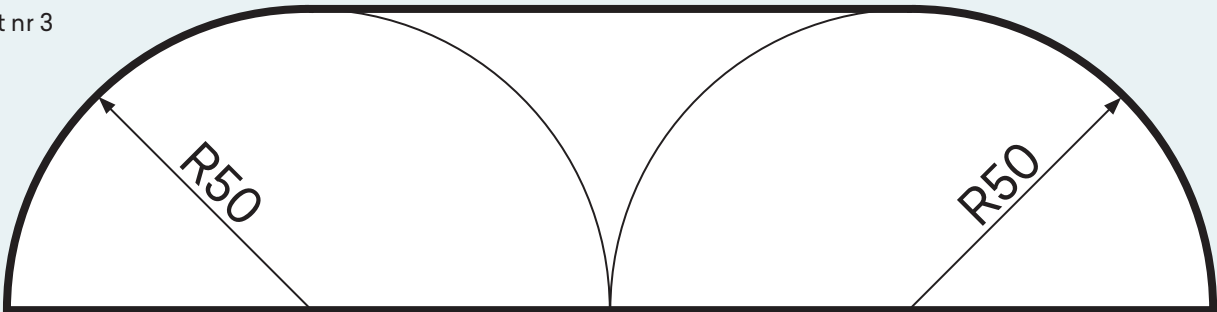
Element nr 1

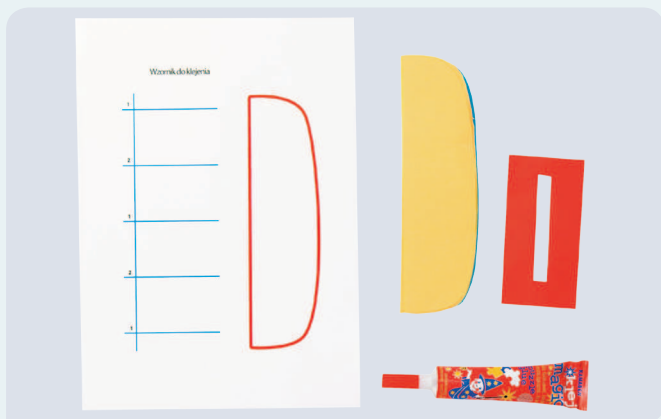


Element nr 2



Element nr 3

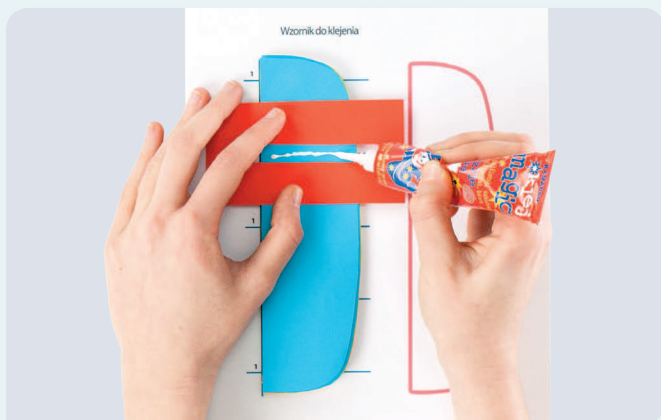




- 5** Zepnij spinaczami biurowymi kilka kartek, ułóż na nich przygotowany szablon i wytnij jego kształt. Czynność powtarzaj, aż uzyskasz 40 jednakowych elementów. Wykonaj też ramkę z podłużnym otworem – przyda się podczas klejenia.



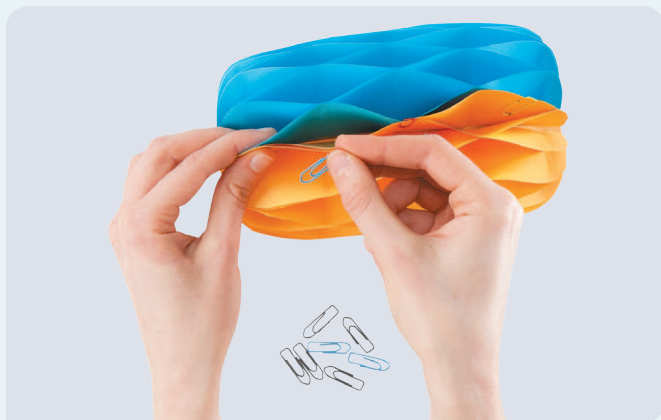
- 6** Ułóż wycięty element na narysowanym wzorniku. Na wierzchu umieść przygotowaną wcześniej ramkę z otworem i nałóż klej wzdłuż linii z numerem 1.



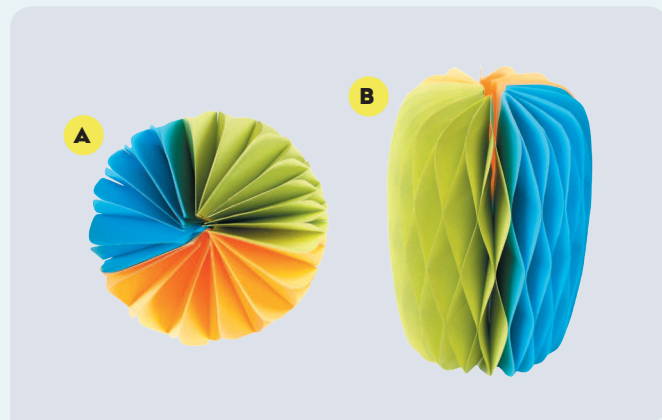
- 7** Umieść następny element dokładnie na pierwszym. Nałóż klej wzdłuż linii z numerem 2. Kolejne części sklejaj naprzemiennie zgodnie z układem linii numer 1 i linii numer 2.



- 8** Po upewnieniu się, że klej związał, rozciągnij lampion i sklej jego dwa skrajne elementy.



- 9** Miejsce łączenia wzmocnij spinaczami biurowymi.



- 10** Sklejony lampion: A – widok z góry, B – widok z boku.



Po wykonaniu pracy zastanów się i powiedz:

- dlaczego plaster miodu jest mocniejszy niż jedna kartka,
- co się stanie, gdy zwiększy się liczbę komórek,
- dlaczego papier najlepiej znosi nacisk z góry.

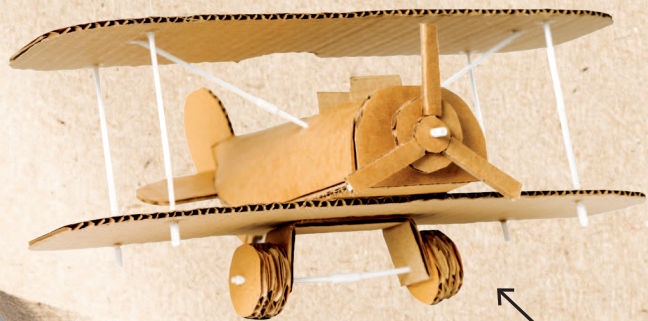
Przykłady prac z wykorzystaniem techniki plastra miodu

Możesz śmiało eksperymentować z kolorami i kształtami dekoracji. Ogranicza cię tylko twoja wyobraźnia. Zobacz, jakie wspaniałe, niepowtarzalne ozdoby da się wykonać w technice plastra miodu.



Papier – materiał uniwersalny

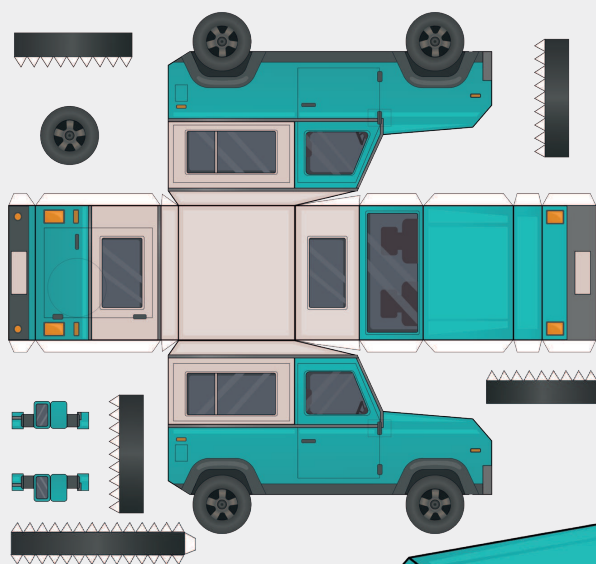
Papier znalazł wiele różnych, często zaskakujących, zastosowań. Jest to materiał tani i łatwo dostępny, chętnie wykorzystywany do prac modelarskich, konstrukcyjnych, dekoracyjnych i artystycznych.



Model wykonany według własnego projektu

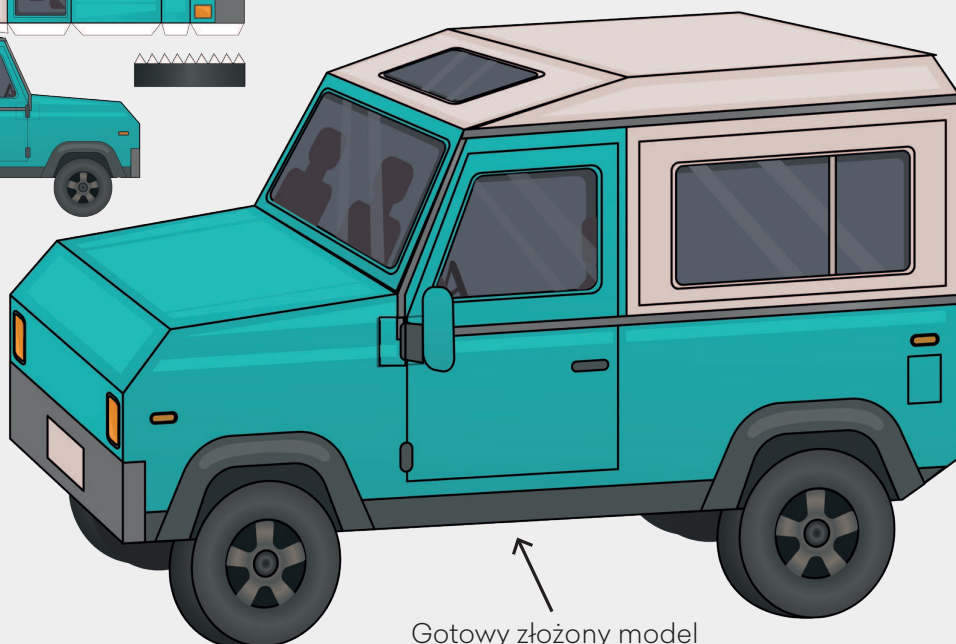
Papier jako materiał modelarski

Modelarstwo kartonowe jest zajęciem czasochłonnym, wymagającym wytrwałości i precyzji, a mimo to ma wielu miłośników. Dzieje się tak, ponieważ ten sposób spędzania czasu może być wartościową i ciekawą pasją dla ludzi w różnym wieku. W dzisiejszych czasach modelarze mają ogromny wybór gotowych, kartonowych modeli do złożenia, jednak największą satysfakcję sprawia wykonanie pracy według własnego projektu.



Elementy do wycięcia

Przed rozpoczęciem składania modelu trzeba starannie zorganizować warsztat pracy, przygotować sprawne, ostre narzędzia i odpowiednie elastyczne papiery, które nie marszczą się pod wpływem działania kleju.



Gotowy złożony model

Choć może się to wydawać nieco dziwne, papier jest również materiałem konstrukcyjnym. Stosuje się go między innymi do produkcji mebli. Powstają one z papierowej wikliny, którą wyrabia się z... gazet.

Papier jako materiał konstrukcyjny

Wikliniarstwo to rodzaj rzemiosła polegający na ręcznym wyrobie przedmiotów użytkowych i dekoracyjnych z wikliny, czyli suchych pędów wierzby. Wymaga ono opanowania trudnej umiejętności wyplatania wikliny przy zastosowaniu różnych splotów. Warto jednak być cierpliwym, gdyż efekt końcowy jest niezwykły.



Materiał konstrukcyjny –
zwinęte papierowe rurki



Stolik z papierowej
wikliny

Papierowe meble od dawna cieszą się zainteresowaniem na całym świecie. Pierwszym projektantem tego typu sprzętów był amerykański architekt Frank Gehry [czyt. geri]. Stworzył on krzesło o nowoczesnej konstrukcji, wykonane z 60 warstw sklejonego papieru. Swoim pomysłem zapoczątkował zupełnie nowy sposób wytwarzania niepowtarzalnych mebli.



Przykłady
papierowych mebli



Czy, według ciebie, papier jest materiałem trwałym? Sprawdź w internecie, ile lat mają najstarsze zachowane dokumenty z papieru.



2.4. Przyrządy i narzędzia do prac z papierem – album na zdjęcia

Tego się dowiesz

- Poznasz przyrządy i narzędzia do pracy z papierem oraz zasady ich używania.
- Utrwalisz techniczne umiejętności: czytanie rysunku technicznego, mierzenie, cięcie, klejenie, łączenie elementów w całość.
- Wykonasz z papieru album zdobiony materiałami z recyklingu.

Ciekawe!

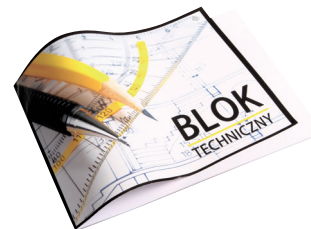
Pierwsze znane linijki pomiarowe powstawały już w starożytnym Egipcie i były wykonywane z kości słoniowej lub drewna. Co ciekawe, ich podziałki były dokładniejsze niż można by się spodziewać po tak dawnych narzędziach.

Podjmij temat

- Przeczytaj zagadkę i przyjrzyj się fotografiom. Określ, jaki wyrób techniczny będzie przedmiotem projektu.

Zagadka:

*Mam kształt prostokąta,
chronię wasze wspomnienia,
nie jestem książką,
choć kartki mam w środku,
a moja okładka powstanie
z rzeczy... do wyrzucenia.*



Papier jest materiałem łatwo poddającym się obróbce. Można go odmierzać, przycinać, kleić, zdobić, karbować, skręcać. Do tych działań potrzebne są różne przyrządy i narzędzia, które zawsze powinny być sprawne, oczyszczone i ułożone bezpiecznie w wyznaczonym miejscu. Ważne jest także zabezpieczenie przed zniszczeniem powierzchni roboczej (np. blatu stołu). Można w tym celu zastosować profesjonalne maty do cięcia lub grubą, gładką tekturę. Podczas prac technicznych z papierem trzeba pamiętać o zachowaniu porządku i bezpiecznym posługiwaniu się narzędziami. Szczególnej uwagi wymaga używanie ostrych narzędzi. Zawsze należy je trzymać za uchwyt – również w trakcie podawania innej osobie. Nie wolno nimi rzucać, bezwiednie manipulować ani pozostawiać ich w nieładzie, a po skończonej pracy należy je starannie oczyścić i odłożyć.

Przyrządy do mierzenia i kreślenia



▲ Przymiar kreskowy



▲ Cyrkiel



▲ Ołówek



Od właściwej organizacji stanowiska pracy i odpowiedzialnego zachowania zależy twoje bezpieczeństwo.

Przyrządy należące do tej grupy służą do mierzenia i zaznaczania wymiarów na materiale. Precyzyjne pomiary są możliwe tylko wtedy, gdy używa się narzędzi utrzymanych w dobrym stanie. Podziałka przymiaru kreskowego powinna być wyraźna i czytelna, końcówka cyrkla – ostra, a rysik ołówka – zatemperowany.

Narzędzia i przyrządy do cięcia papieru

Ciekawe!

Skutecznym sposobem ostrzenia nożyczek jest wielokrotne przecięcie nimi drobnoziarnistego papieru ściernego o gradacji 150–200.



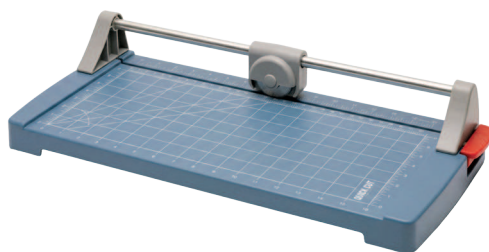
▲ Nożyce



▲ Nożyk



▲ Gilotyna



▲ Obcinarka krążkowa



▲ Dziurkacz



▲ Dziurkacz ozdobny

Przed przystąpieniem do cięcia musisz sprawdzić, czy narzędzia, których będziesz używać, są w dobrym stanie. Jeśli ich ostrza są tępe, należy je naostrzyć, aby nie postrzępiły brzegów przecinanego materiału.

Nożyce są najczęściej stosowanym narzędziem do cięcia różnych materiałów, również papierniczych. Są niezastąpione podczas wycinania płaszczyzn okrągłych i łuków. Nożyczki używane do obróbki papieru nie powinny być wykorzystywane do przecinania innych materiałów, gdyż szybko się stępią. Podczas cięcia zarówno nożyce, jak i cięty materiał należy trzymać w bezpiecznej odległości od oczu. Ostrze narzędzia powinno być zawsze skierowane ku dołowi.

Ciekawe!

Tępe nożyczki nie tylko gorzej tną, ale też są bardziej niebezpieczne, ponieważ wymagają użycia większej siły, co zwiększa ryzyko poślizgnięcia się ostrza. Dlatego w pracowniach technicznych regularne ostrzenie narzędzi jest obowiązkową praktyką.



▲ Cięcie papieru z użyciem nożyka i przymiaru



▲ Cięcie papieru gilotyną

Nożyk do papieru pozwala wykonywać dokładne cięcia. Narzędzie to jest jednak niebezpieczne i posługiwanie się nim wymaga odpowiedniego przygotowania warsztatu pracy i zachowania szczególnej ostrożności. Przed rozpoczęciem cięcia papier należy ułożyć na macie lub tekturowej podkładce. Podczas ciecia po linii prostej wskazane jest użycie metalowego przymiaru kreskowego. Nożyk powinien być ustawiony pod kątem i prowadzony wzdłuż prawej krawędzi przymiaru – przez osoby praworęczne bądź lewej krawędzi przymiaru – przez osoby leworęczne.

Gilotyna umożliwia precyzyjne i szybkie cięcie papierowych arkuszy. Zasada jej działania jest prosta. Za pomocą ręczki trzeba unieść ostry nóż na maksymalną wysokość. Następnie na gilotynie układa się arkusz papieru, dopasowuje go do odpowiedniego szablonu nakreślonego na blacie i opuszcza ostrze. Używanie tego przyrządu jest niebezpieczne, dlatego możesz go obsługiwać pod opieką osoby dorosłej. Zanim przystąpisz do pracy, sprawdź, czy gilotyna stoi na równym i stabilnym podłożu. Podczas cięcia utrzymuj w bezpiecznej odległości od ostrza luźne ubrania i długie włosy. Nigdy nie przekraczaj maksymalnej, określonej w instrukcji obsługi liczby arkuszy, które narzędzie może przeciąć za jednym razem. Nie należy też przecinać papieru spiętego zszywkami, spinaczami i innymi elementami, które mogą zakłócić pracę urządzenia i powodować niebezpieczne sytuacje.

Przybory i materiały wykorzystywane do łączenia papieru



▲ Klej



▲ Taśma klejąca



▲ Zszywacz



▲ Spinacze

Papier można łączyć między innymi przez klejenie, zszywanie, spinanie. Różnego rodzaju kleje (np. introligatorski, stolarski, biurowy, nakładany na gorąco) zapewniają szybkie i trwałe połączenie. Dobrze dobrany klej nie wycieka i nie powoduje odkształceń czy odbarwień. Scalanie papierowych elementów przy użyciu zszywacza biurowego lub spinaczy jest popularnym, choć mniej trwałym sposobem łączenia.

Więcej na temat

Oprawy starych książek i albumów pokazują, jak kiedyś łączono papier, tekturę i – często skórę lub płótno – w solidne okładki. Historyczne książki nierzadko miały ręcznie zdobione grzbiety i twarde okładki, dzięki czemu były bardziej trwałe i eleganckie. Z kolei w albumach fotograficznych z dawnych lat papierowe kartki były najczęściej wklejane ręcznie, a zdjęcia osadzano przy użyciu specjalnych ramek bądź pasków papieru. Pierwsze rodzinne albumy fotograficzne powstawały w XIX wieku i były wykonywane ręcznie z papieru, tektury i tkaniny. O ich trwałości decydowały jednak nie tyle użyte materiały, co konstrukcja grzbietu oraz sposób łączenia kartek. Podobną technikę zastosujesz podczas realizacji projektu technicznego albumu.



▲ Oprawianie książek, drzeworyt z *Księgi rzemiosł*, 1568 rok



Na dzisiejszych zajęciach będziesz rozwijać zdolności posługiwania się narzędziami do cięcia papieru, wykonywania otworów oraz łączenia elementów w trwałą całość. Zdobytą wiedzę i umiejętności wykorzystasz podczas realizacji projektu technicznego, w którym zastosujesz materiały papiernicze, także te pochodzące z recyklingu. Celem pracy będzie wykonanie funkcjonalnego i estetycznego wyrobu, zgodnie z zasadami bezpieczeństwa oraz zaplanowanymi założeniami projektu.

Dodatkowo nauczysz się właściwie planować kolejne etapy pracy – od przygotowania projektu, przez dobór odpowiednich narzędzi i materiałów, aż po staranne wykończenie gotowego produktu. Podczas kompletowania potrzebnych materiałów będziesz zapisywać ich koszty, aby po zakończeniu pracy móc podliczyć wydatki poniesione na wykonanie albumu. Wykorzystanie materiałów z recyklingu pozwoli ci rozwinąć kreatywność oraz świadomość ekologiczną – przekonasz się, że nawet z prostych surowców można stworzyć atrakcyjny produkt.

Na zakończenie dokonasz oceny swojej pracy, analizując jej funkcjonalność oraz zgodność wykonania z projektem. Podsumowanie kosztów materiałów pomoże ci z kolei zrozumieć, jak planować budżet i racjonalnie gospodarować środkami. Dzięki temu zadaniu rozwiniesz nie tylko zdolności manualne, lecz także umiejętność planowania i szacowania kosztów.

Podczas wykonywania zadania:

- postępuj zgodnie z planem pracy,
- posługuj się narzędziami w sposób bezpieczny,
- przestrzegaj porządku na stanowisku pracy,
- oszczędnie gospodaruj materiałami.

Krok po kroku

Album na zdjęcia

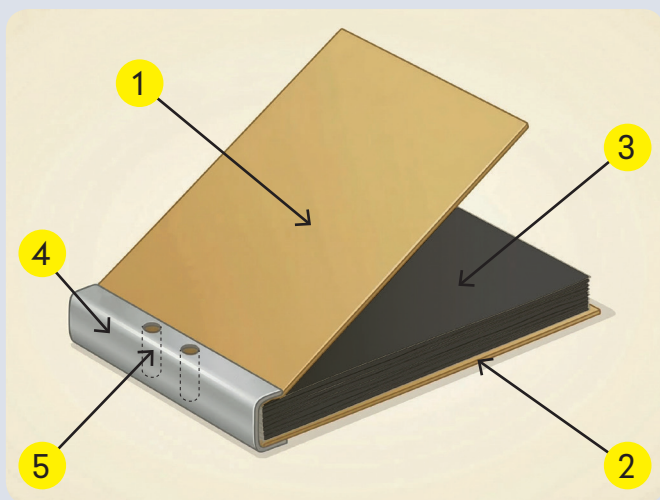
Przygotuj:

Materiały: blok techniczny formatu A4 z czarnymi kartkami, 2 tekturki formatu A4, 4 białe kartony techniczne formatu A4, płótno lub wstążkę z naturalnych surowców (np. juty, konopi, lnu) o szerokości 5–6 cm i długości 22 cm, ozdobny sznurek o długości 50 cm, zużyte i wysuszone papierowe torebki po herbacie, klej typu wikol, lakier akrylowy.

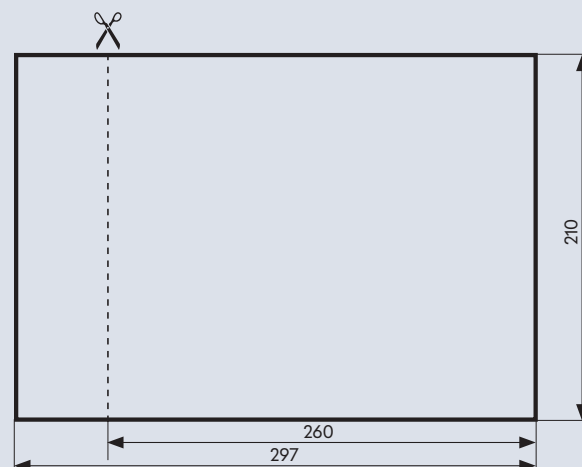
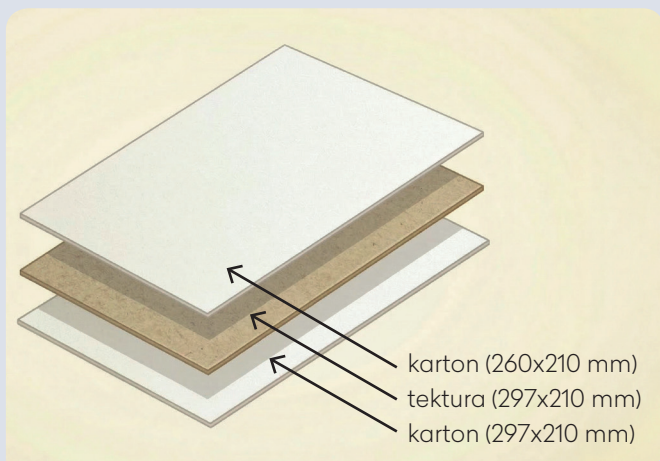
Narzędzia: linijka, ekierka, nożyczki lub nożyk do papieru, dziurkacz biurowy, płaski pędzel, ołówek, podkładka na stolik, mały pojemnik.

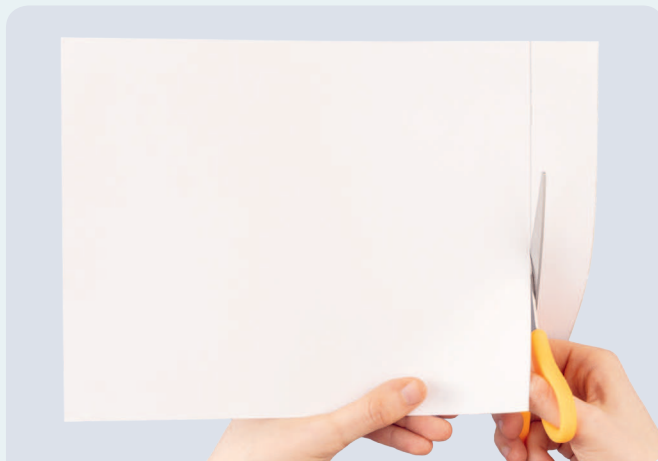


Przyjrzyj się rysunkom i zobacz, z jakich części składa się album. Sprawdź wymiary poszczególnych elementów. Przygotuj swoje miejsce pracy, potrzebne materiały i narzędzia. Następnie wykonaj pracę zgodnie z zamieszczoną instrukcją.



1. Okładka górna
2. Okładka dolna
3. Czarny karton
4. Płócienny grzbiet
5. Otwory na tasienkę





- 1** Odczytaj podane wymiary tektury i kartonów. Za pomocą linijki i ołówka narysuj na białym kartonie prostokąt o wymiarach 260x210 mm, a następnie go wytnij. Czynność powtórz dwukrotnie, aby przygotować elementy do wykonania okładki górnej i okładki dolnej. Pracuj dokładnie.



- 2** Nałóż równomiernie klej na powierzchnię tektury (oprócz paska przeznaczonego na grzbiet). Przyklej biały karton o wymiarach 260x210 mm, a następnie dokładnie dociśnij i przytrzymaj, aby zapewnić trwałe sklejenie. Całą czynność wykonaj dwukrotnie.



- 3** Zużyte torebki po herbatce opróżnij z zawartości i usuń z nich zanieczyszczenia. Porwij torebki na mniejsze kawałki. Nałóż niewielką ilość lakieru akrylowego do pojemnika. Za pomocą pędzla pokryj powierzchnię kartonu lakierem. Na mokry lakier nakładaj kawałki papieru z torebek po herbatce.



- 4** Pokrywaj papier lakierem i doklejaj kolejne recyklingowe skrawki. Układaj kawałki w taki sposób, aby nachodziły na siebie i wystawały poza krawędzie kartonu.



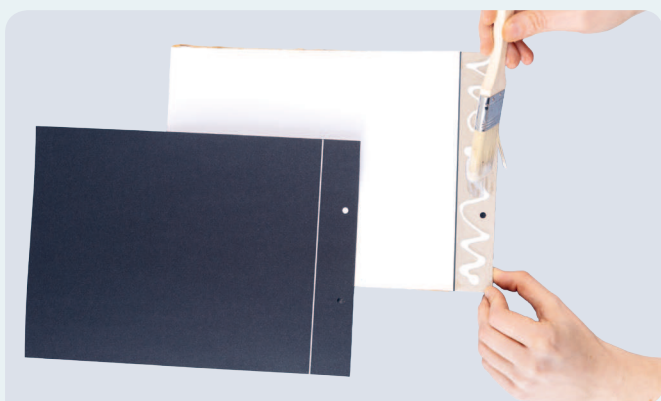
- 5** Zawień wystający papier na drugą stronę tektury i przyklej go lakierem. Czynność powtórz na obydwu okładkach. Pozostaw do wyschnięcia na równej powierzchni. Na wewnętrzną stronę okładki naklej biały karton formatu A4.



- 6** Narysuj linię wzdłuż krótkiej krawędzi kartki. Wyznacz jej środek i narysuj linię prostopadłą, sięgającą około 4 cm od krawędzi. Naklej papierową strzałkę na środku dziurkacza zgodnie z ilustracją.



- 7** Wsuń kartkę do dziurkacza aż do oporu. Ustaw strzałkę na krótkiej prostopadłej linii i mocno naciśnij. W ten sam sposób wykonaj otwory w pozostałych arkuszach. Pracuj dokładnie, aby wszystkie otwory były w tych samych miejscach.



- 8** Na każdym elemencie, od strony wykonanych otworów, narysuj linię równoległą do krawędzi. Pokryj klejem powierzchnię od krawędzi do narysowanej linii.



- 9** Następnie dokładnie sklej ze sobą wszystkie elementy, wyrównując ich krawędzie. Sklejone warstwy ściśnij za pomocą klipsów biurowych i pozostaw całość do wyschnięcia.



- 10 Grzbiet albumu oklej płótnem o wymiarach 210×70 mm, dokładnie wyrównując krawędzie materiału. Następnie przez wykonane otwory przeciągnij ozdobną tasiemkę i zawiąż ją w wybrany sposób, aby zapewnić stabilne połączenie elementów.

Sprawdź się!

- 1 Wyobraź sobie, że jesteś kontrolerem jakości w pracowni technicznej. Obejrzyj dokładnie swój album i sprawdź, czy:
- okładki są równo sklejone,
 - grzbiet jest trwale połączony,
 - zdobienie jest dobrze przyklejone,
 - otwory na tasiemkę są w tych samych miejscach.

Po przeprowadzeniu kontroli wskaż, które elementy są wykonane dobrze, a które wymagają poprawy.

- 2 Oblicz, ile kosztowało wykonanie albumu. Skorzystaj z zamieszczonego niżej wzoru tabeli. Narysuj ją na kartce, wpisz ceny wykorzystanych materiałów, a następnie oblicz koszt całkowity.

KARTA KOSZTORYSU

Imię i nazwisko ucznia: _____ Klasa: _____ Data: _____

Materiał	Liczba / ilość	Cena za 1 szt.	Koszt
Karton techniczny			
Tektura (recykling)		0 zł	0 zł
Biały karton techniczny			
Płótno / tasiemka			
Ozdobny sznurek			
Klej			
Lakier akrylowy			
Torebki po herbacie (recykling)		0 zł	0 zł

Całkowity koszt albumu: _____ zł

- 3 Na podstawie informacji zawartych w uzupełnionej tabeli z zadania 2 powiedz:
- który materiał był najdroższy,
 - który materiał nic nie kosztował i dlaczego,
 - jak wykorzystanie materiałów z recyklingu wpłynęło na koszt albumu.

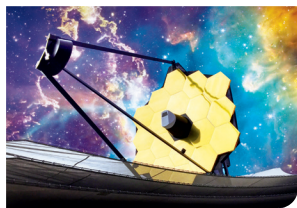
2.5. Origami w technice

Tego się dowiesz

- Zrozumiesz, na czym polega technika origami oraz jak z papieru powstają trwałe konstrukcje.
- Nauczysz się czytać schematy i wykonywać zgięcia papieru w określonej kolejności.
- Zobaczysz, jak origami jest wykorzystywane w technice.

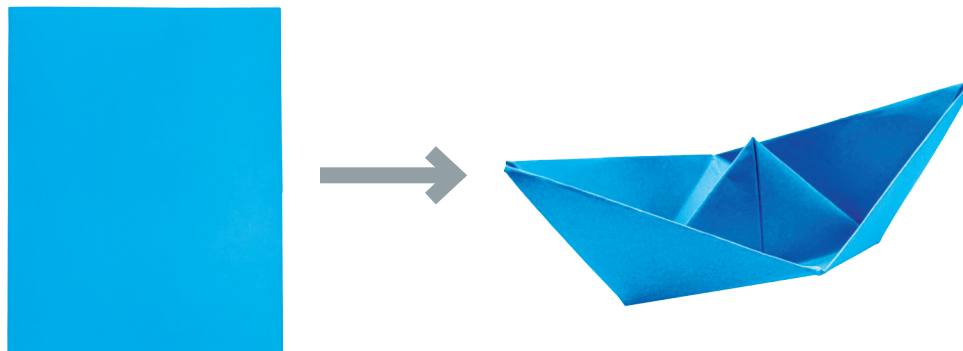
Ciekawe!

Przykładem zastosowania origami w technologii kosmicznej jest teleskop Jamesa Webba [czyt. dżejmsa łeba]. Jego zwierciadło główne składa się z 18 sześciokątnych elementów, które rozłożyły się dopiero wtedy, gdy teleskop dotarł w wyznaczone miejsce w kosmosie.



Podejmij temat

- Jak sprawić, by zwykła kartka papieru – bez użycia kleju, nożyczek ani taśmy – zamieniła się w trwały i rozpoznawalny przedmiot?



Origami łączy sztukę z techniką, wymaga planowania, dokładności i dobrej znajomości materiału. Polega na celowym i zaplanowanym kształtowaniu papieru poprzez zginanie, co doskonale odzwierciedla kolejność działań podczas tworzenia wyrobu technicznego: **materiał** → **proces** → **efekt**. Składanie origami obejmuje pracę według instrukcji technicznej, czytanie schematów oraz precyzyjne wykonywanie czynności w określonej kolejności.

Origami to nie tylko sztuka, lecz także inspiracja do budowania dużych, skomplikowanych i nowoczesnych konstrukcji. Nierzadko inżynierowie, na podstawie rozwiązań znanych z origami, tworzą coś tak, żeby było małe, a potem dało się rozłożyć w coś dużego i mocnego.



▲ Składany most pieszy w mieście Kilonia w Niemczech

Zasady origami wykorzystuje się między innymi w:

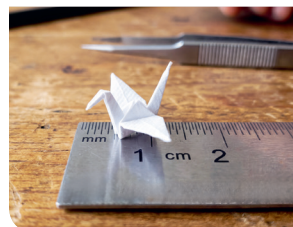
- projektowaniu konstrukcji składanych (mosty),
- architekturze (dachy),
- inżynierii kosmicznej (składane panele słoneczne, osłony),
- projektowaniu opakowań.

Na zajęciach praktyczno-technicznych uczysz się, jak z danego materiału wykonać konkretny przedmiot. Dzisiaj materiałem będzie papier, a narzędziem – przede wszystkim twoje ręce. Przekonasz się, że zwykła kartka może zamienić się w trwałą i ciekawą formę, jeśli zostanie odpowiednio złożona. Dowiesz się także, jak ważne w pracy technicznej są precyzja, uważne wykonywanie kolejnych kroków oraz staranne wygładzanie zagięć. Zobaczysz, jak z prostych form powstają bardziej złożone modele i nauczysz się planować kolejne etapy pracy tak, aby uzyskać zamierzony efekt.

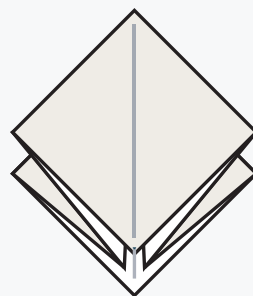
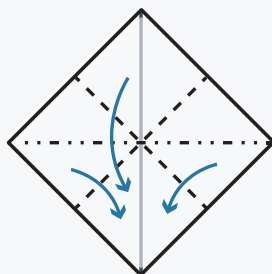
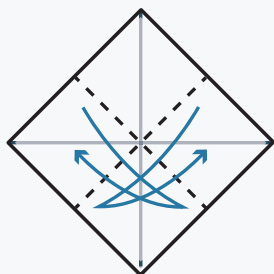
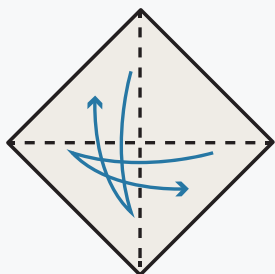
Punktem wyjścia do tworzenia origami są określone konstrukcje z arkusza papieru, tak zwane **bazy**. To właśnie one stanowią fundament wielu modeli. Gdy opanujesz sposoby składania podstawowych baz, łatwiej będzie ci tworzyć różne papierowe formy – od prostych figur po bardziej skomplikowane kształty.

Ciekawe!

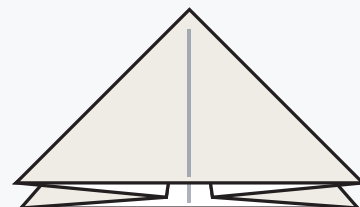
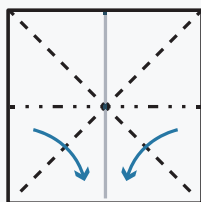
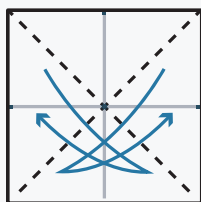
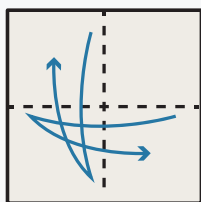
Najmniejsze, mikroskopijne modele origami mają wielkość łebka od szpilki. Są dowodem na to, że składać można nie tylko duże kartki papieru, ale też małe jego skrawki.



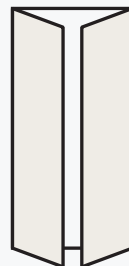
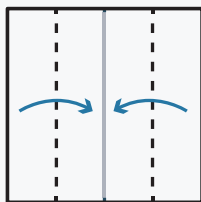
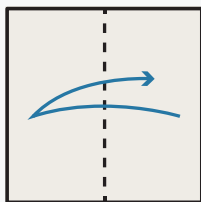
Baza kwadrat



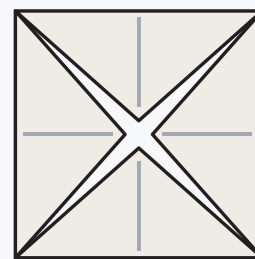
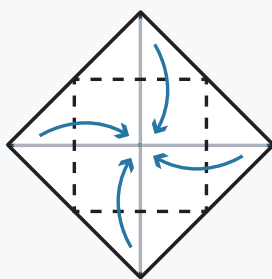
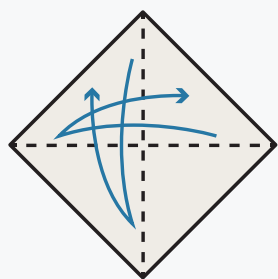
Baza trójkąt



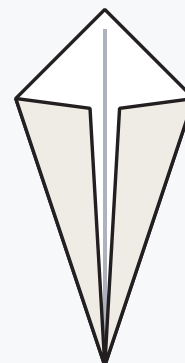
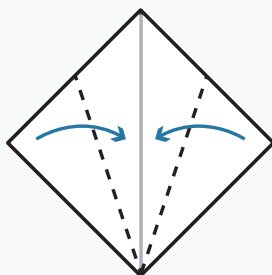
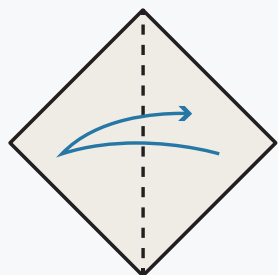
Baza szafa



Baza koperta



Baza latawiec



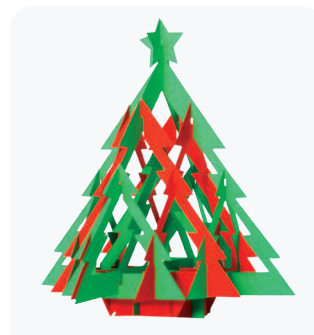
Istnieje wiele rodzajów i stylów origami. Różnią się one techniką wykonania, liczbą użytych kartek oraz poziomem złożoności. Oto najważniejsze z nich:



▲ Origami klasyczne – składane z jednej kartki bez użycia kleju i nożyczek.



▲ Origami modułowe – powstaje z wielu identycznych modułów, które łączą się bez stosowania kleju.



▲ Kirigami – odmiana origami, w której stosuje się cięcie papieru.



▲ Origami techniczne (matematyczne) – stosowane do tworzenia złożonych figur geometrycznych.

W zależności od liczby kroków potrzebnych do wykonania modele origami można podzielić na:

- łatwe – kilkanaście zgięć,
- średnie – kilkadziesiąt zgięć,
- zaawansowane – nawet kilkaset operacji.

W najbardziej skomplikowanych projektach przygotowanie jednej figurki trwa nawet kilkanaście godzin, a instrukcja zajmuje kilkadziesiąt stron.

Sprawdź się!

- 1  Sonobe to jedna z odmian origami modułowego, nazwana na cześć jego twórcy – Mitsunobu Sonobe. Polega na składaniu wielu identycznych papierowych modułów, które następnie łączy się bez użycia kleju w bryły geometryczne.

Wykonaj w tej technice sześcian:

- złoż 6 jednakowych modułów Sonobe zgodnie z opisami z części *Krok po kroku*,
- połącz moduły tak, aby powstał stabilny sześcian,
- zadbaj o dokładne zgięcia i staranne wykonanie,
- sprawdź, czy sześcian ma kształt bryły, jest stabilny i się nie rozpada.

Każda z części składowych sześcianu jest ważna, ponieważ razem tworzą stabilną konstrukcję.

Krok po kroku

Sześcian Sonobe

Przygotuj: 6 białych lub kolorowych kartek o wymiarach 21x21 cm.

Tworzenie pojedynczego modułu



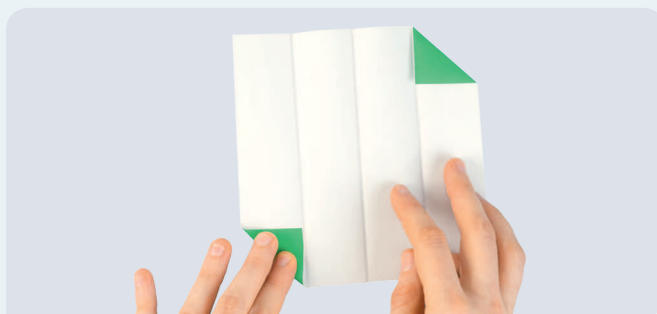
- 1 Złóż kwadratową kartkę na pół i dociśnij miejsce zgięcia.



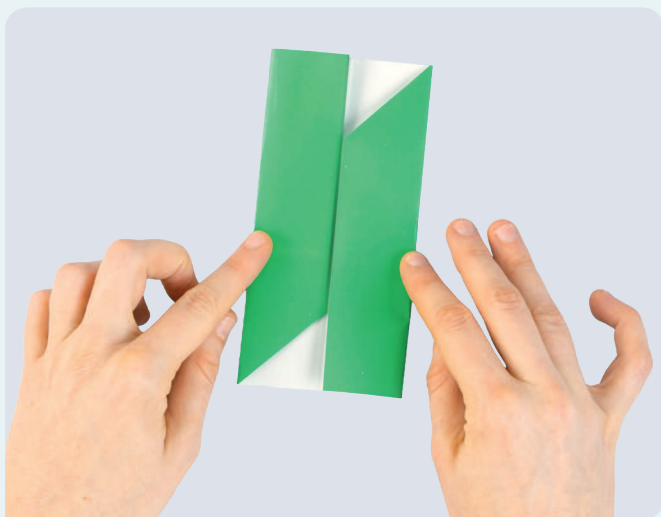
- 2 Rozłóż kartonik. Następnie zagnij jego oba zewnętrzne brzegi do środka.



- 3 Całość złoż jeszcze raz na pół.



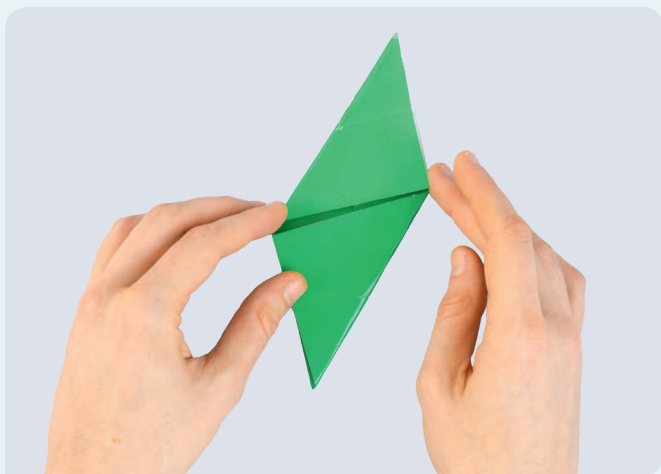
- 4 Rozłóż kartkę i zagnij kolejno dwa przeciwległe rogi w sposób pokazany na zdjęciu.



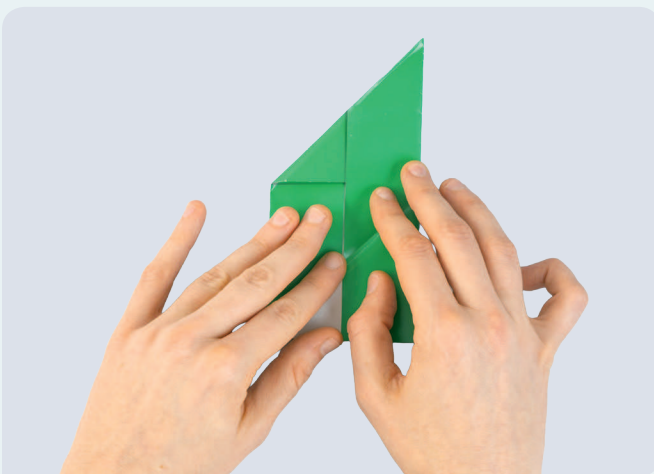
5 Ponownie złóż kartonik na pół.



6 Zagnij lewy górny róg.



7 Powtórz czynność z drugim rogiem.



8 Rozłóż kartkę i jeden z rogów włóż pod spód – tak jak na fotografii.



9 Powtórz tę samą czynność z drugim rogiem.



10 Dociśnij wszystkie zagięcia. Moduł Sonobe jest gotowy.

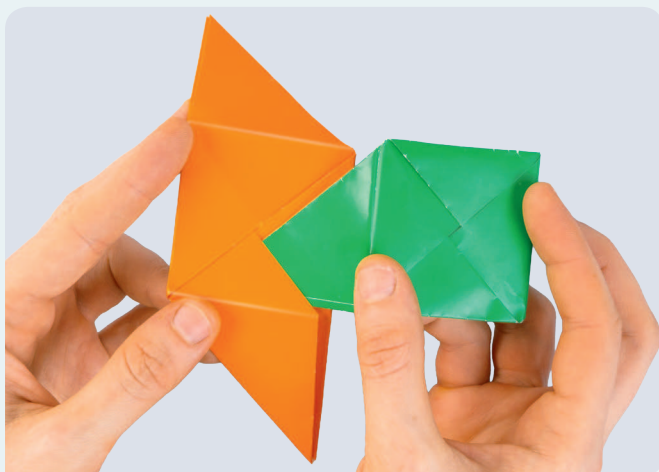
Tworzenie sześciianu z sześciu gotowych modułów



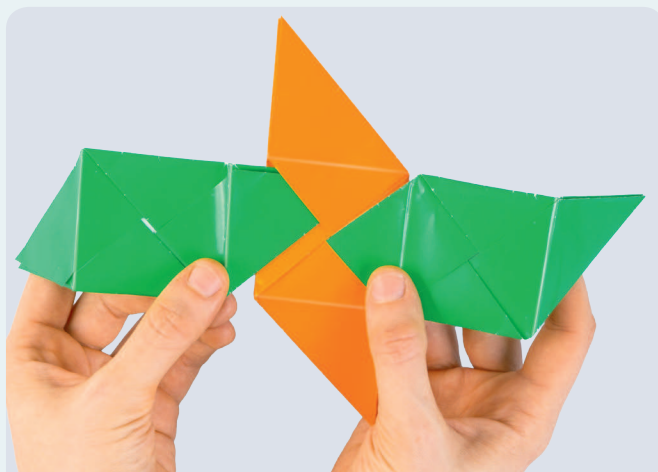
1 Połóż moduł poziomo. Zegnij jeden z rogów.



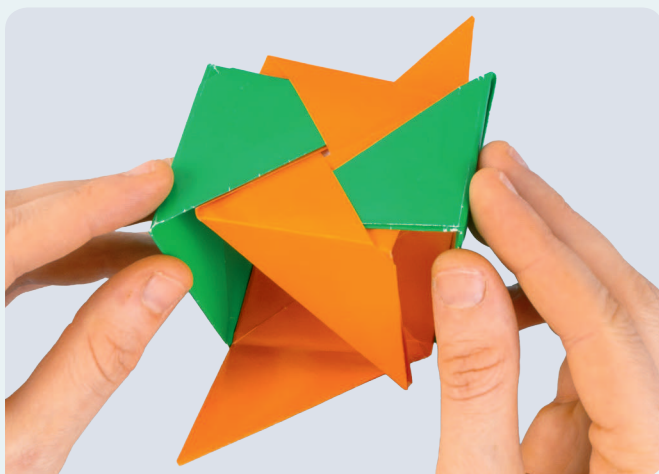
2 Powtórz tę samą czynność z drugim rogiem, tak aby powstał kwadrat.



3 Rozłóż moduł i połącz go z następnym w sposób pokazany na zdjęciu.



4 Dodaj kolejny moduł po przeciwnej stronie.



5 Odwróć całość i dodaj moduł czwarty. Połącz go z pozostałymi.



6 W podobny sposób dodaj ostatnie dwa moduły. Sprawdź i popraw łączenia w razie potrzeby.

2.6. Projekt konstrukcyjny – papierowy most z elementami origami

Tego się dowiesz

- Zobaczysz, jak można wzmocnić papier poprzez zginanie, składanie i łączenie elementów.
- Nauczysz się projektować i budować model mostu z wykorzystaniem elementów origami.
- Poznasz zasady konstrukcji mostów oraz testowania ich wytrzymałości.

Podějmyj temat

- Papier jest cienki i łatwo go zgnieść, mimo to można z niego stworzyć mocne konstrukcje zdolne utrzymać ciężar. Jak, twoim zdaniem, jest to możliwe? Zastanów się i powiedz, które z wymienionych niżej czynności mogą sprawić, że papier stanie się mocniejszy. Podaj przykłady.

zginanie

skręcanie

składanie

zawijanie

łączenie

W technice często stosuje się konstrukcje, które można składać i rozkładać. Używa się ich na przykład wtedy, gdy coś trzeba zbudować na krótki czas, szybko pomóc ludziom dotkniętym klęską żywiołową albo przetestować nowe pomysły. Dzięki ich właściwościom da się je łatwo przenieść w inne miejsce, aby dalej mogły pełnić swoją funkcję.

Jedną z ważniejszych konstrukcji technicznych jest most. Jego zadaniem jest przenoszenie obciążeń i łączenie dwóch oddzielonych przestrzeni. O wytrzymałości mostu decyduje nie tylko materiał, z którego jest wykonany, ale przede wszystkim konstrukcja, kształt poszczególnych elementów oraz sposób ich połączenia. **Mosty tymczasowe** buduje się z powtarzalnych elementów zwanych modułami, które można szybko połączyć. Jeśli jeden z elementów ulegnie uszkodzeniu, wymienia się go bez rozbierania całego mostu. Ta zasada jest często stosowana w nowoczesnej technice. Przykładem tego rodzaju konstrukcji jest – zaprojektowany przez angielskiego inżyniera Donalda Bailey'a [czyt. bejleja] – stalowy most kratownicowy, składany z prefabrykowanych paneli. Z powodzeniem jest on wykorzystywany od czasów II wojny światowej aż do dzisiaj.

Ciekawe!

Inżynierowie bardzo często testują zaprojektowane przez siebie obiekty, budując ich pomniejszone modele. Pozwala to sprawdzić stabilność konstrukcji oraz przewidzieć miejsca, w których wystąpią największe obciążenia.



▲ Mosta Bailey'a

Sprawdź się!

- 1 Podzielcie się na dwuosobowe grupy. Zbudujcie z elementów origami składany most z papieru. W trakcie pracy zastosujcie zasady konstrukcyjne podobne do tych, które obowiązują przy budowie prawdziwych mostów.



Podczas wykonywania zadania:

- postępujcie zgodnie z planem pracy,
- posługujcie się narzędziami w sposób bezpieczny,
- przestrzegajcie porządku na stanowisku pracy,
- oszczędnie gospodarujcie materiałami.

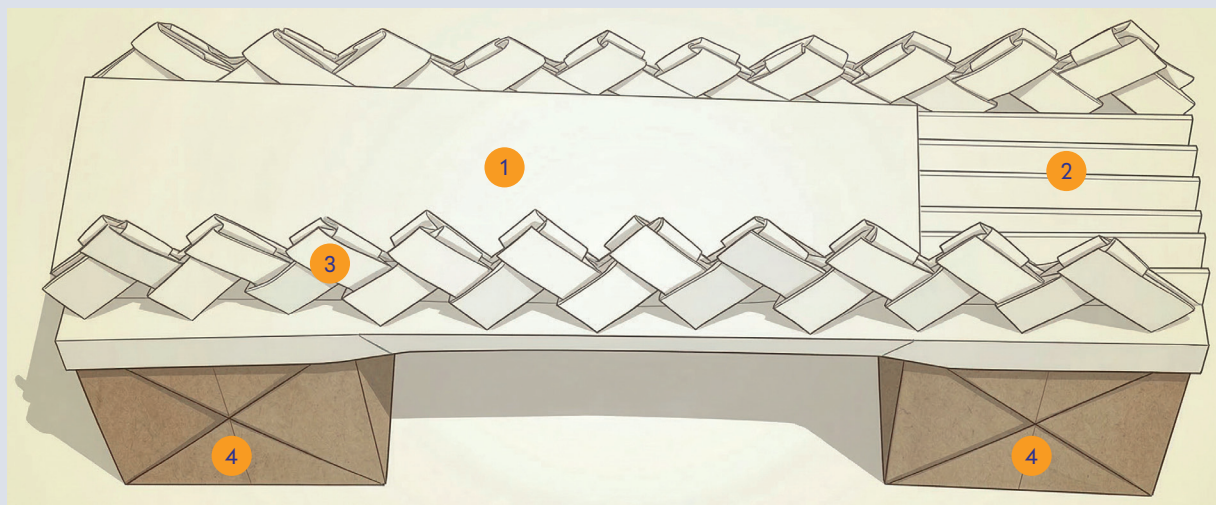
Krok po kroku

Most z elementami origami

Przygotuj:

Materiały: 2 kartony techniczne formatu A4, kilkanaście kartek papieru ksero, 4 patyczki do szaszłyków, sznurek o długości ok. 2 m, klej typu wikol, opcjonalnie wkład klejowy do klejenia na gorąco.

Narzędzia: linijka, ekierka, nożyczki, opcjonalnie pistolet do klejenia na gorąco.



1. **Pomost (górną płytą mostu)** – płaski element na górze konstrukcji. To po nim przechodzi obciążenie.
2. **Przęsło mostu** – główna część konstrukcji, po której przechodzi się i przejeżdża.
3. **Bariera mostowa** – powtarzalne, złożone elementy znajdujące się po bokach mostu.
4. **Podpory mostu (filary)** – masywne elementy, na których opiera się most. Przenoszą ciężar na podłoże i zapewniają stabilność konstrukcji.

Przyjrzyjcie się rysunkowi przedstawiającemu, z jakich elementów zbudowany jest most. Przygotujcie swoje miejsce pracy, potrzebne materiały i narzędzia. Następnie wykonujcie pracę krok po kroku, zgodnie z instrukcją.



1 Z kartek formatu A4 złożcie dwie modułowe kostki origami Sonobe. Będą one filarami mostu.



2 Z kartonu technicznego formatu A4 wykonajcie przęsło mostu. Złóżcie arkusz wzdłuż na pół i dokładnie zaprasujcie powstałą krawędź.



3 Składajcie dalej karton na pół, aż uzyskacie pasek o szerokości około 1 cm.



4 W ten sam sposób złożcie drugą połowę kartonu, tak aby powstała harmonijka.



5 Przęsło mostu ułóżcie na filarach i przyklejcie wzdłuż wskazanych powierzchni.





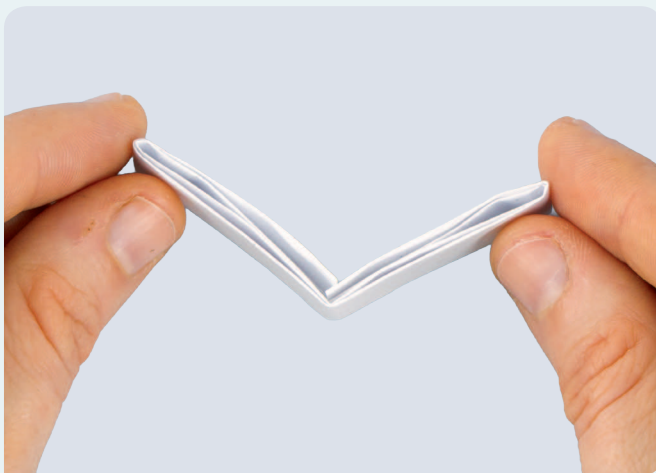
- 6** Skonstruujcie barierkę mostową. W tym celu przygotujcie 40 kartek o wymiarach 15x5 cm. Każdą kartkę należy najpierw zgiąć wzdłuż na pół.



- 7** Następnie zagnijcie kartkę z obu stron – od krawędzi do środkowej linii zgięcia.



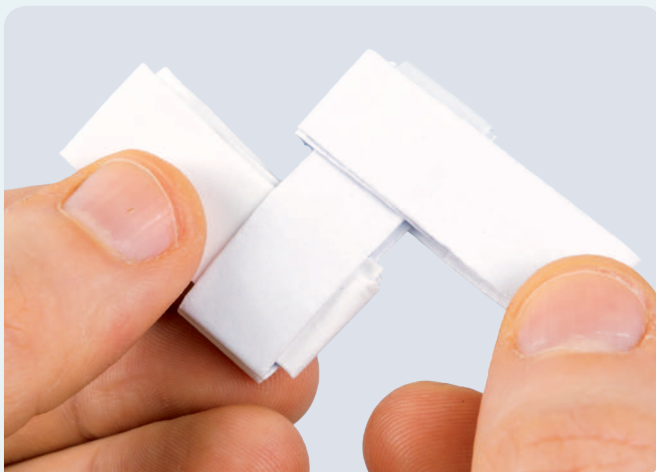
- 8** Ukryjcie zgięcia wewnątrz kartki i dokładnie je zaprasujcie.



- 9** Złożony pasek zegnijcie w połowie dwukrotnie, aby uzyskać kształt widoczny na zdjęciu. Wykonajcie 40 takich elementów.



- 10** Łączcie elementy, wsuwając jeden w drugi, zgodnie ze sposobem pokazanym na zdjęciach.





- 11** Gdy połączycie ze sobą 20 części, powstanie długa konstrukcja. Pierwsza bariera gotowa. Wykonajcie drugą w ten sam sposób.



- 12** Przyklejcie wykonane barierki po obu stronach mostu (wzdłuż przęsła).



- 13** Następnie zmierzcie szerokość przęsła i odmierzcie na kartonie prostokąt o tej szerokości. Wytnijcie go i połóżcie na przęsle – będzie to górna płyta mostu.

Na tym etapie możecie zakończyć prace konstrukcyjne. Chętni uczniowie mogą wykonać dodatkowe wzmocnienia mostu w formie masztów z linami.



Do wykonania wzmocnień będziecie potrzebować patyczków do szaszłyków, sznurka oraz sześciu elementów (zaczepów). Zaznaczcie miejsca mocowania zaczepów – po trzy z każdej strony mostu. Następnie zaplanujcie sposób montażu wzmocnień. Zastanówcie się, jak poprowadzić sznurki i ustawić elementy, aby most był jak najbardziej stabilny – to wasza własna decyzja konstruktorska.

Sprawdź się!



- 2 Po zakończeniu budowy mostu sprawdźcie, czy jego konstrukcja jest stabilna i wytrzymała. W tym celu wykonajcie próbę obciążeniową.
- Ustawcie most na stabilnych podporach, tak aby swobodnie opierał się na obu końcach.
 - Sprawdźcie, czy most stoi prosto i się nie chwieje. W razie potrzeby poprawcie ustawienie.
 - Obciążajcie most stopniowo, umieszczając na jego środku kolejne przedmioty, np. monety, kostki do gry, drewniane klocki. Nie kładźcie wszystkiego naraz.
 - Po każdym dodaniu obciążenia obserwujcie, czy:
 - most się ugina,
 - elementy konstrukcyjne się przesuwają,
 - konstrukcja pozostaje stabilna.
 - Zatrzymajcie próbę, jeśli:
 - most zacznie się wyraźnie wyginać (przechylać),
 - elementy konstrukcyjne się rozłączą,
 - konstrukcja przestanie być stabilna.
 - Zanotujcie wynik przeprowadzonej próby obciążeniowej: liczbę położonych monet, kostek, klocków bądź ich łączną masę.



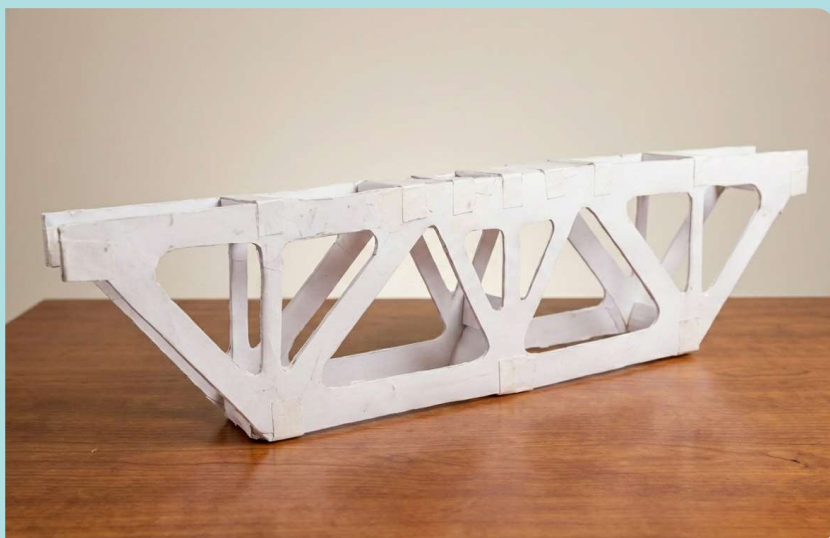
- 3 Podsumuj swoje doświadczenia z budowy papierowego mostu. Udziel krótkich odpowiedzi ustnych na podane pytania. Postaraj się, aby twoje odpowiedzi były konkretne i odnosiły się do wykonanej konstrukcji.
- Co było dla ciebie najtrudniejsze podczas budowy mostu?
 - Czego udało ci się dowiedzieć o papierze jako materiale konstrukcyjnym?
 - Co można zmienić, aby poprawić przebieg pracy?



4 Znajdź w internecie trzy przykłady różnych typów mostów, np. wiszącego, łukowego, kratownicowego. Wyjaśnij krótko, czym różnią się od siebie ich konstrukcje.

Więcej na temat

O wytrzymałości papierowej konstrukcji decydują głównie jej forma oraz sposób złożenia poszczególnych elementów. Papier staje się najmocniejszy, gdy zostanie zwinięty w rurki, a te ułożone w trójkąty. Taki kształt pozwala bowiem równomiernie rozłożyć działające siły. Papierowe rurki zachowują się wówczas jak kolumny, natomiast wykonane z nich trójkąty tworzą stabilną kratownicę.



Podsumowanie działu 2. Materiały konstrukcyjne – papier

Celuloza – substancja stanowiąca podstawowy budulec ścian komórkowych roślin; czysta celuloza jest biała i nie rozpuszcza się w wodzie.

Gramatura – masa papieru wyrażona w gramach na metr kwadratowy (g/m^2), wpływa na jego wytrzymałość i sztywność.

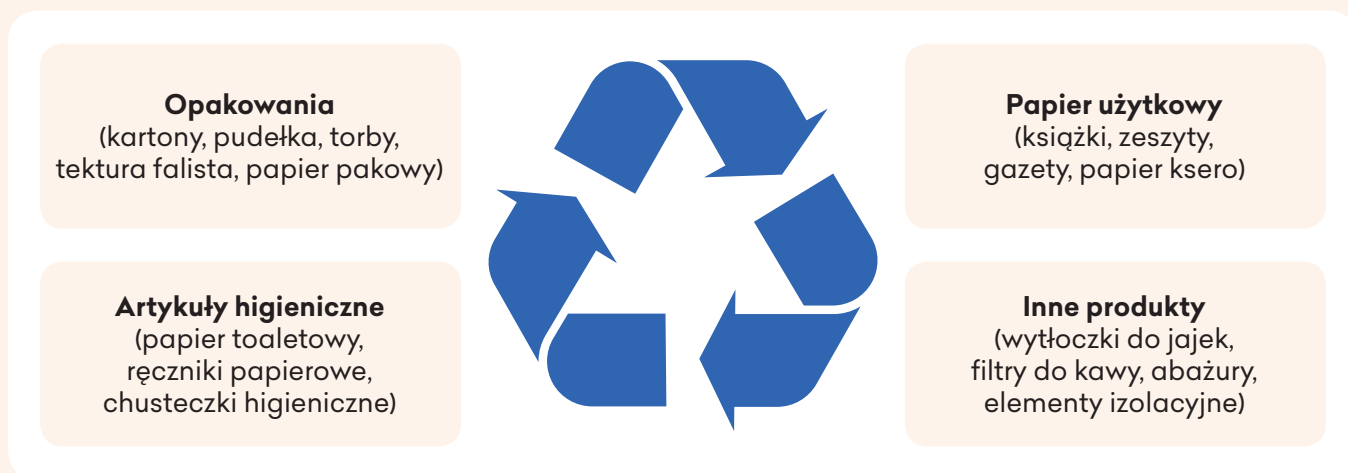
Origami – technika składania papieru, wynaleziona w Chinach i rozwinięta w Japonii.

Recykling – metoda ochrony środowiska; polega na ponownym wykorzystywaniu odpadów, czyli przetwarzaniu zużytych materiałów, aby mogły posłużyć do stworzenia nowych przedmiotów.

Spilśnienie – proces polegający na zgęszczeniu masy papierniczej.

Ścier drzewny – masa powstająca w wyniku starcia i zmielenia drewnianych bali.

Produkty powstające w wyniku recyklingu papieru



Właściwości papieru

gramatura

grubość

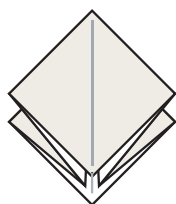
gładkość

białość

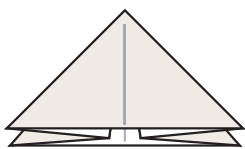
nieprzezroczystość

połysk

Bazy origami



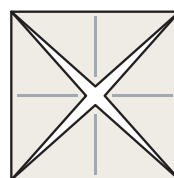
kwadrat



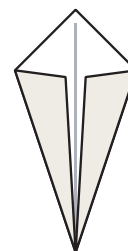
trójkąt



szafa



koperta



latawiec

Sprawdź się!

- 1 Rozwiążcie quiz dotyczący wiedzy o papierze. Podzielcie się na dwuosobowe grupy i odpowiedzcie na podane pytania. Na przygotowanie każdej odpowiedzi macie 1 minutę. Rozpoczyna grupa, która pierwsza zgłosi gotowość. Za każdą poprawną odpowiedź otrzymujecie 1 punkt.



Właściwości papieru

- Jaką cechę papieru wykorzystuje się podczas wykonywania papieru czerpanego?
- Dlaczego papier złożony w harmonijkę jest bardziej wytrzymały niż papier płaski?
- Czym jest gramatura papieru?

Narzędzia do pracy z papierem

- Jakie narzędzie służy do precyzyjnego cięcia papieru?
- Do czego używa się linijki podczas pracy technicznej?
- Które narzędzie wymaga szczególnej ostrożności podczas pracy?

Techniki pracy

- Na czym polega technika origami?
- Dlaczego technika plastra miodu wzmacnia papierową konstrukcję?
- Z jakich etapów składa się proces wykonania papieru czerpanego?

Zastosowania papieru

- Jakie przedmioty codziennego użytku zawierają papier?
- Dlaczego papierowe opakowania są tak popularne?
- Jakie są przykłady zastosowania papieru w technice?

- 2 Zapoznaj się z przedstawioną mapą myśli. Odpowiedz na zamieszczone w chmurkach pytania związane z papierem.



3

Wyjaśnij:

- czym jest recykling,
- dlaczego ponowne wykorzystanie papieru jest ważne dla środowiska,
- jakie korzyści daje używanie materiałów papierowych z odzysku,
- jakie wyroby są produkowane z makulatury,
- w jaki sposób każdy człowiek może przyczynić się do zwiększenia poziomu recyklingu papieru.



4

Przygotuj kartkę i pisak. Wykonaj kartę pracy według podanego wzoru, a następnie ją uzupełnij. Niczego nie zapisuj ani nie zaznaczaj w podręczniku. Jeśli chcesz, możesz zaprezentować efekty swojej pracy na forum klasy.

Uwaga! Uzupełniona karta nie będzie oceniana przez nauczyciela – służy wyłącznie twojej samoocenie i podsumowaniu postępów.

KARTA MISTRZA

Imię i nazwisko ucznia: _____

Klasa: _____

1. Moje umiejętności.

Wstaw znak ✓ w kratki przy zdaniach zawierających informacje, z którymi się zgadzasz.

- ☐ Znam podstawowe właściwości papieru.
- ☐ Potrafię bezpiecznie korzystać z narzędzi do pracy z papierem (nożyczek, nożyka do papieru, linijki, pistoletu do klejenia na gorąco).
- ☐ Udało mi się wykonać prace techniczne:
 - ☐ papier czerpany
 - ☐ lampion z papieru czerpanego
 - ☐ lampion w technice plastra miodu
 - ☐ album
 - ☐ origami
 - ☐ konstrukcję (most z papieru)

2. Moja refleksja.

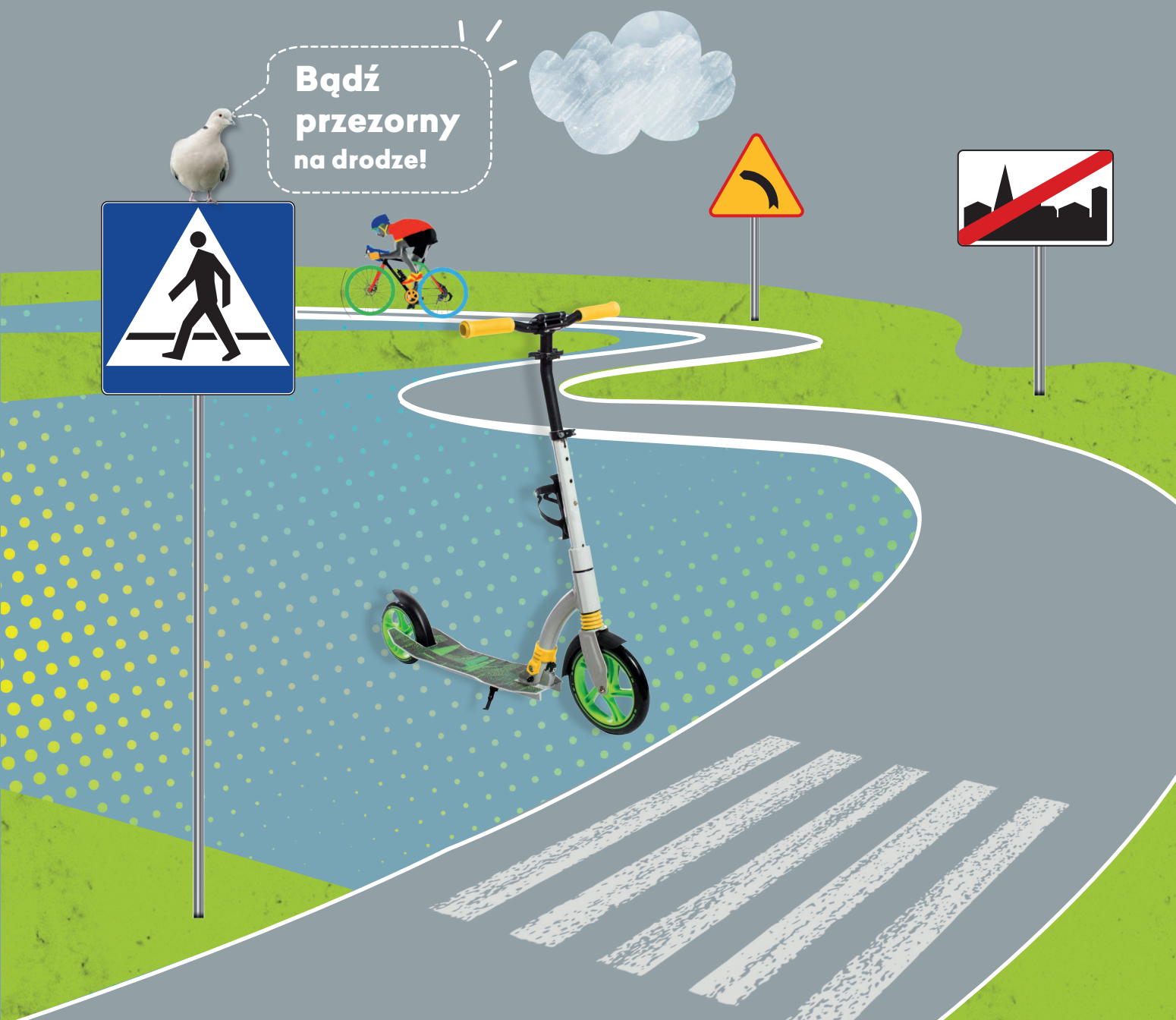
Uzupełnij podane zdanie.

Najciekawszą pracą techniczną było dla mnie wykonanie _____

ponieważ _____

3. Wychowanie komunikacyjne

- Jak bezpiecznie przejść przez jezdnię?
- Jakich zasad trzeba przestrzegać, by bezpiecznie poruszać się na rowerze?
- Co oznaczają ukazane na ilustracji znaki drogowe?
- Jak prawidłowo wykonywać manewry na drodze?
- Jak postępować w razie wypadku drogowego?



3.1. Drogowe ABC

Tego się dowiesz

- Poznasz warunki, jakie musisz spełnić, aby zdobyć kartę rowerową.
- Zrozumiesz, czym jest i czego dotyczy Kodeks drogowy.
- Wymienisz elementy, z których składa się droga.

Podějmyj temat

- Znajdź w wykreślanie nazwy elementów związanych z ruchem drogowym. Nie zaznaczaj ich w podręczniku. Spróbuj wyjaśnić, co one znaczą.

A	C	B	J	E	Z	D	N	I	A	D	F	F	K
G	I	C	H	D	K	I	E	R	U	J	A	C	Y
S	U	H	T	W	P	O	B	O	C	Z	E	X	W
D	R	O	G	A	I	Y	Z	W	A	C	B	E	F
D	F	D	G	I	E	H	J	E	K	Ł	M	L	T
N	O	N	P	S	S	R	T	R	W	U	X	Z	G
Y	A	I	B	D	Z	C	E	G	I	H	K	J	M
L	S	K	R	Z	Y	Ż	O	W	A	N	I	E	F

Pierwsze lekcje w klasie czwartej poświęcone były ogólnym zasadom bezpiecznego zachowania się w różnych sytuacjach, m.in. w drodze do szkoły. Obecnie przemieszczasz się autem wspólnie z rodzicami, jeździsz autobusem, tramwajem bądź chodzisz pieszo. Wkrótce jednak ukończysz 10 lat i nabędziesz prawo do uzyskania karty rowerowej – dokumentu niezbędnego do samodzielnego poruszania się rowerem po drogach publicznych. Kartę rowerową otrzymasz od dyrektora szkoły po zdaniu egzaminu, za pisemną zgodą rodziców lub opiekunów. Warunki uzyskania karty rowerowej, a także zasady ruchu drogowego, których rowerzyści muszą przestrzegać, określają wymienione niżej ustawy:

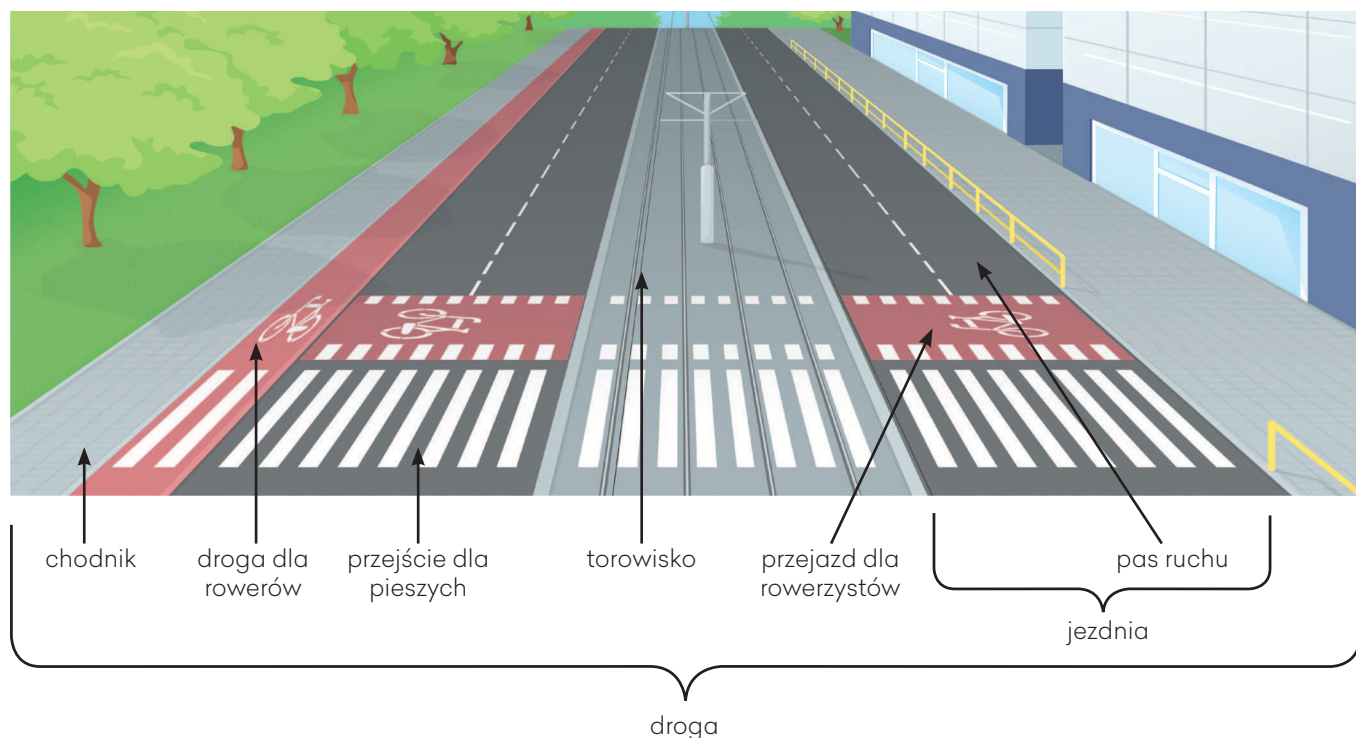
- **Ustawa o kierujących pojazdami** – zawiera wymagania, jakie należy spełnić, aby zdobyć kartę rowerową,
- **Ustawa Prawo o ruchu drogowym** – określa zasady poruszania się po drogach publicznych oraz w strefach zamieszkania, warunki dopuszczania pojazdów do ruchu, wymagania w stosunku do osób kierujących pojazdami i innych uczestników ruchu oraz zasady kontroli ruchu drogowego.

Elementy i rodzaje dróg

Każdy uczestnik ruchu drogowego, niezależnie od tego, czy przystąpi do egzaminu na kartę rowerową, czy też nie, zobowiązany jest przestrzegać

Ciekawe!

Ustawa Prawo o ruchu drogowym jest popularnie nazywana Kodeksem drogowym. Obie nazwy oznaczają to samo – zbiór przepisów obowiązujących uczestników ruchu drogowego.



zasad bezpiecznego poruszania się po drodze. Dotyczy to także pieszych, a więc również Ciebie, kiedy np. idziesz do szkoły. Z tego powodu wszystkie osoby uczestniczące w ruchu drogowym mają obowiązek znać pojęcia zamieszczone w Kodeksie drogowym.

Droga – wydzielony pas terenu składający się z jezdni, pobocza, chodnika, drogi dla rowerów, łącznie z torowiskiem pojazdów szynowych znajdującym się w obrębie tego pasa, przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów, ruchu pieszych, jazdy wierzchem lub pędzenia zwierząt.

Jezdnia – część drogi przystosowana do ruchu pojazdów (określenie to nie dotyczy torowisk wydzielonych z jezdni).

Pas ruchu – każdy z podłużnych pasów jezdni wystarczający do ruchu jednego rzędu pojazdów wielośladowych, oznaczony lub nieoznaczony znakami drogowymi.

Torowisko – wydzielony odcinek trasy tramwajowej przeznaczony dla pojazdów szynowych.

Droga dla rowerów – droga (lub jej część) przystosowana do ruchu rowerów jednośladowych, oznaczona odpowiednimi znakami drogowymi.

Chodnik – część drogi przeznaczona do ruchu pieszych.

Pobocze – część drogi przylegająca do jezdni; może służyć do ruchu pieszych lub niektórych pojazdów, postoju pojazdów, jazdy wierzchem lub pędzenia zwierząt.

Ciekawe!

Obowiązująca w Polsce ustawa Prawo o ruchu drogowym została uchwalona 20 czerwca 1997 roku. Dokument ten jest regularnie nowelizowany. Oznacza to, że uzupełnia się go o nowe zapisy lub zmienia przyjęte wcześniej rozwiązania. Ma to służyć poprawie bezpieczeństwa oraz dostosowaniu przepisów do zmieniających się okoliczności.

Ciekawe!

Egzamin na kartę rowerową składa się z części teoretycznej i części praktycznej. Pierwsza z nich polega na sprawdzeniu wiedzy dotyczącej obowiązujących przepisów ruchu drogowego. Należy się również wykazać znajomością zagrożeń występujących na drodze. Część praktyczna polega natomiast na przejechaniu przygotowanej trasy na rowerze z zachowaniem zasad ruchu drogowego.



W jaki sposób wyspa azylu ułatwia pieszym przechodzenie na drugą stronę ulicy?



Z zamieszczonych obok definicji drogi ekspresowej oraz autostrady wynika, że po tych typach dróg nie możesz poruszać się rowerem!

Przeście dla pieszych – powierzchnia jezdni, drogi dla rowerów lub torowiska przystosowana do przechodzenia przez pieszych, oznaczona odpowiednimi znakami.

Skrzyżowanie – przecięcie się w jednym poziomie dróg mających jezdnię, ich połączenie lub rozwidlenie, łącznie z powierzchniami utworzonymi przez takie przecięcia, połączenia lub rozwidlenia (określenie to nie dotyczy przecięcia, połączenia lub rozwidlenia drogi twardej z gruntową).

Przejazd dla rowerzystów – powierzchnia jezdni lub torowiska przystosowana do przejeżdżania przez rowerzystów, oznaczona odpowiednimi znakami.

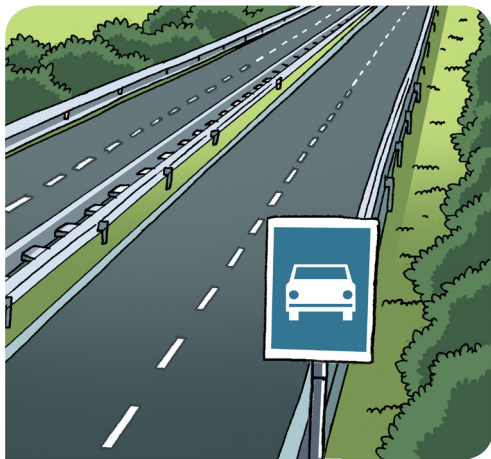
Śluza dla rowerów – część jezdni przed skrzyżowaniem przeznaczona do zatrzymywania rowerów w celu zmiany kierunku jazdy lub ustąpienia pierwszeństwa, oznaczona odpowiednimi znakami drogowymi.

Przystanek – miejsce zatrzymywania się pojazdów transportu publicznego, oznaczone odpowiednimi znakami drogowymi.

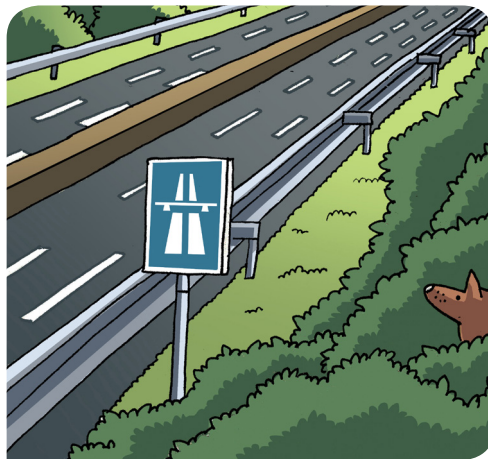
Wyspa azylu – niewielka wysepka na środku jezdni, umożliwiająca pieszym bezpieczne przechodzenie na drugą stronę ulicy.



Znasz już elementy drogi oraz obiekty znajdujące się w jej obrębie. Drogi, zależnie od rodzaju nawierzchni, możemy podzielić na gruntowe i twarde. Ze względu na dostępność – na ogólnodostępne oraz o ograniczonym dostępie, na przykład ekspresowe i autostrady.



▲ Droga ekspresowa



▲ Autostrada

Ciekawe!

Sieć autostrad w Polsce ma ok. 1884 kilometrów. Najważniejsze i najdłuższe autostrady to A1, A2 i A4. Drogi ekspresowe liczą łącznie ponad 3300 kilometrów.

Droga ekspresowa – droga jednojezdniowa lub dwujezdniowa, oznaczona odpowiednimi znakami drogowymi, na której skrzyżowania występują wyjątkowo; przeznaczona tylko do ruchu pojazdów samochodowych.

Autostrada – droga posiadająca dwie lub więcej jezdni, oznaczona znakami drogowymi, na której nie dopuszcza się ruchu poprzecznego; przeznaczona tylko do ruchu pojazdów samochodowych rozwijających na równej, poziomej jezdni prędkość co najmniej 40 kilometrów na godzinę (km/h), w tym również w razie ciągnięcia przyczep.

Użytkownicy drogi

Pojęcia dotyczące pojazdów oraz pieszych poruszających się po drogach ujęto we wspomnianej już ustawie Prawo o ruchu drogowym.



▲ Kolumna pieszych

Ciekawe!

Pierwsze zarządzenie regulujące ruch drogowy w Polsce ukazało się w 1826 roku w Warszawie. Składało się z czterech punktów, które określały zasady ruchu powozów i jazdy konnej. Za nieprzestrzeganie przepisów groziła kara pieniężna.

Pierwszą kobietą, która uzyskała prawo jazdy, była księżna d'Uzes [czyt. dize]. Miało to miejsce w 1898 roku w Paryżu.

Uczestnik ruchu – pieszy, kierujący, a także inna osoba przebywająca w pojeździe lub na pojeździe znajdującym się na drodze.

Pieszy – osoba znajdująca się poza pojazdem na drodze i niewykonująca na niej robót lub czynności przewidzianych odrębnymi przepisami; za pieszego uważa się również: osobę prowadzącą, ciągnącą lub pchającą rower, motorower, motocykl, wózek dziecięcy, podręczny bądź inwalidzki, osobę poruszającą się na wózku inwalidzkim, a także osobę w wieku do lat 10 kierującą rowerem pod opieką osoby dorosłej.

Kierujący – osoba kierująca pojazdem lub zespołem pojazdów, a także osoba, która prowadzi kolumnę pieszych, jedzie wierzchem lub pędzi zwierzę bądź stado zwierząt.

Pojazd uprzywilejowany – pojazd wysyłający sygnały świetlne w postaci niebieskich światła błyskowych i jednocześnie – sygnały dźwiękowe o zmiennym tonie, jadący z włączonymi światłami mijania lub drogowymi.



▲ Wóz strażacki



▲ Karetka pogotowia (ambulans)



▲ Radiowóz



Hulajnoga elektryczna – pojazd napędzany elektrycznie, dwuosiowy, z kierownicą, bez siedzenia i pedałów, przeznaczony do poruszania się wyłącznie przez kierującego znajdującym się na tym pojeździe.



Rower – pojazd jednośladowy lub wielośladowy o szerokości nie większej niż 90 cm, poruszany siłą mięśni jadącej nim osoby.



Sprawdź się!

- 1 Przygotuj karton formatu A4 i pisaki. Przeanalizuj swoją drogę do szkoły. Następnie narysuj pokonywaną trasę, zaznacz mijane obiekty oraz użytkowników drogi, których spotykasz.
- 2 Sprawdź w internecie, jakie są inne – oprócz karetek, radiowozów i wozów strażackich – rodzaje pojazdów uprzywilejowanych.



3.2. Bezpieczny pieszy

Podejmij temat

● Przeczytaj krótkie opowiadanie, a następnie zastanów się i powiedz, które zachowania chłopca były właściwe, a które – niebezpieczne. Przedstaw swoje zdanie na ten temat i je uzasadnij.

Jaś szedł rano do szkoły chodnikiem. Zatrzymał się przed przejściem dla pieszych, spojrzał w lewo i w prawo. Następnie, gdy wszedł już na pasy, wyciągnął z kieszeni dzwiczący telefon i przestał patrzeć na drogę. Kilka minut później zobaczył kolegę po drugiej stronie ulicy i chciał przebiec w niedozwolonym miejscu, lecz w ostatniej chwili zatrzymał się, gdy dostrzegł nadjeżdżający samochód. Nie-daleko szkoły spotkał grupę dzieci i na moment zszedł na jezdnię, aby ją ominąć. Szybko jednak przypomniał sobie zasady, wrócił na chodnik i resztę drogi przeszedł już uważnie.

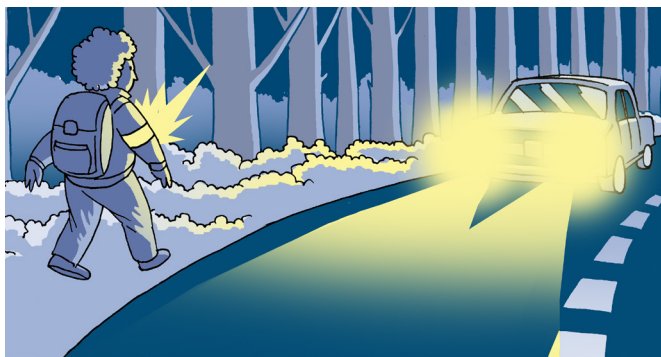
Tego się dowiesz

- Poznasz najważniejsze przepisy dotyczące ruchu pieszych.
- Zrozumiesz zasady obowiązujące przy przechodzeniu przez jezdnię i tory.
- Nauczysz się bezpiecznie poruszać w kolumnie pieszych.
- Poznasz zachowania, których na drodze należy unikać.

Codziennie jesteś uczestnikiem ruchu drogowego – jako pieszy lub pasażer. Jak wiesz z wcześniejszych lekcji, pieszego także obowiązują określone przepisy ujęte w Kodeksie drogowym. Dla zachowania bezpieczeństwa musisz ich bezwzględnie przestrzegać. Niewłaściwym postępowaniem narażasz nie tylko siebie. Możesz powodować niebezpieczne sytuacje stanowiące zagrożenie dla innych.

Podstawowe przepisy dotyczące ruchu pieszych

- Poruszaj się zawsze po chodniku lub drodze dla pieszych, a w razie ich braku – poboczem.
- Kiedy idziesz poboczem bądź jezdnią, poruszaj się lewą stroną drogi.
- Jeśli droga jest wąska i nie ma pobocza, możesz poruszać się przy krawędzi jezdni; trzeba wówczas zachować ostrożność i schodzić, gdy z naprzeciwka nadjeżdża pojazd.
- Jeżeli poruszasz się po jezdni razem z drugą osobą, musicie iść gęsiego. Tylko wtedy, gdy jest dobra widoczność i małe natężenie ruchu, możecie iść obok siebie.
- Gdy nie ma chodnika, możesz korzystać z drogi dla rowerów. Kiedy jednak zauważysz nadjeżdżający rower, musisz ustąpić mu miejsca.
- Dzieci w wieku do lat 7 mogą poruszać się po drodze pod opieką osoby mającej co najmniej 10 lat.
- W czasie ograniczonej widoczności, np. podczas mgły, unikaj poruszania się po jezdni. Jeśli nie masz innej możliwości dotarcia do celu, załóż kamizelkę odblaskową i zachowaj szczególną ostrożność.
- Zgodnie z obowiązującymi przepisami masz obowiązek noszenia elementów odblaskowych, kiedy poruszasz się po zmroku lub przy złej pogodzie poza obszarem zabudowanym. Staraj się wtedy nosić jasne ubrania i koniecznie używaj odblasków. Dzięki temu inni uczestnicy ruchu dostrzegą cię z większej odległości.



▲ Pieszy w jasnym ubraniu z elementami odblaskowymi jest widoczny z odległości 300 metrów.



▲ Pieszy w ciemnym ubraniu i niewyposażony w odblaski jest widoczny z odległości 20–30 metrów.



 ▲ Wyjaśnij, dlaczego tak ważne jest noszenie odblasków podczas poruszania się po zmroku poza obszarem zabudowanym.

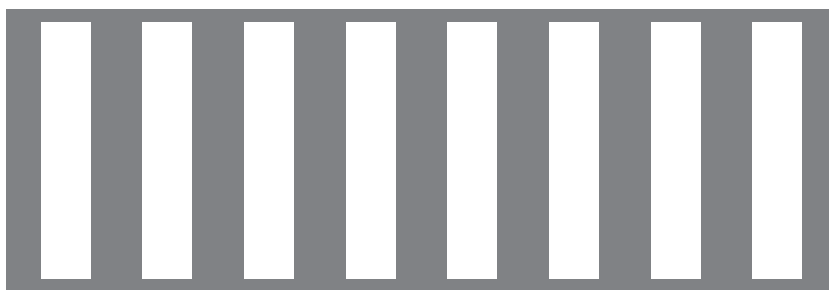
Przejdźcie przez jezdnię

Przechodź przez jezdnię w miejscach wskazanych znakami drogowymi.

Przejdźcie przez jezdnię bez sygnalizacji świetlnej



▲ Znak informacyjny – określa miejsce przeznaczone do przechodzenia pieszych w poprzek drogi. Jest umieszczany bezpośrednio przed przejściem.



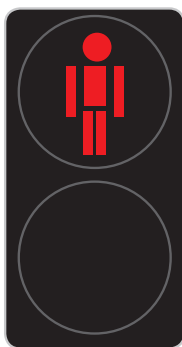
▲ Znak poziomy – wyznacza obszar, w którym piesi mogą przechodzić przez jezdnię. Umieszcza się go na powierzchni jezdni. Jego uzupełnieniem zawsze powinien być pionowy znak informacyjny.

Oznaczone znakami miejsca określają pierwszeństwo pieszych na jezdni, jednak nie gwarantują im bezpieczeństwa. **Dlatego zanim wejdiesz na przejście, upewnij się, że nie nadjeżdża samochód. Zatrzymaj się, spójrz w lewo, następnie w prawo i ponownie w lewo.** Jeżeli nie zbliża się żaden pojazd, przejdź spokojnie, ale zdecydowanie na drugą stronę.

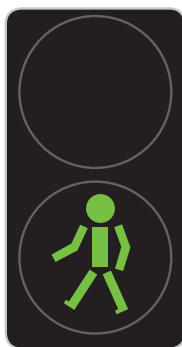
Jeżeli w odległości 100 metrów od miejsca, gdzie się znajdujesz, nie ma wyznaczonego przejścia dla pieszych, możesz przejść przez jezdnię. Pamiętaj jednak, że pierwszeństwo w takiej sytuacji mają pojazdy.



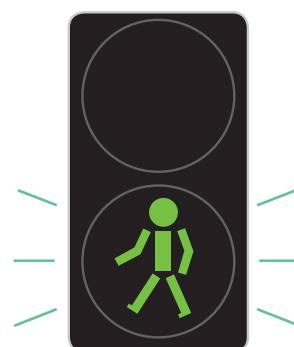
Przejścia dla pieszych często są wyposażone w sygnalizację świetlną. Ruch pieszych jest wtedy określony cykliczną zmianą światel, zależną od jego natężenia. Wszyscy użytkownicy drogi są zobowiązani bezwzględnie stosować się do sygnałów świetlnych.



Światło czerwone zabrania wejścia na przejście.



Światło zielone ciągle zezwala na przejście.



Światło zielone pulsujące oznacza, że wkrótce nastąpi zmiana sygnału. W takiej sytuacji nie należy już wchodzić na przejście, trzeba poczekać na światło zielone ciągle.



Podczas przechodzenia przez jezdnię nigdy nie przebiegaj, nie zawracaj i nie spowalnij kroku.

Ciekawe!

Niektóre sygnalizatory są połączone z urządzeniami, które emitują specjalne odgłosy (piski lub proste melodie). Informują one o tym, że świeci zielone światło. Dzięki temu osoby niewidome i słabowidzące mogą bezpiecznie przejść przez jezdnię.

Przejście bezkolizyjne – podziemne (tunel) lub nadziemne (kładka)

Widoczne obok znaki informują o przejściu podziemnym i przejściu nadziemnym. Podczas schodzenia do tunelu lub wchodzenia po schodach na kładkę pamiętaj o ruchu prawostronnym, nie utrudniaj przejścia innym.



Brak wyznaczonego przejścia dla pieszych

Jeżeli w pobliżu nie ma wyznaczonego przejścia dla pieszych, musisz znaleźć bezpieczne miejsce do przejścia, z dobrą widocznością jezdni na długim odcinku. Unikaj obszarów za wzniesieniem lub zakrętem oraz porośniętych krzewami przesłaniającymi drogę.



Przejście przez tory kolejowe

Przechodzenie przez torowisko wymaga zachowania szczególnej ostrożności. Przejść przez tory możesz tylko w miejscu, w którym krzyżują się one z drogą. Wcześniej musisz się zatrzymać i uważnie rozejrzeć.

Przed przejazdami kolejowymi ustawia się znaki:



Przejazd kolejowy
z zaporami (strzeżony)



Przejazd kolejowy bez
zapór (niestrzeżony,
szczególnie
niebezpieczny)



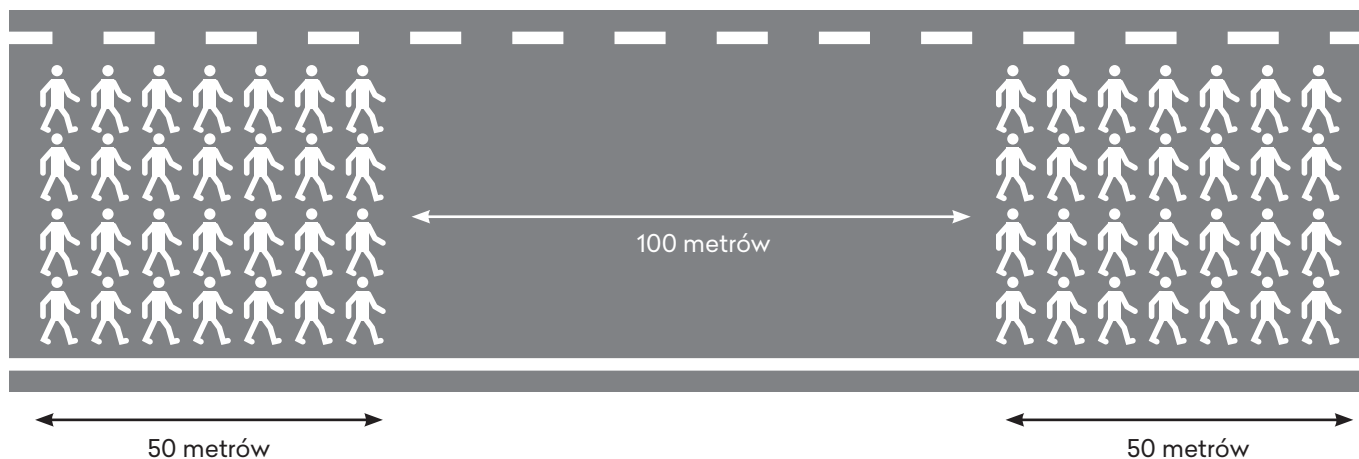
Znak „Stop” (zawsze
ustawiany przed
przejazdem kolejowym
niestrzeżonym)

Podczas przechodzenia przez jezdnię, także na pasach, nie możesz:

- wymuszać pierwszeństwa i wbiegać na jezdnię nawet w oznakowanym miejscu – pojazd ma określoną drogę hamowania i nie zawsze zdąży się zatrzymać;
- wychodzić na jezdnię zza pojazdu lub innej przeszkody – przeciwnym pasem mogą jechać samochody;
- przechodzić przez tory przy opuszczonych zaporach;
- poruszać się bez elementów odblaskowych – zawsze w terenie niezabudowanym, a w terenie zabudowanym przy ograniczonej widoczności.

Kolumna pieszych

Zorganizowana grupa pieszych musi bezwzględnie przestrzegać dyscypliny. Zachowanie każdej z tworzących ją osób wpływa bowiem na bezpieczeństwo pozostałych.



W trakcie marszu nie możesz:

- wychylać się z kolumny pieszych;
- spowalniać przemieszczania się grupy przez nagłe zatrzymanie się lub zmianę kierunku ruchu; jeżeli przyczyną wolnego tempa jest twoje złe samopoczucie, musisz to zgłosić kierownikowi kolumny lub osobie znajdującej się najbliżej;
- wykonywać gwałtownych ruchów – może to przyczynić się do rozproszenia grupy.

Ciekawe!

Kierownikiem (dowódcą) przemieszczającej się kolumny może być wyłącznie osoba, która ukończyła 18 lat.

Ciekawe!

W artykułach 12. Prawa o ruchu drogowym zostały zawarte specjalne zasady dotyczące ruchu kolumny pieszych. Zgodnie z nimi wyróżnia się trzy rodzaje kolumn pieszych: wojskową, zwykłą oraz kolumnę dzieci w wieku do lat 10. W przypadku dwóch pierwszych grup przemarsz kolumny może odbywać się wyłącznie jezdnią (kolumny te nie mogą przemieszczać się po chodniku).

Zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- kolumna pieszych, z wyjątkiem pieszych do lat 10, powinna się poruszać prawą stroną jezdni, a obok siebie mogą iść maksymalnie 4 osoby;
- kolumna złożona z pieszych do lat 10 może poruszać się dwójkami chodnikiem lub poboczem pod opieką osoby pełnoletniej; w razie braku chodnika lub pobocza może też iść jezdnią (jak najbliżej jej lewej krawędzi);
- długość kolumny pieszych nie może przekraczać 50 metrów, natomiast odległość między kolumnami nie powinna być mniejsza niż 100 metrów;
- uczestnicy marszu muszą być oświetleni, jeżeli widoczność na drodze jest ograniczona: pierwsza osoba w kolumnie niesie latarkę z białym światłem skierowanym do przodu, a ostatnia – z czerwonym światłem skierowanym do tyłu; takie sygnały świetlne powinny być widoczne z odległości 150 metrów.

Więcej na temat

- Oprócz kierownika kolumny istotną funkcję pełnią porządkowi. Do ich zadań należy kierowanie ruchem, a także zapewnienie bezpieczeństwa wędrującej grupie. Sygnały dawane przez porządkowych mają pierwszeństwo przed znakami poziomymi i znakami pionowymi umieszczonymi na drodze oraz przed sygnalizacją świetlną.
- Porządkowi dzielą się na głównych (idących z przodu, około 100 metrów przed kolumną), pomocniczych (poruszających się na początku grupy, po jej lewej stronie) oraz zamykających (idących na końcu kolumny). Porządkowy główny kolumny pieszych decyduje m.in. o kierunku poruszania się grupy, jej formacji oraz postojach.

Sprawdź się!

- 1 Powiedz, w jakiej sytuacji pieszy ma obowiązek noszenia odblasków.
- 2 Wytłumacz, jak należy się zachować podczas przechodzenia przez jezdnię w miejscu bez sygnalizacji świetlnej.
- 3 Jakie zachowania osób poruszających się w kolumnie pieszych mogą być niebezpieczne dla całej grupy? Podaj odpowiednie przykłady.



4

Sprawdź w dostępnych źródłach wiedzy, kiedy w Polsce po raz pierwszy wprowadzono przepisy dotyczące ruchu pieszych. Czego one dotyczyły?



3.3. Wademekum rowerzysty

Podejmij temat

● Przeczytaj podane opisy. Spróbuj odgadnąć, jak nazywają się elementy, które pełnią opisane funkcje.

Siedzi na nim rowerzysta.

Służą do zatrzymywania roweru.

Używa się jej do skręcania.

Naciskają na nie nogi rowerzysty.

Umożliwia przeniesienie napędu z pedałów na koło tylne.

Tego się dowiesz

- Odkryjesz, jak zbudowany jest rower.
- Poznasz funkcje, jakie pełnią poszczególne części roweru.
- Nauczysz się, jak wybrać odpowiedni rower dla dziesięciolatka.

Tvoja droga do zdobycia karty rowerowej

Zapewne już potrafisz jeździć na rowerze, jednak przepisy określają, że do ukończenia 10. roku życia bez karty rowerowej możesz poruszać się po drogach wyłącznie pod opieką osoby dorosłej. Pora więc zdobyć wiedzę i umiejętności, które umożliwią ci samodzielne uczestniczenie w ruchu drogowym. Na tej lekcji poznasz szczegółową budowę roweru oraz typy rowerów. Dowiesz się też, na co należy zwrócić uwagę podczas wyboru roweru dla siebie.

Historia roweru

Pierwsze wzmianki o pojeździe przypominającym rower pojawiają się w notatkach Leonarda da Vinci [czyt. winczi] z XV wieku. Najstarsze wyobrażenie jednoślada można z kolei zobaczyć na witrażu kościelnym w Stoke Poges [czyt. stouk podżys] w Anglii (XVII wiek).

W XVIII wieku pojawiły się dwukołowe konstrukcje pozbawione skrętnego przedniego koła, hamulców i amortyzacji. Cyklista, jak dawniej określano rowerzystę, odpychał się nogami od podłoża i w ten sposób wprowadzał pojazd w ruch. Poruszanie się takim rowerem wymagało siły i odwagi, szczególnie przy zjeździe ze wzniesienia. Cyklista nie mógł bowiem skręcać ani hamować. W 1816 roku wspomnianą konstrukcję udoskonalił baron Karl Friedrich Drais von Sauerbronn [czyt. fridrich drais fon załerbron]. Zbudował on jednoślada wyposażony w dwa okute koła i obrotowy widelec przedni. Nadal jednak rower ten był napędzany nogami kierującego.



▲ Rower na witrażu w świątyni w Stoke Poges



▲ Drewniany rower z 1816 roku projektu barona von Sauerbronna

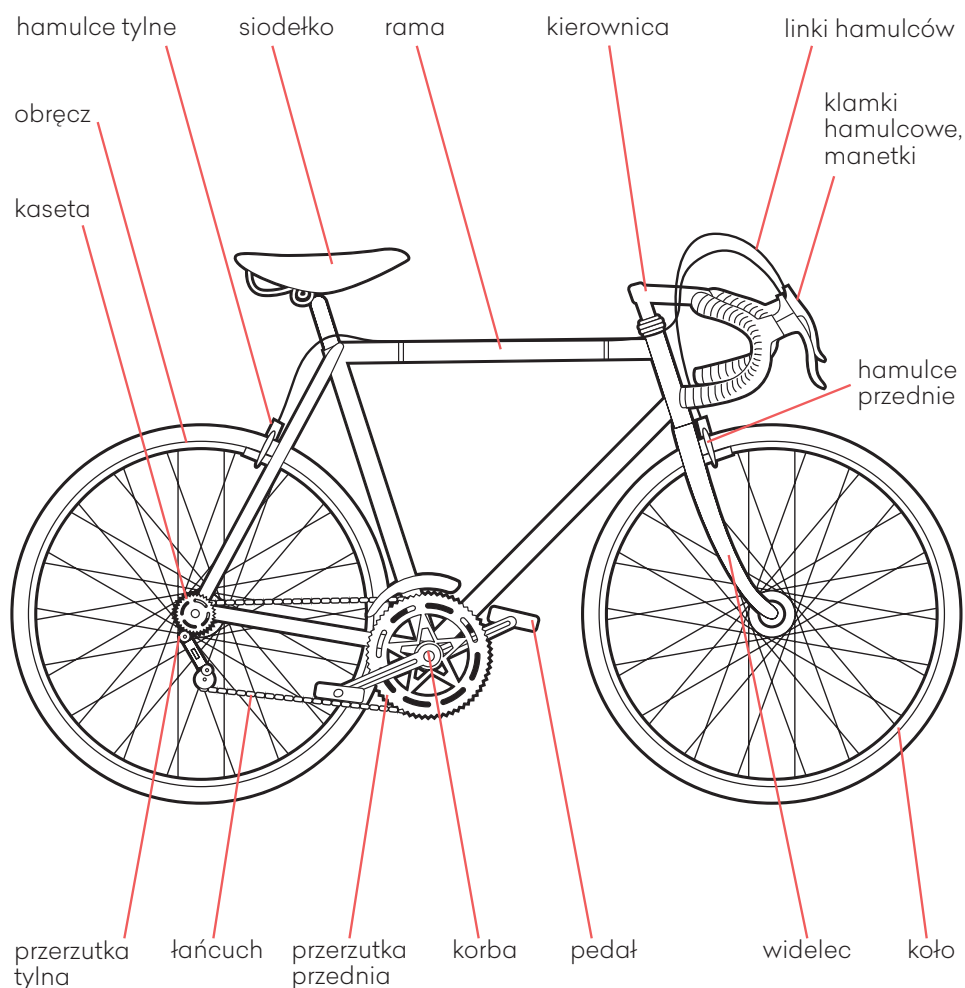


▲ Pierwszy rower wyposażony w pedały według pomysłu Kirkpatricka Macmillana

Problem napędu kół został rozwiązany w 1839 roku przez szkockiego kowala Kirkpatricka Macmillana [czyt. kerpatrika mekmilana], który skonstruował pierwszy rower wyposażony w pedały. Wprawiały one w ruch tylne koło, przednie zaś – osadzone na widełkach – umożliwiało sterowanie rowerem. Pomysł Szkota stał się cenną wskazówką dla innych konstruktorów, którzy stopniowo ulepszali pojazd. W 1870 roku James Starley [czyt. dżejms sterli] zbudował welocyped ze zwiększoną średnicą przedniego koła. Pojazd umożliwiał szybszą jazdę, ale poruszanie się nim wymagało wyjątkowych umiejętności – dochodziło do wielu wypadków.

Budowa roweru

Sprawny rower to podstawa bezpieczeństwa. Każdy rowerzysta powinien znać budowę oraz zasadę działania roweru, a także dbać o jego stan techniczny. Kiedy patrzy się na ten z pozoru prosty pojazd, trudno uwierzyć, że składa się on z około 500 części. Najważniejszą z nich stanowi rama, do której przymocowane są pozostałe elementy.



▲ Schemat budowy roweru szosowego



Wskaż najważniejsze różnice w budowie roweru szosowego i roweru górskiego.

Typy współczesnych rowerów



▲ Górski



▲ Szosowy



▲ Miejski



▲ Trekkingowy



▲ BMX



▲ Składany



▲ Transportowy



▲ Elektryczny

 ▲ Przyjrzyj się fotografiom rowerów. Jakiego jest przeznaczenia każdego z przedstawionych typów jednośladów?

Układ jezdny i układ kierowniczy umożliwiają jazdę oraz sterowanie rowerem.

Układ jezdny z układem kierowniczym

Widelec służy do zamocowania koła. Często jest amortyzowany, dzięki czemu tłumi drgania i powoduje, że mniej odczuwasz nierówności drogi.

Kierownica umożliwia sterowanie (kierowanie) rowerem.

Stery to inaczej łożyska sterowe. Łączą ramę z widelcem i umożliwiają jego obracanie się wraz z kierownicą.

Koło składa się z obręczy, piasty, szprych i opony. Piasta umożliwia obracanie się koła, szprychy odpowiadają za jego wytrzymałość. Podstawową częścią koła jest obręcz, na którą założona jest opona (dętkowa lub bezdętkowa). Od opony zależy komfort i bezpieczeństwo jazdy, dlatego zawsze powinna mieć ona wyraźny bieżnik.

Manetki sterują pracą przerzutek.

Siodełko ma duże znaczenie dla komfortu jazdy, to głównie na nim opiera się ciężar ciała rowerzysty.

Układ napędowy

Pedał przenosi siłę mięśni nóg na korbę zbudowaną z zębatek, po których obraca się łańcuch.

Przerzutki odpowiadają za zmianę biegów, przierzucają łańcuch z jednej zębatki na drugą.

Łańcuch przenosi siłę pedałowania z korby na tylne koło.

Kaseta umożliwia obracanie się tylnego koła, jest napędzana ruchem korby za pośrednictwem łańcucha.

Układ hamulcowy

Hamulec to system elementów powodujących blokowanie ruchu kół i hamowanie. Najczęściej zbudowany jest ze szczęk zaciskających się na obręcz koła lub tarcz zamocowanych na piaście, na których zaciskają się okładziny.

Klamki hamulcowe służą do uruchamiania hamulców.

Linka hamulcowa przekazuje siłę nacisku z klamki do szczęki lub zacisku.

Układ oświetleniowy

Lampy i światła odblaskowe zwiększają bezpieczeństwo rowerzysty. Zapewniają widoczność, szczególnie po zmroku. Lampy zasilane są najczęściej z wymiennych baterii, wbudowanego akumulatora lub prądnicy (dynama) umieszczonej w piaście przedniego koła.

Układ napędowy zamienia pracę mięśni kierującego na ruch roweru.

Układ hamulcowy odpowiada za bezpieczne zwalnianie i zatrzymywanie roweru.

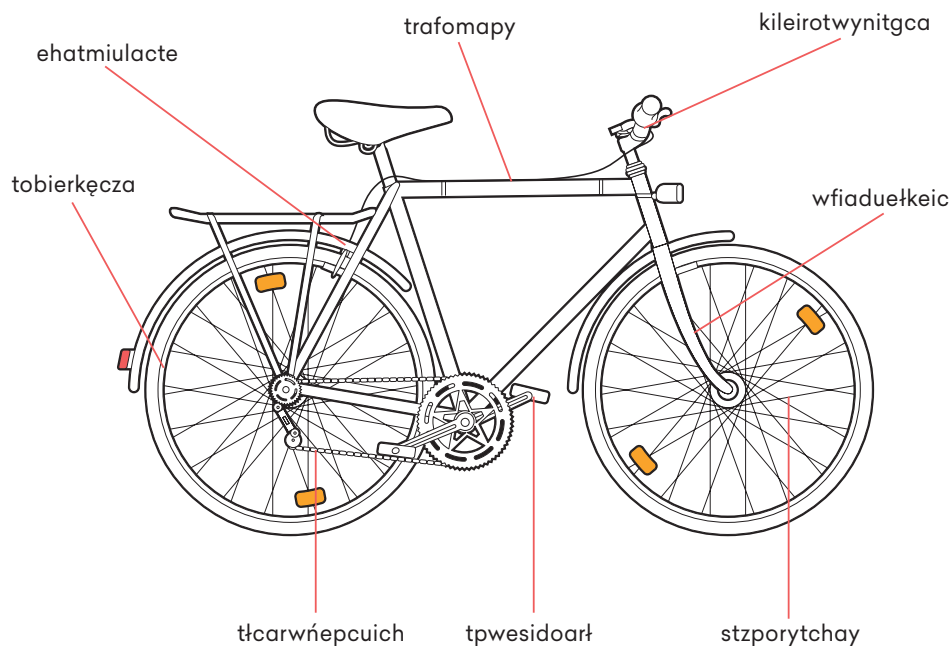
Układ oświetleniowy zapewnia widoczność na drodze – dzięki niemu rowerzysta widzi i jest widziany.

Zanim wybierzesz swój wymarzony rower musisz wiedzieć, na co zwrócić uwagę. Najważniejsze, aby pojazd był dla ciebie wygodny, bezpieczny i dopasowany do twojego wzrostu. Niżej znajdziesz wskazówki dotyczące najważniejszych cech roweru dla osoby w twoim wieku.

- Najbardziej odpowiedni rower dla dziesięciolatka powinien mieć koła o wielkości 24 cali – zapewniają one odpowiednią stabilność i wygodne prowadzenie.
- Rama powinna być lekka, aby można było łatwo manewrować rowerem.
- Pojazd powinien mieć regulację wysokości siodełka i kierownicy, dzięki czemu z łatwością dopasujesz go do swojego wzrostu.
- Hamulce muszą być solidne i niezawodne – mogą być ręczne lub mieszane.
- Dobrze, aby rower posiadał przynajmniej od 3 do 6 biegów, ponieważ pomagają one dopasować jazdę do terenu, uczą przewidywania i rozwijają umiejętności rowerowe.

Sprawdź się!

- 1 Znajdź i zapisz w zeszyte ukryte nazwy elementów roweru.



- 2 Podaj nazwy części roweru, które pełnią wymienione funkcje. Nie zapisuj ich w podręczniku.

- Pozwala zmieniać kierunek jazdy.
- Ułatwiają wjazd na strome wzniesienie.
- Służą do zatrzymywania roweru.
- Umożliwia wygodne siedzenie.
- Pozwalają wprowadzić rower w ruch.
- Przenosi siłę pedałowania z korby na tylne koło.
- Służy do ostrzegania innych użytkowników drogi.
- Zwiększają widoczność roweru i rowerzysty.
- Chronią przed wodą i błotem.
- Umożliwia przewożenie ekwipunku.
- Zapewniają przyczepność do podłoża.
- Na nim zamocowane jest koło.



3.4. Bezpieczny rowerzysta

Tego się dowiesz

- Zrozumiesz, na czym polega konserwacja roweru.
- Nauczysz się, jak przygotować rower przed wyruszeniem w trasę.
- Wymienisz obowiązkowe i dodatkowe elementy wyposażenia roweru.
- Poznasz sposoby zabezpieczania roweru przed kradzieżą.
- Opanujesz zasady bezpiecznej jazdy.

Podejmij temat

- Przyjrzyj się fotografii roweru. Oceń, czy stan techniczny pojazdu i jego wyposażenie pozwalają na bezpieczną jazdę.



Konserwacja roweru

Duży wpływ na sprawne działanie roweru ma jego właściwa **konserwacja**, czyli wszelkie czynności mające na celu utrzymanie pojazdu w dobrym stanie. Zanieczyszczenie układu napędowego czy kierowniczego przyczynia się do wystąpienia awarii, których następstwa mogą być różne – od konieczności wymiany części po wypadek w czasie jazdy. Dlatego obowiązkiem każdego kierującego jest regularne czyszczenie roweru i dbałość o utrzymanie sprawności wszystkich jego mechanizmów.

Więcej na temat

Ważne jest regularne wykonywanie czynności zabezpieczających. Ich zalecaną częstotliwość przedstawiono w tabeli obok.

C – czyszczenie / mycie

O – olejenie
(olej do łańcucha)

S – smarowanie (smar uniwersalny do roweru)

Nazwa części	Po dłuższej jeździe	Co 3 miesiące	Co 6 miesięcy
Linki hamulcowe	C	C + O	
Linki przerutek	C	C + O	
Dźwignie hamulców			C + O
Manetki przerutek			C + O
Łańcuch	C + O	C + O	
Mechanizmy hamulców	C	C + O + S	
Mechanizm korbowy	C		C + S
Pedały	C		C + S
Piasty	C		C + S
Przerzutka przednia	C + O	C + O + S	
Przerzutka tylna	C + O	C + O + S	
Stery			C + S

Mycie i czyszczenie roweru

Do umycia i wyczyszczenia roweru będą potrzebne: miska z ciepłą wodą, ściereczki, gąbka, szczotka, pędzelki do czyszczenia hamulców, łańcucha i zębatki, szampon samochodowy. Przydadzą się również: środek odtłuszczający, pasta woskująca oraz smar.

Podstawowe zasady:

- nie czyść roweru na sucho – zniszczysz i porysujesz powłokę lakieru,
- nie myj roweru silnym strumieniem wody – zanieczyszczenia i woda mogą przedostać się do łożysk.

Gąbką zmoczoną w wodzie z dodatkiem szamponu samochodowego dokładnie umyj ramę i widelec. Do czyszczenia hamulców i trudno dostępnych miejsc użyj pędzla. Opony i obręcze kół wyszoruj szczotką, a łańcuch i zębatki oczyść małym pędzelkiem. Po umyciu i spłukaniu roweru wszystkie jego części starannie wytrzyj suchą ściereczką. Jeśli posiadasz pastę woskującą, pokryj nią ramę i widelec. Zabezpieczy to pojazd przed osiadaniem kurzu. Łańcuch zakonserwuj olejem, a na zębatki nałóż niewielką ilość smaru do rowerów.

Konserwacja roweru wymaga odpowiednich umiejętności, a często również siły fizycznej. Dlatego podczas obsługi roweru warto poprosić o pomoc osobę dorosłą.

Od tego, czy będziesz poruszać się sprawnym rowerem, w dużej mierze zależy twoje bezpieczeństwo. Dbłość o sprzęt powinna stać się dla ciebie regułą i wejść ci w nawyk. Niektóre czynności możesz wykonać samodzielnie, a te wymagające specjalistycznych działań – z pomocą osoby dorosłej.

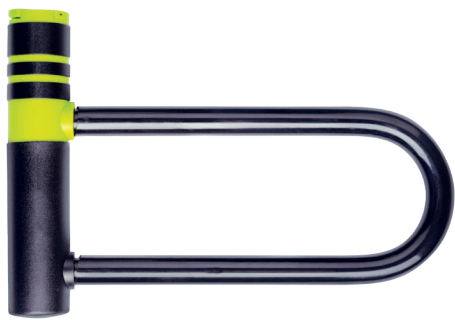
Przed wyruszeniem na wycieczkę rowerową sprawdź, czy: hamulce są sprawne, powietrze w oponach ma odpowiednie ciśnienie, przerzutki działają prawidłowo, łańcuch nie jest zbyt luźny, działa oświetlenie, dzwonek jest sprawny.

Pamiętaj jednak, że wstępne sprawdzenie stanu technicznego nie zabezpieczy cię przed niespodziewanym zdarzeniem podczas jazdy. Warto więc, wyruszając w drogę, zabrać ze sobą niezbędny rowerzysty:

- **pompkę** – w razie potrzeby zwiększysz ciśnienie powietrza w oponach,
- **klucz wielofunkcyjny** – wykonasz nim większość napraw i regulacji,
- **łyżki do opon** – w razie awarii ułatwią ci zdjęcie i założenie opony,
- **łatki, papier ścierny lub tarkę, klej** – mogą być pomocne przy niewielkim uszkodzeniu ogumienia.



Bezpieczny rower



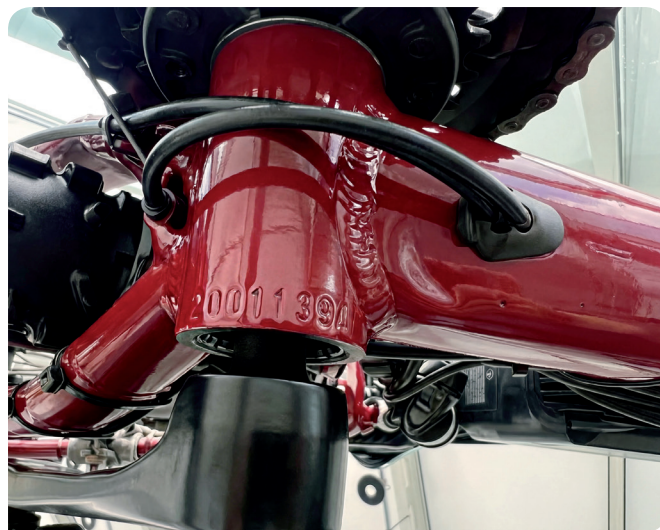
▲ Blokada typu U-lock

Rower jest pojazdem, który z reguły nie ma fabrycznych zabezpieczeń przed kradzieżą. Musisz o tym pamiętać, kiedy podczas przejażdżki zajdzie potrzeba pozostawienia go bez opieki. Warto też zaopatrzyć się w dodatkowe wyposażenie chroniące przed utratą roweru.

Najbezpieczniej sposobem przechowywania roweru jest umieszczenie go w zamkniętym pomieszczeniu. Nie ułatwiasz zadania złodziejowi – wyczyszczony rower przechowuj w miejscu, gdzie ryzyko kradzieży jest najmniejsze.



▲ Zapięcie rowerowe z łańcuchem



▲ Numer fabryczny

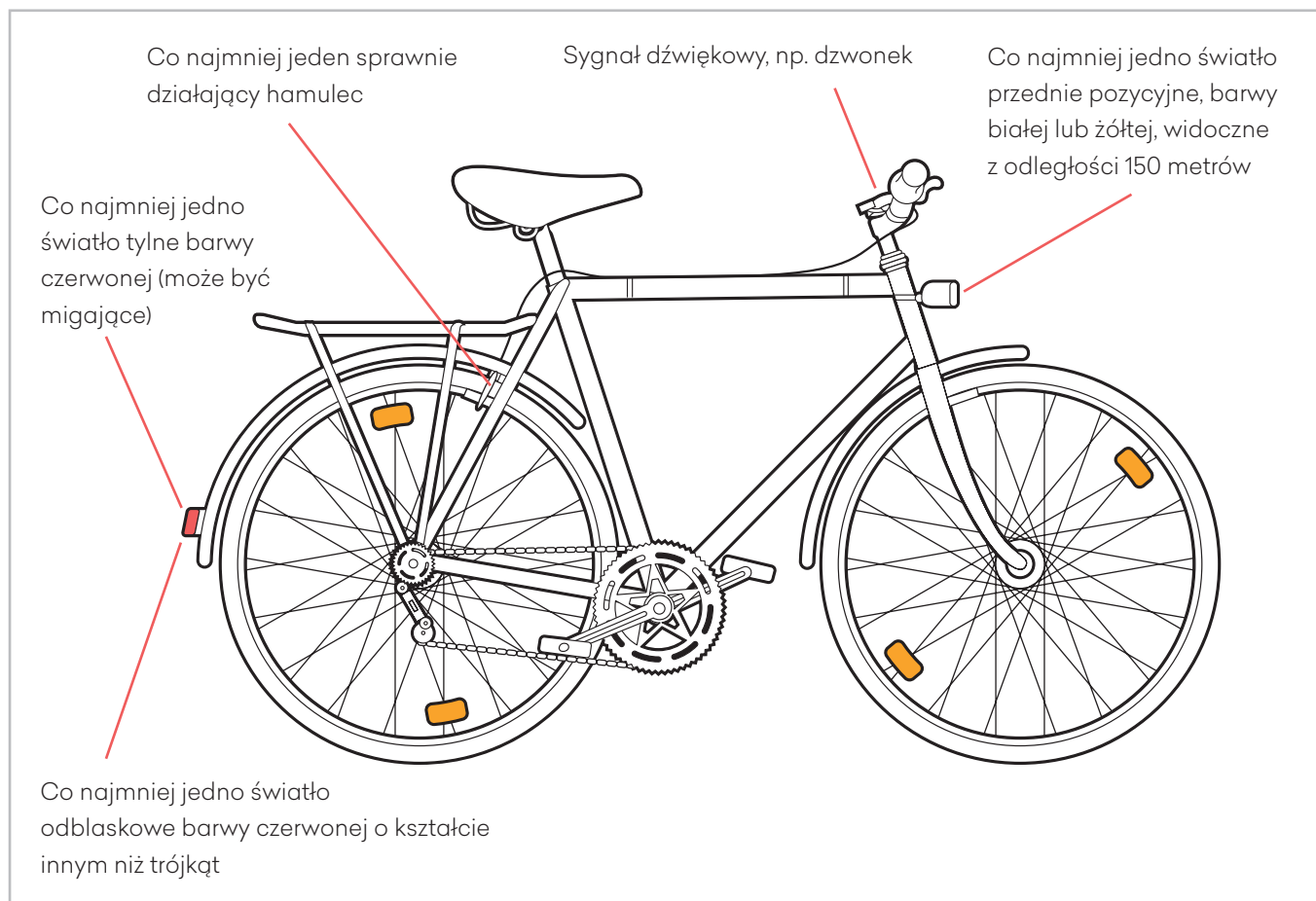
Przestrzegaj kilku zasad:

- nie pozostawiaj roweru bez zabezpieczenia,
- do ochrony przed kradzieżą używaj U-locków [czyt. ju-loków] lub łańcuchów z kłódką,
- unikaj postoju w słabo oświetlonych miejscach,
- nie zostawiaj roweru na balkonie lub klatce schodowej, zwłaszcza jeśli mieszkasz na parterze,
- rower przypinaj do solidnych obiektów, np. metalowych barierek zabetonowanych w podłożu,
- nie zostawiaj przy rowerze akcesoriów, które można łatwo zdjąć,
- zapisz numer fabryczny swojego roweru – jest umieszczony na ramie,
- zrób i przechowuj zdjęcie swojego jednośladu.

Wyposażenie roweru

Sprawny rower to podstawa, ale trzeba jeszcze sprawdzić, czy pojazd ma niezbędne wyposażenie, wymagane przepisami ruchu drogowego. Warunki techniczne dotyczące użytkowania roweru zostały określone w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia.

Odpowiednio wyposażony rower powinien mieć:



Światła pozycyjne powinny być umieszczone na wysokości **nie większej niż 1500 mm i nie mniejszej niż 250 mm** od powierzchni jezdni.

Wyposażenie dodatkowe

Bagażnik służy do przewożenia ekwipunku, jest przydatny szczególnie w dłuższych trasach.

Licznik rowerowy podaje wiele informacji przydatnych podczas wyprawy, m.in. aktualną prędkość, przejechany dystans, czas jazdy.

Komputer rowerowy służy do monitorowania i analizy danych z jazdy, takich jak: prędkość, dystans, czas, tętno. Pozwala na śledzenie postępów w treningu, planowanie tras dzięki nawigacji GPS oraz synchronizację danych z aplikacjami na smartfonie.



Pamiętaj! Widoczny znaczy bezpieczny.

Więcej na temat

Przepisy dopuszczają montowanie w rowerze dodatkowego oświetlenia:

- świateł odblaskowych barwy żółtej, samochodowej, umieszczanych na pedałach,
- światła odblaskowego barwy białej z przodu roweru,
- dowolnej liczby odblasków na kole, ale z zastrzeżeniem, że z każdego boku pojazdu powinny być widoczne co najmniej dwa światła,
- paska odblaskowego w kształcie nieprzerwanego pierścienia na oponie lub kole.

Właściwa pozycja na rowerze

Zanim wyruszysz w drogę dostosuj rower do swojej sylwetki. Źle dopasowany rower nie zapewnia komfortu jazdy, a ponadto może stanowić zagrożenie. Przystosowując rower, weź pod uwagę: wzrost, budowę ciała, umiejętności i wytrzymałość.

►
A – wysokość siodełka powinna być taka, aby można było przy lekko ugiętej nodze swobodnie oprzeć stopę na pedale.
B – kierownicę należy ustawić tak, aby rowerzysta miał lekko pochylony tułów, kiedy opiera na niej ręce.



Ciekawe!

Ramy rowerów, podobnie jak buty czy ubrania, mają swoje rozmiary. Oznacza się je literami (np. S, M, L, XL) lub podaje w calach bądź centymetrach. Podczas zakupu jednoślada bardzo ważne jest dobranie właściwej wielkości ramy do wzrostu rowerzysty.

Podczas wprowadzania ustawień musisz zwrócić uwagę na wspornik siodełka. **Pod żadnym pozorem nie może być widoczny znacznik, który wskazuje granicę maksymalnego wysunięcia, ponieważ grozi to poważnym wypadkiem!** Regulacja wysokości kierownicy w starszych rowerach polega na wysunięciu wspornika umieszczonego w ramie. W nowszych pojazdach kierownicę można podnieść lub obniżyć poprzez umieszczenie pod mostkiem podkładek (jeśli jest stały) lub zmianę jego nachylenia (jeśli jest ruchomy). Pozycja za kierownicą ma istotne znaczenie dla wygody i bezpieczeństwa rowerzysty, a także efektywności jazdy.



◀ Wspornik siodełka powinien być wsunięty na głębokość odpowiadającą co najmniej dwupółkrotności swojej średnicy.



▲ Kierownica z wysuwającym wspornikiem



▲ Kierownica ze stałym mostkiem



▲ Kierownica z mostkiem regulowanym

Widoczny rowerzysta

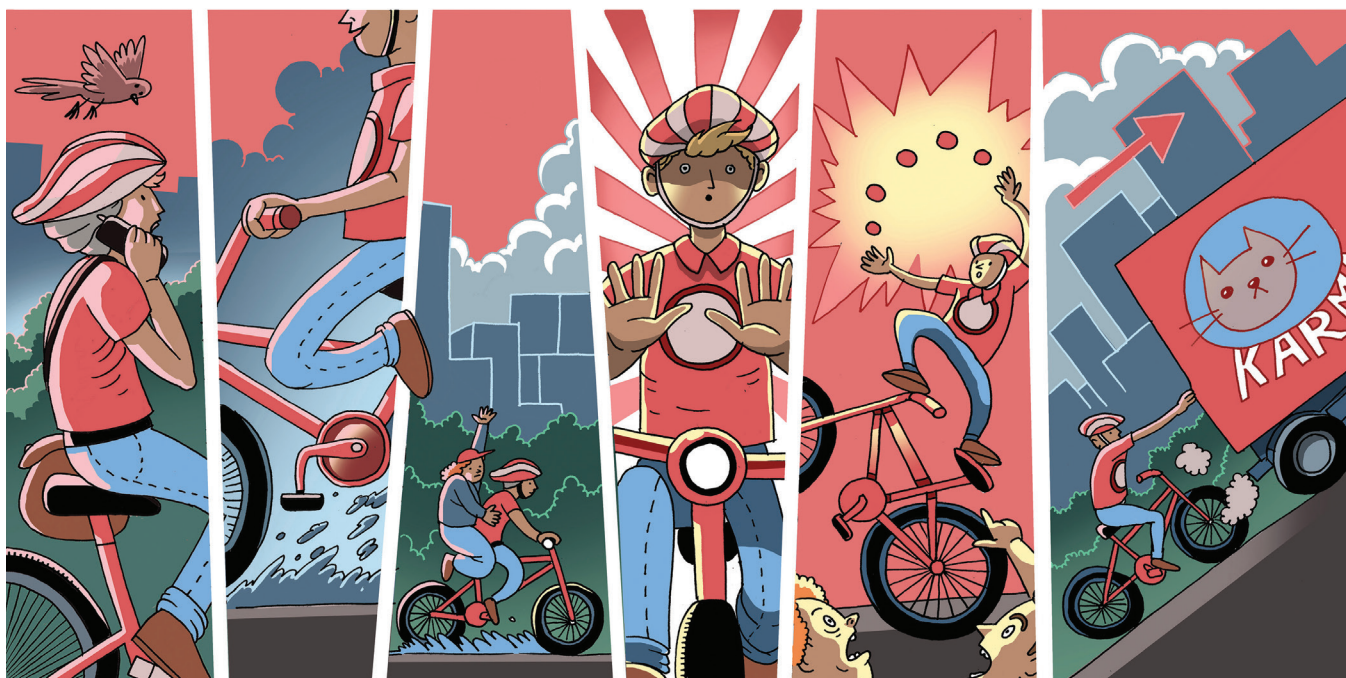
Przepisy nie określają wyposażenia ani stroju rowerzysty, jednak dla bezpieczeństwa, szczególnie nocą, zaleca się:

- zakładanie jasnego ubrania wyposażonego w odblaski,
- używanie kasku ochronnego (od 3 czerwca 2026 roku obowiązkowe dla dzieci i młodzieży do ukończenia 16 lat),
- noszenie wygodnego obuwia, które nie ślizga się po pedałach,
- zakładanie ochraniaczy na łokcie i kolana, szczególnie do jazdy po nierównym terenie.



Rozsądny rowerzysta

Twoje bezpieczeństwo zależy także od kultury jazdy i unikania niewłaściwych zachowań.



Pamiętaj! Bezwzględnie nie wolno:

- rozmawiać w czasie jazdy przez telefon,
- słuchać muzyki przez słuchawki,
- trzymać się innych pojazdów,
- jeździć bez trzymania co najmniej jednej ręki na kierownicy,
- jeździć bez opierania nóg na pedałach,
- wykonywać „akrobacji” – popisów na rowerze,
- przewozić drugiej osoby na rowerze jednoosobowym.

Sprawdź się!

- 1 Wyjaśnij, na czym polega właściwa konserwacja roweru. Dlaczego jest ona tak istotna? Jakie mogą być skutki jej zaniechania?
- 2 Powiedz, jakie elementy wyposażenia roweru, poza tymi ujętymi w przepisach, mogą zwiększyć komfort i bezpieczeństwo jazdy.
- 4 Znajdź w internecie instrukcję naprawy przebitej dętki rowerowej.
- 5 Wyjaśnij, na co należy zwrócić uwagę podczas regulacji wysokości siodełka i kierownicy roweru.

3.5. Zanim wyruszysz – sygnały drogowe

Podejmij temat

Jak sądzisz, do czego powinni stosować się uczestnicy ruchu w przedstawionej sytuacji – sygnałów dawanych przez policjanta, sygnalizacji świetlnej czy znaków drogowych? Uzasadnij odpowiedź.



Tego się dowiesz

- Poznasz rodzaje sygnałów drogowych.
- Odkryjesz hierarchię ich ważności.
- Zrozumiesz, w jaki sposób należy się do nich stosować.
- Wymienisz osoby uprawnione do wydawania poleceń na drodze.

Z poprzednich lekcji znasz już zasady poruszania się po drodze w roli pieszego. Aby uczestniczyć w ruchu jako rowerzysta, warto dokładniej poznać obowiązujące przepisy. Na początek musisz się dowiedzieć, co oznaczają najważniejsze sygnały i znaki drogowe.

W Polsce obowiązują trzy rodzaje sygnałów:

- świetlne – wysyłane przez sygnalizatory,
- nadawane przez osoby do tego uprawnione,
- dźwiękowe.

Sygnały mogą występować po prawej lub lewej stronie drogi, nad drogą i bezpośrednio na niej.

Sygnały świetlne

Sygnalizacja trójkolorowa



Sygnał czerwony – zakaz wjazdu na skrzyżowanie (za sygnalizator).



Sygnał żółty – zakaz wjazdu za sygnalizator, chyba że w chwili zapalenia tego sygnału pojazd znajduje się tak blisko sygnalizatora, że nie może być zatrzymany przed nim bez gwałtownego hamowania; sygnał ten oznacza jednocześnie, że za chwilę zapali się sygnał czerwony.



Sygnał zielony – zezwolenie na wjazd za sygnalizator.



Migający lub stały sygnał żółty – umieszczony na przeszkodzie lub nadawany przez sygnalizator ostrzega o występującym niebezpieczeństwie lub utrudnieniu ruchu oraz nakazuje zachowanie szczególnej ostrożności.



Sygnał czerwony wraz z sygnałem w kształcie zielonej strzałki – oznacza, że dozwolone jest skręcanie w kierunku wskazanym strzałką w najbliższą jezdnię na skrzyżowaniu; najczęściej spotykane są sygnalizatory ze strzałkami w prawo.

Sygnały świetlne dla rowerzystów



Sygnal czerwony – zakaz wjazdu na przejazd dla rowerzystów.



Sygnal zielony – zezwolenie na wjazd na przejazd dla rowerzystów, przy czym sygnal zielony migający oznacza, że za chwilę zapali się sygnal czerwony i rowerzysta jest obowiązany jak najszybciej opuścić przejazd.



Na wprost
i w lewo



Na wprost
i w prawo



W lewo
i w prawo

Sygnalizacja świetlna może również ściśle określać kierunek jazdy. Sygnały świetlne nadawane przez sygnalizator kierunkowy S-3 dotyczą kierujących jadących w kierunkach wskazanych strzałką.

Sygnały świetlne emitowane przez pojazdy



Niebieski – pojazdy uprzywilejowane, np. pogotowia ratunkowego, policji, straży pożarnej. Pojazdowi emitującemu niebieski sygnal świetlny – i jednocześnie sygnal dźwiękowy – musisz ustąpić pierwszeństwa.



Pomarańczowy – pojazdy stwarzające zagrożenie ze względu na konstrukcję, przewożony ładunek lub nietypowe zachowanie na drodze.



Żółty – pojazdy wykonujące na drodze prace porządkowe, remontowe lub modernizacyjne.

Sygnały nadawane przez osoby do tego uprawnione

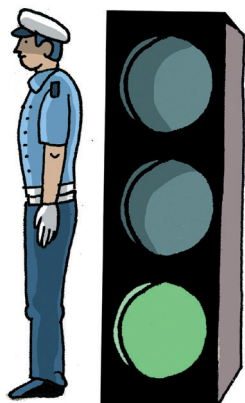
Do wydawania poleceń uprawnione są następujące osoby:

- policjant,
- żołnierz Żandarmerii Wojskowej zabezpieczający przemarsz lub przejazd kolumny wojskowej,
- inspektor transportu drogowego,
- strażak Państwowej Straży Pożarnej w miejscu prowadzenia akcji ratowniczej,
- strażnik kolejowy na przejeździe kolejowym,
- pracownik zarządu dróg podczas wykonywania robót,
- osoba nadzorująca bezpieczne przejście dzieci przez jezdnię w wyznaczonym miejscu.



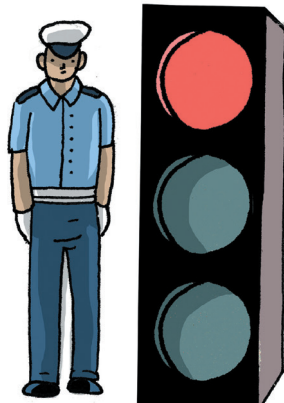
Sygnały dawane przez kierującego ruchem mają ustalone znaczenie prawne, dlatego ich nieznanostwo nie zwalnia z odpowiedzialności. Każdy uczestnik ruchu ma obowiązek bezwzględnie stosować się do tych poleceń, nawet jeśli są sprzeczne z innymi zasadami ruchu drogowego.

Sygnały dawane przez policjanta stojącego na drodze odpowiadają tym wysyłanym przez sygnalizację świetlną.



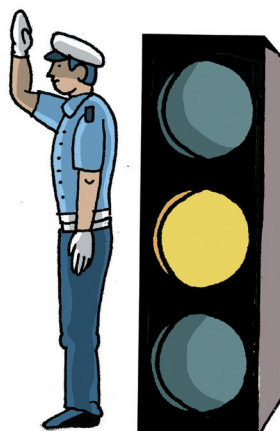
▲ Jedź!

Kierujący ruchem jest zwrócony bokiem do nadjeżdżających pojazdów – oznacza to zezwolenie na wjazd na skrzyżowanie lub drogę. Sygnał ten odpowiada zielonemu światłu na sygnalizatorze.



▲ Stój!

Kierujący ruchem stoi przodem lub tyłem do nadjeżdżających pojazdów, z opuszczonymi rękami – oznacza to zakaz wjazdu na skrzyżowanie. Taki sygnał jest odpowiednikiem koloru czerwonego w sygnalizacji świetlnej.



▲ Uwaga!

Kierujący ruchem ma uniesioną do góry prawą rękę – oznacza to, że wkrótce nastąpi zmiana sygnału oraz że należy przygotować się do jazdy. Sygnał ten odpowiada żółtemu światłu na sygnalizatorze.

Ciekawe!

Pierwszą sygnalizację świetlną uruchomiono w Stanach Zjednoczonych w 1918 roku. Składała się ona z lamp zapalanych przez policjanta siedzącego na bocianim gnieździe wysoko nad skrzyżowaniem.



Pamiętaj! Musisz znać hierarchię ważności sygnałów drogowych i ściśle jej przestrzegać!



Wyjaśnij, dlaczego na drodze najważniejsze są sygnały dawane przez osobę uprawnioną do kierowania ruchem. W razie problemów poproś o pomoc nauczyciela.



B-29

Zakaz używania sygnałów dźwiękowych

Ciekawe!

Pierwsze samochody były wyposażone w klaksony w formie trąbki. Żeby zatrąbić, należało kilkakrotnie ścisnąć ją ręką. Elektryczny klakson samochodowy opatentowano w 1914 roku.

Sygnały dźwiękowe

Klakson, dzwonek – sygnały służące do ostrzegania innych użytkowników drogi. Dzwonek jest jednym z obowiązkowych elementów wyposażenia roweru. Sygnałów tych nie możesz używać bez uzasadnionej przyczyny oraz w miejscach, gdzie umieszczony jest znak B-29 widoczny obok.

Syrena – sygnał ostrzegawczy pojazdów uprzywilejowanych w ruchu, m.in. pogotowia ratunkowego, policji, straży pożarnej. **Kiedy zbliża się pojazd uprzywilejowany jadący na sygnale, masz obowiązek umożliwić mu przejazd. W tym celu należy zjechać jak najbliżej krawędzi drogi i w żadnym wypadku nie wykonywać manewrów stwarzających zagrożenie.**

Dzwonek – sygnał na przejeździe kolejowym strzeżonym; ostrzega o zbliżaniu się pojazdu szynowego i opuszczaniu zapór.

Brzęczyki lub bucзки – sygnały emitowane przez urządzenia na przejściach dla pieszych, informujące o włączeniu zielonego światła; ułatwiają przejście przez ulicę osobom niewidomym lub słabowidzącym.

Więcej na temat

Zgodnie z obowiązującymi przepisami na terenie zabudowanym sygnałów dźwiękowych można używać tylko wtedy, gdy chcemy ostrzec innych uczestników ruchu o niebezpieczeństwie. Przykładem takiej sytuacji może być konieczność ostrzeżenia nieuważnego pieszego, który zamierza wtargnąć na jezdnię. W żadnym wypadku nie należy jednak używać dzwonka lub klaksonu bez uzasadnionej przyczyny.

Sprawdź się!

1 Przygotujcie się w grupach do przedstawienia sytuacji drogowej, w której ruchem pojazdów kieruje policjant. Stwórcie w sali lub na boisku schemat prostego skrzyżowania. Wybrana osoba pokieruje ruchem, dając określone przepisami sygnały, a grupa uczniów wykona manewry na skrzyżowaniu zgodnie z sygnałami. Zadaniem pozostałych osób jest obserwowanie działań koleżanek i kolegów oraz wskazywanie niewłaściwych zachowań na drodze.



2 Wyjaśnij, co oznaczają opisane niżej sytuacje.

- Na sygnalizatorze świeci się jednocześnie światło czerwone i żółte.
- Sygnalizacja na skrzyżowaniu nadaje migający sygnał żółty.
- Razem z czerwonym światłem pali się zielona strzałka do skrętu w prawo.

3.6. Znaki drogowe poziome

Podejmij temat

Przjrzyj się fotografiom i powiedz, czym są oznaczenia namalowane na jezdni. W jakim celu się je stosuje i dlaczego różnią się kolorem?



Tego się dowiesz

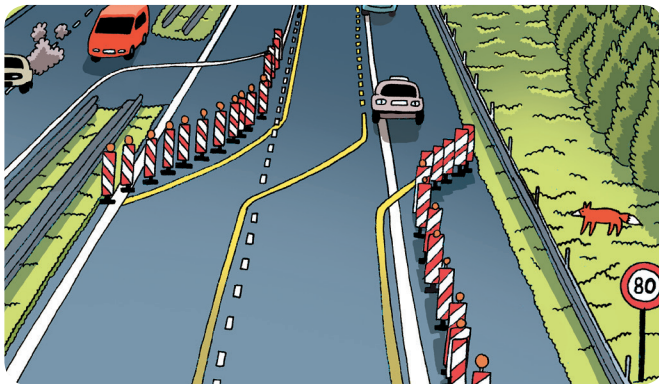
- Nauczysz się rozpoznawać i odczytywać znaki poziome na drodze.
- Zrozumiesz, w jaki sposób należy się stosować do umieszczanych na drodze oznaczeń.
- Przećwiczysz zdobytą wiedzę o znakach poziomych na przykładach konkretnych sytuacji drogowych.

Każdy uczestnik ruchu drogowego, zwłaszcza kierujący pojazdem, ma obowiązek znać znaki drogowe. W zależności od funkcji, jaką pełnią w określaniu zasad ruchu na jezdni, zostały one podzielone na ostrzegawcze, zakazu, nakazu i informacyjne.

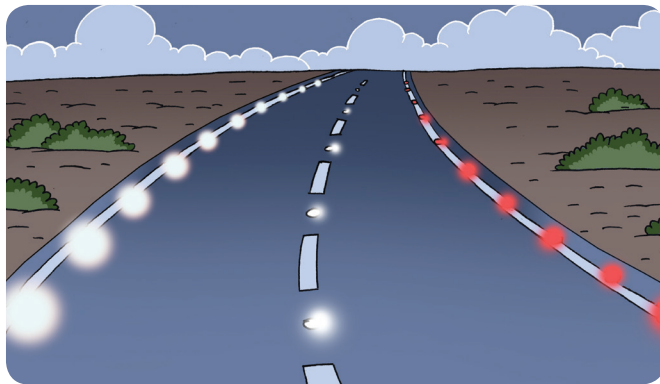
Ze względu na miejsce umieszczenia wyróżnia się znaki:

- poziome – malowane na jezdni,
- pionowe – montowane na różnych konstrukcjach.

Znaki drogowe poziome występują na powierzchni drogi w formie linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, a także strzałek, napisów, symboli i innych obiektów związanych z oznaczeniem określonych miejsc na drodze. Zaliczamy do nich także punktowe elementy odbłaskowe.



▲ Znaki poziome mają kolor biały lub żółty. Jeśli na drodze występują znaki w obydwu barwach, kierujący powinni stosować się do znaków żółtych.



▲ Punktowe elementy odbłaskowe koloru czerwonego wyznaczają prawą krawędź jezdni, natomiast białe lub żółte – lewą.

Znaki poziome, które powinien znać rowerzysta



Linia pojedyncza przerywana – wyznacza pasy ruchu, kierujący mogą ją przekraczać z obu stron.



Linia pojedyncza ciągła – oddziela pasy ruchu o tym samym kierunku, nie wolno na nią najeżdżać ani jej przekraczać.



Linia jednostronnie przekraczalna – oddziela pasy ruchu, nie można przejeżdżać jej od strony linii ciągłej.



Linia podwójna ciągła – rozdziela pasy ruchu o kierunkach przeciwnych, kierującym nie wolno przejeżdżać przez linie ani na nie najeżdżać.



A



B



C



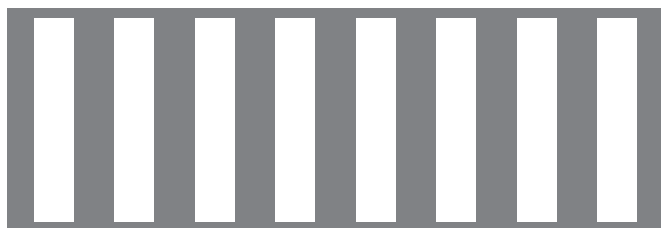
D



E

Strzałki wyznaczające kierunki jazdy:

A – na wprost, B – w lewo, C – w prawo, D – zawracanie, E – strzałka naprowadzająca, która oznacza nakaz wjazdu na sąsiedni pas, określony kierunkiem.



Przeście dla pieszych



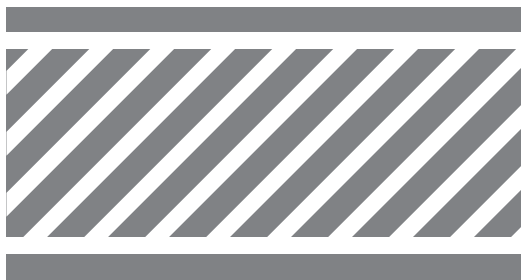
Przejazd dla rowerzystów



Linia bezwzględnego zatrzymania – wskazuje miejsce zatrzymania pojazdu.



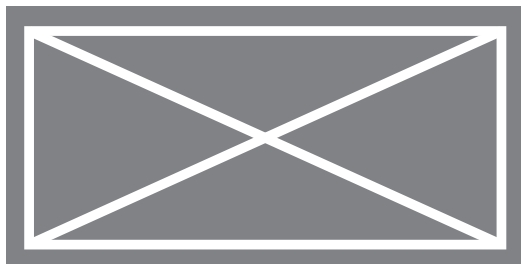
Linia warunkowego zatrzymania – wskazuje miejsce zatrzymania pojazdu na skrzyżowaniu, przed przejściem dla pieszych lub przed sygnalem świetlnym.



Powierzchnia wyłączona – oznacza część drogi, na której ruch pojazdów i zatrzymywanie się są zabronione.



Linia przystankowa – wyznacza miejsce przystanku, np. dla autobusów, i zakazuje innym pojazdom zatrzymywania się na całej długości linii.



Koperta – wskazuje stanowisko postojowe zastrzeżone dla określonego rodzaju pojazdów.



BUS – oznacza pas ruchu przeznaczony dla pojazdów przewożących osoby na regularnych liniach.



Rower – oznacza drogę, lub jej część, przeznaczoną dla rowerów.

Sprawdź się!

- 1 Przeczytaj uważnie podane zdania. Oceń, które z nich są prawdziwe, a które – fałszywe. Pamiętaj, aby niczego nie zaznaczać w podręczniku.

Linie ciągłą można przekroczyć tylko podczas zmiany pasa ruchu.

Strzałki na jezdni wskazują, w jakim kierunku można jechać.

Linia przerywana pozwala na wyprzedzanie, jeśli droga jest wolna.

Strzałki nakazują jazdę po danym pasie ruchu.

Napis STOP na jezdni oznacza, że trzeba się bezwzględnie zatrzymać.

Przejście dla pieszych musi zawsze mieć sygnalizację świetlną.

Strzałka do skrótu w lewo pozwala także jechać prosto.

Symbol roweru informuje, że droga jest przeznaczona dla rowerzystów.

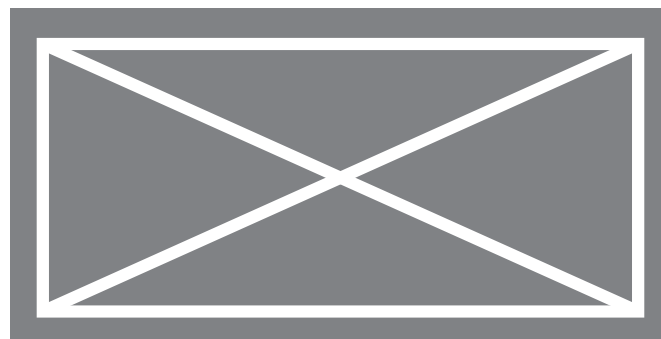
Linia ciągła oznacza, że można zawracać w każdym miejscu.

Linie wyznaczające miejsce parkingowe to również znaki poziome.

Na drodze linie białe są zawsze ważniejsze od linii żółtych.

- 2 Określ, jak należy się zachować w każdej z opisanych sytuacji. Przedstaw swoje zdanie na ten temat i je uzasadnij.

A W trakcie przejażdżki zdarzyła ci się awaria roweru. Musisz natychmiast przerwać jazdę i naprawić usterkę. Czy możesz zatrzymać się w miejscu, gdzie widnieje jeden z tych znaków?



B Podczas jazdy w kierunku wskazanym strzałką po lewej stronie drogi zauważasz kolegę. Czy możesz zjechać do lewej krawędzi jezdni, aby z nim porozmawiać? Jak należy się zachować, aby spotkanie było możliwe? Wymień dopuszczalne warianty.



C Dojeżdżasz do linii ciągłej przed skrzyżowaniem z drogą, którą nie poruszają się żadne pojazdy. Czy możesz kontynuować jazdę bez zatrzymania się?



D Na drodze, po której jedziesz, widzisz ukazany znak. Czy możesz dalej jechać prosto?



- 3 Wyjaśnij, kiedy same znaki poziome nie wystarczą, żeby bezpiecznie jechać drogą lub przez nią przechodzić.

3.7. Znaki drogowe pionowe

Podejmij temat

● Przeczytaj opisy sytuacji drogowych. Spróbuj odnaleźć w podręczniku znaki, które pasują do opisanych okoliczności. Czy, twoim zdaniem, bez znaków drogowych jazda byłaby możliwa? Uzasadnij odpowiedź.

Pojazd musi zwolnić, bo zaraz pojawią się ostre zakręty.

W tym miejscu piesi przechodzą przez ulicę.

Tutaj musisz się bezwzględnie zatrzymać, zanim pojedziesz dalej.

Na tę drogę nie możesz wjechać rowerem.

Tego się dowiesz

- Nauczysz się rozpoznawać i odczytywać znaki drogowe pionowe.
- Zrozumiesz, jakie znaczenie mają poszczególne grupy znaków: ostrzegawcze, zakazu, nakazu, informacyjne.
- Wyjaśnisz, w jaki sposób znaki pionowe wpływają na bezpieczeństwo uczestników ruchu.

Znaki drogowe pionowe dzielą się na: ostrzegawcze, zakazu, nakazu oraz informacyjne. Wymienione grupy różnią się kolorem i kształtem.

Znaki pionowe mogą być umieszczone:

- po prawej stronie jezdni lub nad jezdnią, jeżeli dotyczą jadących wszystkimi pasami ruchu,
- nad poszczególnymi pasami ruchu, jeżeli dotyczą jadących tylko tymi pasami ruchu,
- po lewej stronie jezdni,
- na wysepkach w obrębie skrzyżowań.

Znaków pionowych jest bardzo dużo. By zdobyć kartę rowerową, musisz znać wybrane znaki z każdej grupy.

Znaki ostrzegawcze

Ostrzegają o niebezpieczeństwie na drodze i zobowiązują kierującego pojazdem do zachowania szczególnej ostrożności. Ustawiane są w odległości 150–300 metrów od miejsca niebezpiecznego na drodze, na której określona prędkość pojazdów przekracza 60 km/h. Na pozostałych drogach znajdują się do 100 metrów przed miejscem niebezpiecznym.

Znaki ostrzegawcze, które powinien znać rowerzysta



A-1
Niebezpieczny
zakręt w prawo



A-2
Niebezpieczny
zakręt w lewo



A-3
Dwa niebezpieczne
zakręty – pierwszy
w prawo



A-4
Dwa niebezpieczne
zakręty – pierwszy w lewo



A-5
Skrzyżowanie dróg



A-6a
Skrzyżowanie z drogą
podporządkowaną
występującą po obu
stronach



A-6b
Skrzyżowanie z drogą
podporządkowaną
z prawej strony



A-6c
Skrzyżowanie z drogą
podporządkowaną
z lewej strony



A-6d
Włot drogi
jednokierunkowej
z prawej strony



A-6e
Włot drogi
jednokierunkowej
z lewej strony



A-7
Ustęp pierwszeństwa



A-8
Skrzyżowanie
o ruchu okrężnym



A-9
Przejazd kolejowy
z zaporami



A-10
Przejazd kolejowy
bez zapór



A-11
Nierówna droga



A-12a
Zwężenie jezdni,
dwustronne



A-16
Przejście dla
pieszych



A-20
Odcinek jezdni
o ruchu
dwukierunkowym



A-29
Sygnały świetlne

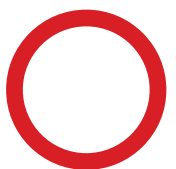


A-30
Inne
niebezpieczeństwo

Znaki zakazu

Wprowadzają ograniczenia ruchu pojazdów i zabraniają wykonywania określonych manewrów. Obowiązują od miejsca ustawienia znaku do najbliższego skrzyżowania (z wykluczeniem skrzyżowania, na którym wlot ulicy znajduje się z lewej strony drogi dwujezdniowej). Kierujący pojazdami muszą bezwzględnie stosować się do znaków zakazu, ponieważ ich nieprzestrzeganie może prowadzić do niebezpiecznych sytuacji na drodze.

Znaki zakazu, które powinien znać rowerzysta



B-1
Zakaz ruchu w obu
kierunkach



B-2
Zakaz wjazdu



B-9
Zakaz wjazdu
rowerów



B-20
Stop



B-21
Zakaz skrętu
w lewo



B-22
Zakaz skrętu
w prawo



B-23
Zakaz zawracania



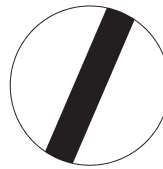
B-31
Pierwszeństwo
dla nadjeżdżających
z przeciwka



B-35
Zakaz postoju



B-36
Zakaz
zatrzymywania się



B-42
Koniec zakazów



B-43
Strefa
ograniczonej
prędkości

Znaki nakazu

Określają sposób jazdy i wskazują obowiązki uczestnika ruchu.

Znaki nakazu, które powinien znać rowerzysta



C-1
Nakaz jazdy
w prawo przed
znakiem



C-2
Nakaz jazdy
w prawo
za znakiem



C-3
Nakaz jazdy
w lewo
przed znakiem



C-4
Nakaz jazdy
w lewo
za znakiem



C-5
Nakaz jazdy
prosto



C-6
Nakaz jazdy
prosto
lub w prawo



C-7
Nakaz jazdy
prosto
lub w lewo



C-8
Nakaz jazdy
w prawo
lub w lewo



C-9
Nakaz jazdy
z prawej strony
znaku



C-10
Nakaz jazdy
z lewej strony
znaku



C-11
Nakaz jazdy
z prawej lub z lewej
strony znaku



C-12
Ruch okrężny



C-13
Droga dla rowerów



C-13a
Koniec drogi
dla rowerów



C-13 / C-16
Droga dla pieszych
i rowerów



C-16
Droga dla pieszych

Ciekawe!

Współcześnie produkowane znaki drogowe pokrywa się specjalną warstwą folii, w której zatopione są maleńkie odbłaskowe kuleczki szklane. To właśnie one odbijają światło i sprawiają, że znaki są widoczne z dużej odległości nawet w nocy.

Znaki informacyjne

Przekazują informacje o rodzaju drogi i znajdujących się przy niej obiektach.

Znaki informacyjne, które powinien znać rowerzysta



D-1
Droga
z pierwszeństwem



D-2
Koniec drogi
z pierwszeństwem



D-3
Droga jednokierunkowa



D-4
Droga bez przejazdu



D-5
Pierwszeństwo na zwężonym
odcinku jezdni



D-6
Przejście dla pieszych



D-6a
Przejazd dla
rowerzystów



D-6b
Przejście dla pieszych
i przejazd dla rowerzystów



D-7
Droga ekspresowa



D-9
Autostrada



D-48
Zmiana pierwszeństwa
z trójkątem wskazu-
jącym skrzyżowanie
równorzędne



D-48a
Zmiana pierwszeństwa
z trójkątem wskazu-
jącym wlot podporząd-
kowany



D-13
Początek pasa
ruchu powolnego



D-40
Strefa zamieszkania



D-42
Obszar zabudowany

Znaki dodatkowe

Dotyczą określonych grup pojazdów lub znajdują się przed przejazdami kolejowymi.



G-1a

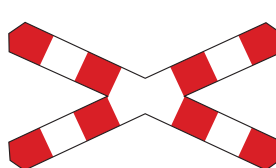


G-1b

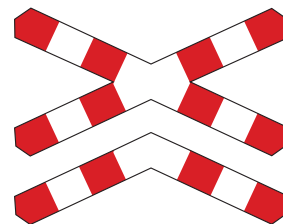
Słupki wskaźnikowe



G-1c



G-3
Krzyż św. Andrzeja przed
przejazdem kolejowym
jednotorowym



G-4
Krzyż św. Andrzeja przed
przejazdem kolejowym
wielotorowym

Tabliczki do znaków drogowych

Rozszerzają lub ograniczają znaczenie znaku, przy którym zostały umieszczone.



T-6a

Tabliczka wskazująca rzeczywisty przebieg drogi z pierwszeństwem przez skrzyżowanie



T-6b

Tabliczka wskazująca układ dróg podporządkowanych



T-18

Tabliczka wskazująca nieoczekiwaną zmianę kierunku ruchu o przebiegu wskazanym na tabliczce



T-25a

Tabliczka wskazująca początek zakazu postoju lub zatrzymywania



▲ Wyszukaj w internecie wiadomości na temat najstarszego znaku drogowego w Polsce. Zapisz w zeszycie, kiedy powstał, gdzie się znajduje i jakie informacje przekazuje.

Sprawdź się!

- 1 Odszukaj w podręczniku znaki drogowe (poziome lub pionowe), które mają takie samo znaczenie jak te ukazane na zamieszczonych ilustracjach. Podaj inne przykłady.



Historia znaków drogowych



Szybki rozwój motoryzacji na przełomie wieków XIX i XX oraz gwałtownie wzrastająca liczba pojazdów sprawiły, że konieczne stało się wprowadzenie niezbędnych przepisów regulujących ruch na drogach. Pierwsze zasady, będące namiastką kodeksu drogowego, zostały określone w 1909 roku w Paryżu. Właśnie wtedy przedstawiciele kilkunastu krajów spotkali się, opracowali i podpisali konwencję dotyczącą ruchu samochodowego. Do najważniejszych ustaleń zjazdu należało wprowadzenie pierwszych znaków drogowych. Były to cztery znaki w kształcie okrągłych, niebieskich tarcz z białymi symbolami w środku.



Niewidoczne i ostre zakręty



Skrzyżowanie dróg



Wygórowane mostki



Zamykane przejazdy kolejowe

W kolejnych latach znaki modyfikowano i dodawano nowe. Przykładowo, w 1926 roku zmieniono ich kształt i dodano kolejne dwa symbole.



Wygórowane mostki



Niewidoczne i ostre zakręty



Zamykane przejazdy kolejowe



Skrzyżowanie dróg



Wszelkie inne niebezpieczeństwa

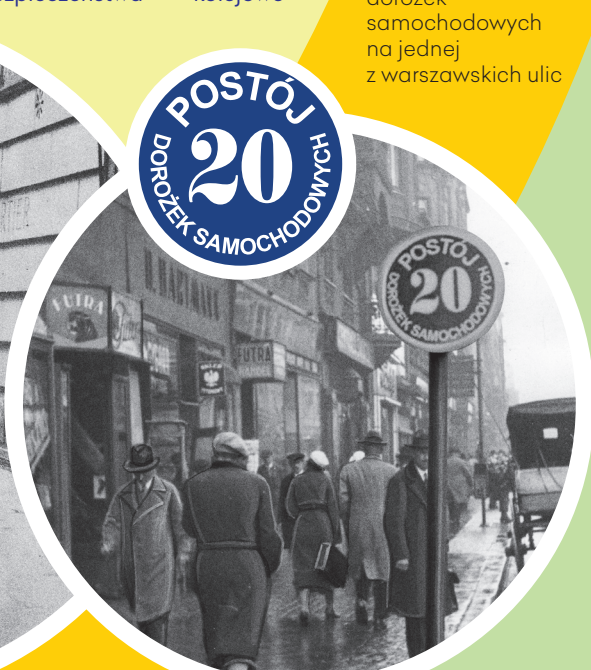


Niezamykane przejazdy kolejowe

Znak wskazujący miejsce postoju dorożek samochodowych na jednej z warszawskich ulic

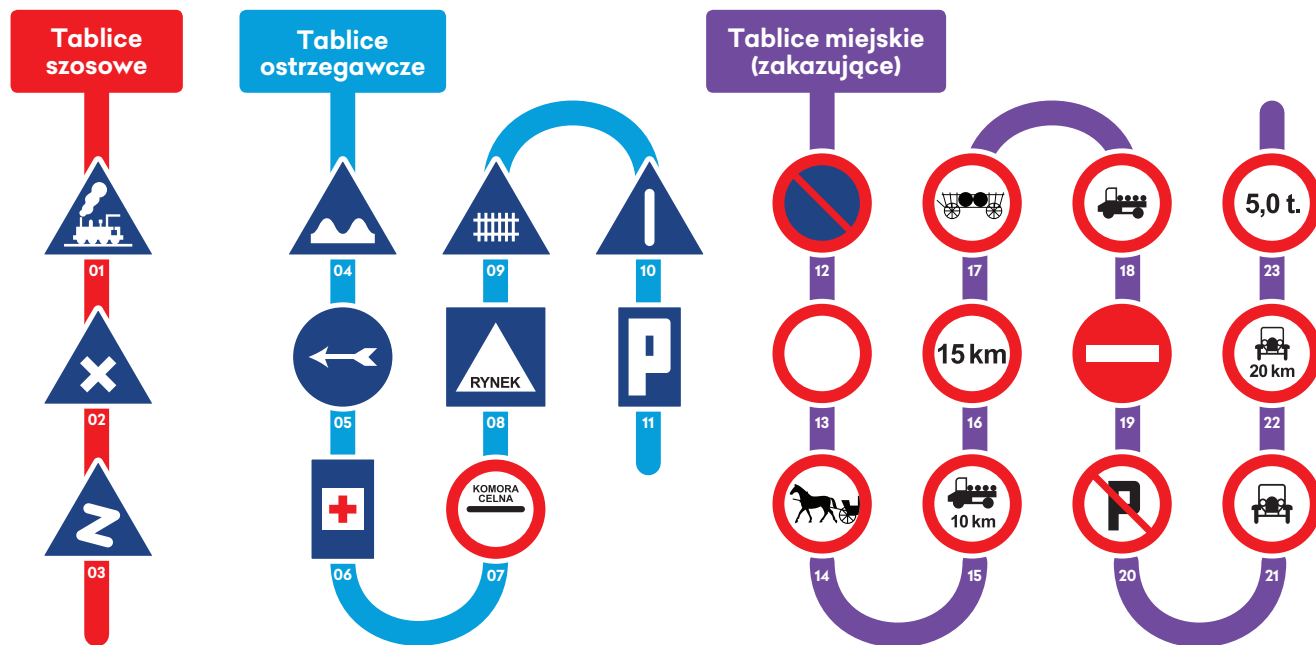
Często organizacja ruchu wymagała stosowania dodatkowych znaków. Za każdym razem zawierały one symbol i stosowny do okoliczności napis, np.:

Znak na paryskim skrzyżowaniu informujący przechodniów, by pomagali przechodzić przez jezdnię niewidomym.



Znaki drogowe w Polsce

Początkowo w naszym kraju obowiązywały znaki ustalone podczas obrad konwencji paryskiej w 1909 roku. Stopniowo jednak dodawano kolejne – w 1938 roku używano już 38 oznaczeń, w tym m.in.:



1. Niezamknięte przejazdy kolejowe
2. Skrzyżowanie dróg
3. Niewidoczne i ostre zakręty
4. Wygórowane mostki i poprzeczne ścieki
5. Obowiązujący kierunek jazdy
6. Przydrożny punkt opatrunkowy
7. Obowiązkowe zatrzymanie się przed komorą celną
8. Znak zaleconej ostrożności jazdy (napis RYNEK jako przykład)
9. Zamykane przejazdy kolejowe
10. Wszelkie inne niebezpieczne miejsca
11. Dozwolony postój (parking)

12. Zakaz oczekiwania i zatrzymywania się pojazdów
13. Zakaz przejazdu
14. Zakaz przejazdu konnych pojazdów
15. Zakaz przekraczania normy szybkości przez samochody ciężarowe
16. Zakaz przekraczania określonej normy szybkości jazdy
17. Zakaz przejazdu konnych pojazdów ciężarowych
18. Zakaz przejazdu samochodów ciężarowych
19. Zakaz wjazdu przy jednokierunkowym ruchu
20. Zakaz postoju pojazdów
21. Zakaz przejazdu samochodów
22. Zakaz przekraczania normy szybkości przez samochody osobowe
23. Zakaz przejazdu pojazdów o wadze ponad określoną normę

Znaki o wyglądzie znanym współcześnie wprowadzono w 1980 roku. Określono wtedy także szczegółowe zasady poruszania się po drogach, zawarte w Kodeksie drogowym.

1. Poszukaj w internecie informacji o różnicach, jakie występują między znakami drogowymi w poszczególnych krajach europejskich. Czy, twoim zdaniem, mimo różnic możliwe jest prawidłowe odczytanie ich znaczenia?

3.8. Ogólne zasady ruchu rowerów

Tego się dowiesz

- Poznasz zasady jazdy po drodze dla rowerów.
- Opanujesz umiejętność bezpiecznego poruszania się po pasach ruchu na jezdni.
- Poznasz zasady dotyczące jazdy służącej dla rowerów, przejazdem dla rowerzystów i chodnikiem.
- Wyjaśnisz, jak należy poruszać się w kolumnie rowerów.

Podejmij temat

- Zamieszczone zdjęcia prezentują drogę dla rowerów, przejazd dla rowerzystów i służbę rowerową. Czy potrafisz powiedzieć, jakie zasady obowiązują podczas jazdy w tak oznaczonych miejscach?



Uprawnienia do jazdy rowerem związane są z wiekiem rowerzystów:

- dzieci do 10. roku życia mogą kierować rowerem tylko pod opieką osoby dorosłej,
- osoba w wieku 10–18 lat musi mieć kartę rowerową,
- od osób, które ukończyły 18 lat, nie wymaga się uprawnień do jazdy rowerem.

Kodeks drogowy określa zasady ruchu drogowego. Najbezpieczniejsze miejsce do jazdy rowerem to droga dla rowerów i jeśli jest wyznaczona – masz obowiązek z niej korzystać.

Znak C-13 „Droga dla rowerów” informuje o tym, że rowerzysta ma pierwszeństwo na drodze, a poruszający się nią piesi są zobowiązani mu ustąpić. Wyjątek stanowi osoba niepełnosprawna, której to kierujący rowerem musi ustąpić pierwszeństwa. Ponadto znak ten oznacza, że droga jest przeznaczona wyłącznie dla rowerów jednośladowych.

Droga dla rowerów i pieszych

Istnieją znaki, które są połączeniem dwóch odrębnych znaków: wskazują drogę dla rowerów i pieszych. Pierwszy z nich wskazuje drogę, na której dopuszcza się ruch pieszych i rowerów. Linia podziału jest pozioma, co znaczy, że ruch zarówno pieszych, jak i rowerzystów może odbywać się na całej powierzchni. Na tak oznaczonej drodze kierujący rowerem ma obowiązek zachować szczególną ostrożność i ustępować miejsca pieszym. Drugi znak, z pionową linią podziału, wskazuje drogę, na której wyznaczone są odrębne części dla pieszych i rowerzystów, a ruch odbywa się odpowiednio po stronach drogi wskazanych na znaku.



C-13
Droga dla rowerów



C-13 / C-16
Droga dla pieszych
i rowerów



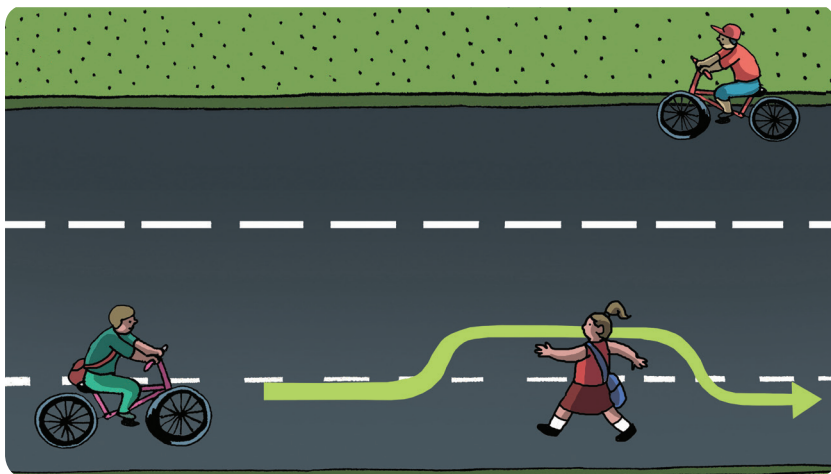
C-13 / C-16
Droga dla pieszych
i rowerów

Ciekawe!

Sieć dróg dla rowerów jest w Polsce nieustannie rozbudowywana. Każdego roku przybywa wiele kilometrów nowych tras. Najwięcej ścieżek rowerowych mają obecnie Warszawa, Wrocław, Poznań, Gdańsk i Kraków.

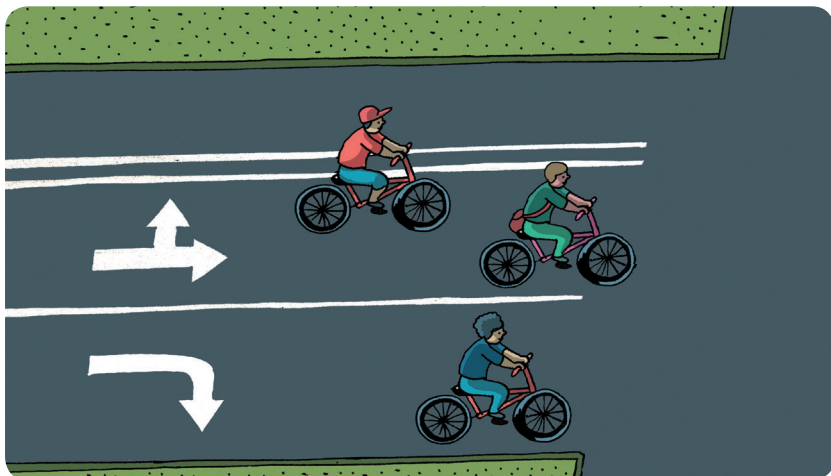
Rowerem po jezdni

Jeżeli nie została wyznaczona droga dla rowerów, możesz poruszać się poboczem. Jeśli go nie ma lub nie nadaje się do jazdy bądź też jazda utrudnia ruch pieszych – wówczas trzeba jechać przy prawej krawędzi jezdni. Rowerzysta wymijający pieszego, wjeżdżając na pas ruchu, musi zachować szczególną ostrożność i ustąpić pierwszeństwa pojazdom poruszającym się tym pasem.



◀ Gdy rowerzysta jadący poboczem ma zamiar wyminąć pieszego, powinien zasygnalizować ręką zamiar wjechania na pas ruchu, aby inni uczestnicy ruchu mogli odpowiednio zareagować.

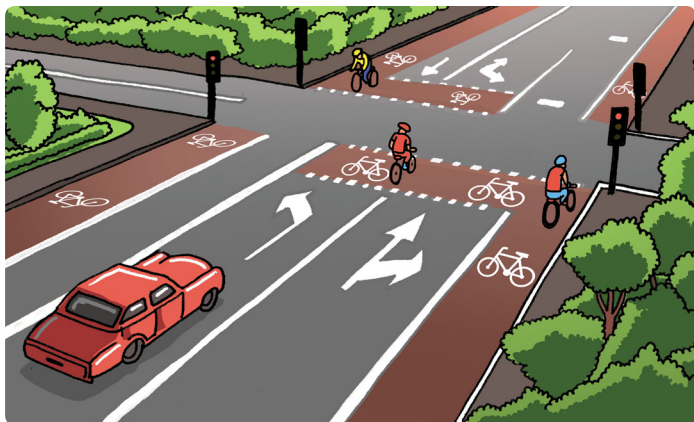
Kiedy jedziesz rowerem po jezdni i zamierzasz skręcić na skrzyżowaniu, możesz poruszać się środkiem pasa ruchu, jeśli ten pas umożliwia opuszczenie skrzyżowania w więcej niż jednym kierunku. Jeżeli planujesz skręt w prawo, musisz poruszać się przy prawej krawędzi pasa.



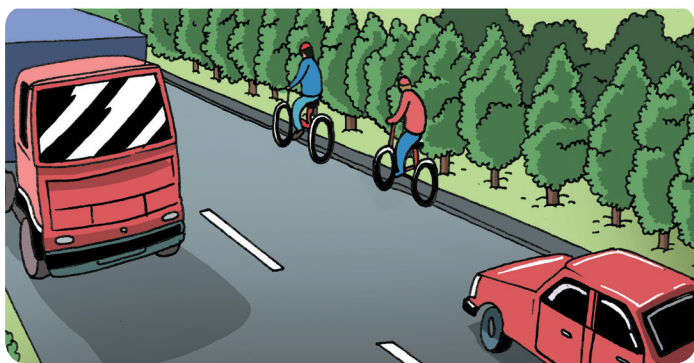
◀ Pas ruchu umożliwiający jazdę w więcej niż jednym kierunku – możesz jechać środkiem.

◀ Pas ruchu umożliwiający jazdę w jednym kierunku, w prawo – musisz trzymać się prawej krawędzi jezdni i skręcić w prawo.

Innym rozwiązaniem coraz częściej spotykanym na drogach jest śluza rowerowa wyznaczona bezpośrednio przed skrzyżowaniem, na całej szerokości jezdni lub wybranego pasa ruchu. Zajmuje ona przestrzeń pomiędzy linią zatrzymania pojazdów a skrzyżowaniem. Umożliwia rowerzystom bezpieczne opuszczenie skrzyżowania.



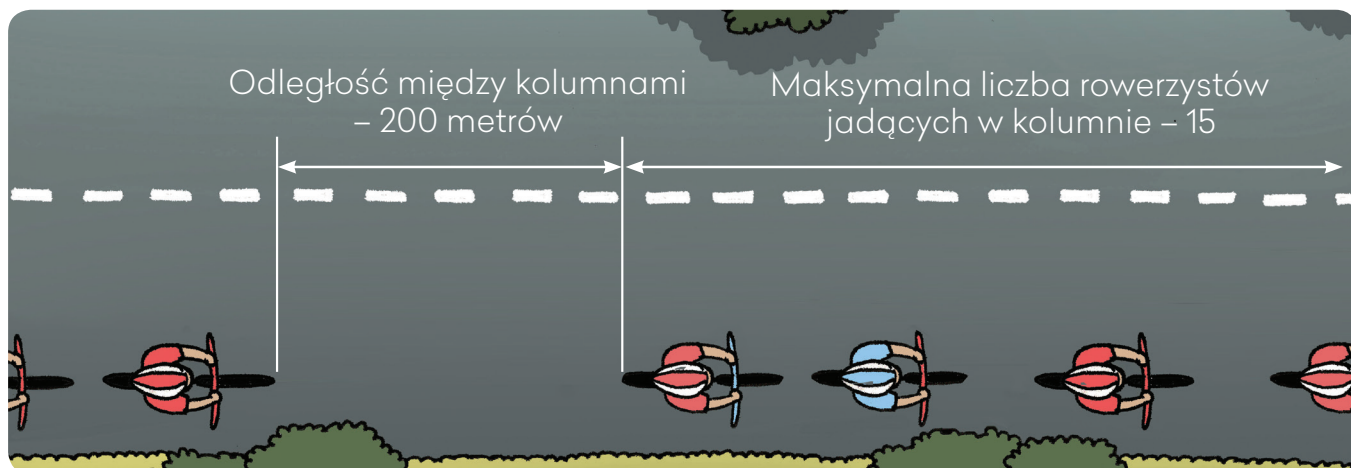
Kiedy dojeżdżasz do śluzy, masz prawo ominąć pojazdy oczekujące na zielone światło i zatrzymać się przed nimi w wyznaczonym obszarze. Aby przedostać się do śluzy, możesz skorzystać z pasa ruchu dla rowerów, a jeśli go nie ma – **ominać wolno jadące pojazdy z ich prawej strony**. W śluzie należy zająć miejsce, które umożliwi bezpieczne opuszczenie skrzyżowania w wybranym kierunku.



Rowerzyści mogą jechać obok siebie na mało uczęszczanej drodze, jeżeli nie utrudniają ruchu innym pojazdom. Oznacza to, że przy dużym natężeniu ruchu powinni poruszać się jeden za drugim.

Podczas jazdy w kolumnie trzeba przestrzegać określonych zasad:

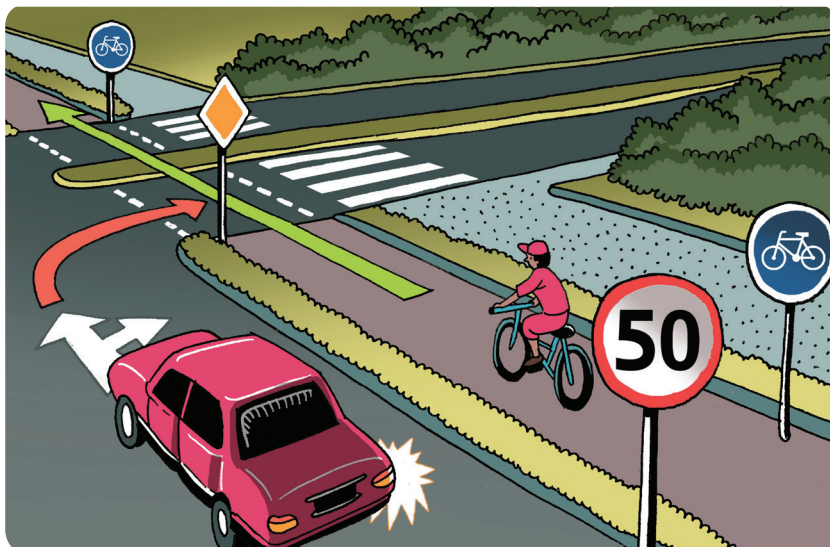
- poruszać się jeden za drugim (gęsiego),
- nie przekraczać liczby 15 rowerów w jednej kolumnie,
- zachować odległość 200 metrów między kolumnami,
- stosować się do przepisów ruchu drogowego.



Przejazd dla rowerzystów

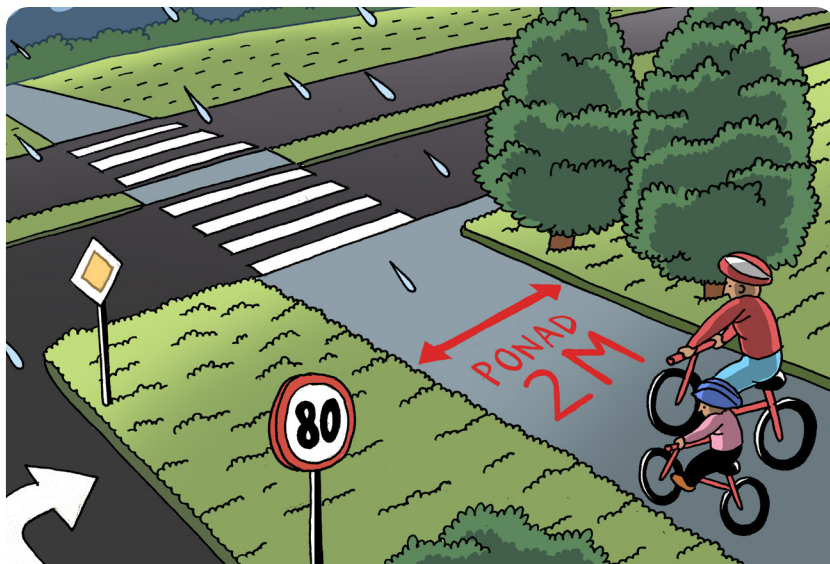
Jest to wyznaczony pas ruchu umożliwiający rowerzystom bezpieczne przejechanie na drugą stronę drogi. Masz na nim pierwszeństwo przed innymi pojazdami, w tym sygnalizującymi zamiar skrętu w drogę, przez którą prowadzi przejazd.

Pamiętaj jednak o zasadzie ograniczonego zaufania. Zanim wjedziesz na przejazd, upewnij się, że kierujący cię widzi i umożliwi ci przejechanie na drugą stronę. Zachowaj szczególną ostrożność!



Rowerem po chodniku

Artykuł 26. ustawy Prawo o ruchu drogowym zabrania jazdy chodnikiem i po przejściu dla pieszych. Z przepisów wynika, że chcąc się przedostać na drugą stronę drogi po przejściu dla pieszych, masz obowiązek zejść z roweru i przeprowadzić go przez pasy. W artykule 33. określono jednak wyjątki od tej zasady.



Rowerzysta może poruszać się rowerem po chodniku, gdy:

- opiekuje się osobą w wieku do 10 lat kierującą rowerem,
- dozwolona prędkość na jezdni wynosi więcej niż 50 km/h, a chodnik ma szerokość co najmniej 2 metrów,
- panujące warunki pogodowe (np. śnieg, silny wiatr, ulewa, gołoledź, mgła) zagrażają bezpieczeństwu.

Sprawdź się!

-  1 Przeanalizuj w domu zaprezentowane ogólne zasady dotyczące poruszania się rowerem po drogach. Jeśli jakieś zagadnienie będzie dla ciebie niejasne, poproś nauczyciela lub rodziców o wyjaśnienie.
- 2 Podaj przykład sytuacji, w której rowerzysta może jechać po chodniku.

3.9. Manewry na drodze

Tego się dowiesz

- Zrozumiesz, na czym polegają najważniejsze manewry drogowe.
- Nauczysz się, jak bezpiecznie wykonać każdy z nich.
- Utrwalisz wiedzę o manewrach na przykładach konkretnych sytuacji drogowych.

Podějmyj temat

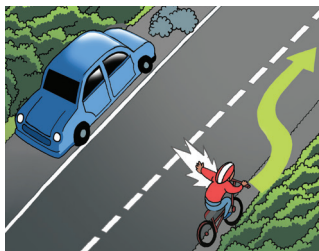
- Czy wśród podanych opisów sytuacji potrafisz wskazać te odnoszące się do manewrów omijania, wymijania oraz wyprzedzania? Przepisz zdania do zeszytu i dopisz ich dokończenia.

Jedziesz rowerem i widzisz, że ktoś zatrzymał się na środku drogi. Musisz go ...

Na wąskiej ulicy z naprzeciwka nadjeżdża auto. Musicie się ...

Przed tobą wolno jedzie inny rowerzysta, jednak ty chcesz jechać szybciej. Będzie trzeba go ...

Jako uczestnik ruchu drogowego będziesz wykonywać manewry, których dotyczą ustalone w przepisach zasady. Masz obowiązek ich przestrzegać, by nie stwarzać zagrożenia dla siebie i innych użytkowników drogi.



Włączanie się do ruchu następuje:

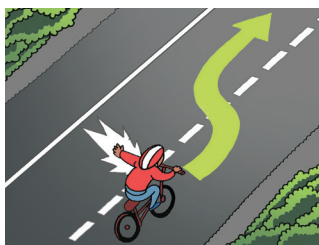
- kiedy rozpoczynasz jazdę po postoju,
- podczas wjazdu na drogę z chodnika, pobocza lub pasa wolnego ruchu,
- kiedy wyjeżdżasz na drogę ze strefy zamieszkania,
- gdy wjeżdżasz na jezdnię z drogi dla rowerów, z wyjątkiem wjazdu na przejazd dla rowerzystów.

Podczas włączania się do ruchu musisz bezwzględnie ustąpić pierwszeństwa innym pojazdom. Upewnij się, że nie nadjeżdża żaden pojazd, zasygnalizuj zamiar wjazdu wysunięciem ręki i łagodnym łukiem wjedź na drogę.

Zmiana kierunku jazdy obejmuje manewry, które wykonujesz, kiedy zamierzasz zmienić pas ruchu, a także gdy chcesz skręcić w lewo lub w prawo. Manewry te powinny być poprzedzone odpowiednio wczesnym sygnalizowaniem zamiaru skrętu przez wyciągnięcie ręki. Wymagają także zachowania szczególnej ostrożności.

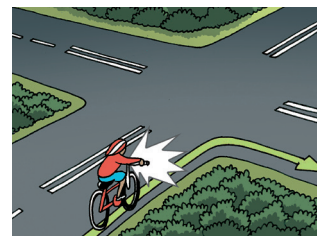
W trakcie zmiany pasa ruchu:

- upewnij się, że drugim pasem ruchu nie jedzie żaden pojazd,
- zasygnalizuj zamiar skrętu, wysuwając prawą lub lewą rękę,
- jeszcze raz sprawdź, czy nic nie nadjeżdża i przybliź się do krawędzi jezdni,
- łagodnie wjedź na sąsiedni pas ruchu.



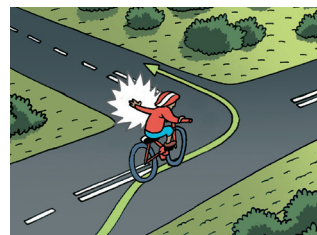
Podczas **skręcania w prawo**:

- upewnij się, że znaki i sygnały drogowe nie zabraniają ci wykonania tego manewru,
- zasygnalizuj zamiar skrętu w prawo, wysuwając prawą rękę,
- sprawdź, czy nie zbliża się żaden pojazd, a następnie podjedź do prawej krawędzi jezdni,
- skręć w prawo.



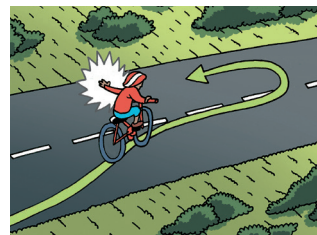
Podczas **skręcania w lewo**:

- upewnij się, że znaki i sygnały drogowe nie zabraniają ci wykonania tego manewru,
- zasygnalizuj zamiar skrętu w lewo, wyciągając lewą rękę,
- sprawdź, czy za tobą nie znajduje się żaden pojazd i przybliż się do lewej krawędzi pasa,
- ponownie zasygnalizuj zamiar skrętu w lewo,
- jeśli z naprzeciwka nie nadjeżdża żaden pojazd, skręć w lewo.



W trakcie **zawracania**:

- upewnij się, że znaki i sygnały drogowe nie zabraniają ci wykonania skrętu w lewo,
- zasygnalizuj zamiar skrętu w lewo, wysuwając lewą rękę,
- sprawdź, czy za tobą nie znajduje się żaden pojazd i przybliż się do lewej krawędzi pasa,
- ponownie zasygnalizuj zamiar skrętu w lewo,
- jeśli pasem ruchu, na który chcesz wjechać, nie jedzie żaden pojazd, wykonaj manewr zawracania,
- po zawróceniu jedź blisko prawej krawędzi drogi.



Podczas wykonywania tych manewrów bardzo istotne jest także pierwszeństwo przejazdu, o którym będzie mowa w tematach 3.10., 3.11. i 3.12.

Pamiętaj! Nie wolno zawracać:

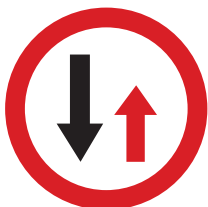
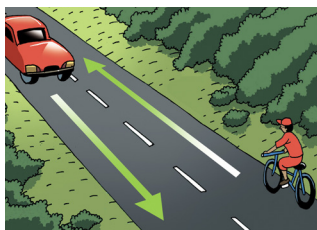
- na moście, wiadukcie, w tunelu,
- na drodze jednokierunkowej,
- na jezdni oznaczonej linią ciągłą pojedynczą lub podwójną,
- w miejscu, gdzie jest ustawiony znak zakazu zawracania B-23.



B-23
Zakaz zawracania

Ciekawe!

Sygnalizowanie manewrów ręką, dziś kojarzone głównie z rowerzystami, było kiedyś standardem także dla kierowców samochodów – zanim upowszechniły się kierunkowskazy. Do dziś przepisy nadal dopuszczają ten sposób sygnalizacji, na przykład w razie awarii świateł. W niektórych sytuacjach może to być jedyny sposób, by poinformować innych uczestników ruchu o swoich zamiarach.



B-31
Pierwszeństwo dla
nadeżdżających z przeciwnika



Wymijanie to przejeżdżanie obok innego pojazdu poruszającego się w przeciwnym kierunku. Podczas tego manewru musisz zachować bezpieczny odstęp, szczególnie na wąskiej drodze. W razie potrzeby zjedź na pobocze lub się zatrzymaj. Wymijanie może być utrudnione na zwężonym odcinku drogi. W takiej sytuacji pierwszeństwo przejazdu ma pojazd jadący prostym, niezwężonym odcinkiem drogi.

W niektórych miejscach zasady ruchu na zwężeniu drogi i przy wymijaniu pojazdów regulowane są przez znaki drogowe. Kiedy zobaczysz znak B-31 przed zwężeniem drogi, musisz ustąpić pierwszeństwa pojazdowi jadącemu z naprzeciwka.

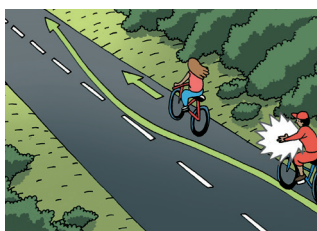
Masz również obowiązek umożliwić wymijanie pojazdom uprzywilejowanym jadącym na sygnale, pojazdom większym, a także jadącym pod górę – jeśli znajdujesz się na wzniesieniu.

Omijanie to przejeżdżanie obok nieporuszającego się pojazdu lub nieruchomej przeszkody. Jeśli manewr omijania wymaga zmiany pasa ruchu, postępuj według następujących zasad:

- podczas omijania przepuść pojazdy nadeżdżające z naprzeciwka,
- upewnij się, że nikt cię nie wyprzedza,
- zasygnalizuj zamiar ominięcia przeszkody, wysuwając lewą rękę,
- podczas wykonywania manewru zachowaj bezpieczny odstęp od przeszkody,
- zasygnalizuj zamiar powrotu na prawy pas ruchu, wyciągając prawą rękę,
- jedź dalej blisko prawej krawędzi jezdni.

Pamiętaj! Nie wolno ci omijać pojazdów, które:

- zatrzymały się przed przejściem dla pieszych,
- stoją przed przejazdem kolejowym.



Wyprzedzanie to przejeżdżanie obok innego uczestnika ruchu jadącego w tym samym kierunku. Podczas wykonywania tego manewru trzeba zachować szczególną ostrożność. Pojazdy – oprócz tych skręcających w lewo – należy wyprzedzać z ich lewej strony. Z prawej strony możesz wyprzedzać pojazdy wolno jadące, inne niż rower.

Podczas wyprzedzania:

- upewnij się, że wyprzedzanie jest możliwe i nie wykonuje go inny pojazd jadący za tobą, a droga na wprost jest wolna,
- obserwuj, czy pojazd jadący przed tobą nie zasygnalizował zamiaru skrętu w lewo,

- zasygnalizuj manewr wyprzedzania przez wysunięcie lewej ręki,
- zachowaj odległość 1 metra od wyprzedzanego pojazdu lub innego uczestnika ruchu,
- na zakończenie manewru wysuń prawą rękę, sygnalizując powrót na prawy pas ruchu,
- upewnij się, że możesz zjechać na prawy pas ruchu, a potem wykonaj ten manewr,
- jedź dalej blisko prawej krawędzi jezdni.

Pamiętaj! Nie wolno ci wyprzedzać:

- w miejscu, gdzie zakazują tego znaki drogowe,
- przy dojeżdżaniu do wierzchołka wzniesienia,
- na zakręcie oznaczonym znakami drogowymi,
- na skrzyżowaniu, z wyjątkiem skrzyżowania o ruchu okrężnym lub kierowanym,
- na przejściu dla pieszych i bezpośrednio przed nim,
- na przejeździe kolejowym bądź tramwajowym,
- na przejeździe dla rowerów i bezpośrednio przed nim.



Bardzo ważne jest, aby wszystkie manewry wykonywane na drodze sygnalizować wyraźnie i odpowiednio wcześniej. Zaraz po zakończeniu manewru, np. zmiany kierunku jazdy lub pasa ruchu, należy zaprzestać sygnalizowania.

Sprawdź się!

- 1 Przeczytaj opisy przedstawionych sytuacji. Nazwij wykonane manewry. Wskaż błędy uczestników ruchu i powiedz, jak należało się zachować w opisanych okolicznościach.

Na drodze stoi samochód. Rowerzysta objeżdża go bez sygnalizowania zmiany kierunku jazdy oraz sprawdzenia, czy z tyłu ktoś jedzie.

Rowerzysta wyjeżdża z drogi bocznej na główną. Nie zatrzymuje się, nie rozgląda i nie ustępuje pierwszeństwa pojazdom jadącym po drodze głównej.

Bardzo wąską uliczką jedzie ku sobie dwóch rowerzystów. Gdy zbliżają się do siebie, obaj wjeżdżają na środek drogi zamiast trzymać się prawej strony, przez co prawie dochodzi do zderzenia.

Rowerzysta jedzie za wolniej jadącym kolegą. Postanawia go prześcignąć, ale robi to prawą stroną, nie ogląda się za siebie i jedzie po linii ciągłej.

- 2 Przyjrzyj się sytuacjom przedstawionym na fotografiach. Powiedz, na czym polegają niewłaściwe zachowania rowerzystów. Wykorzystaj wiadomości z poprzednich lekcji i wyjaśnij, jak powinni poruszać się prawidłowo.



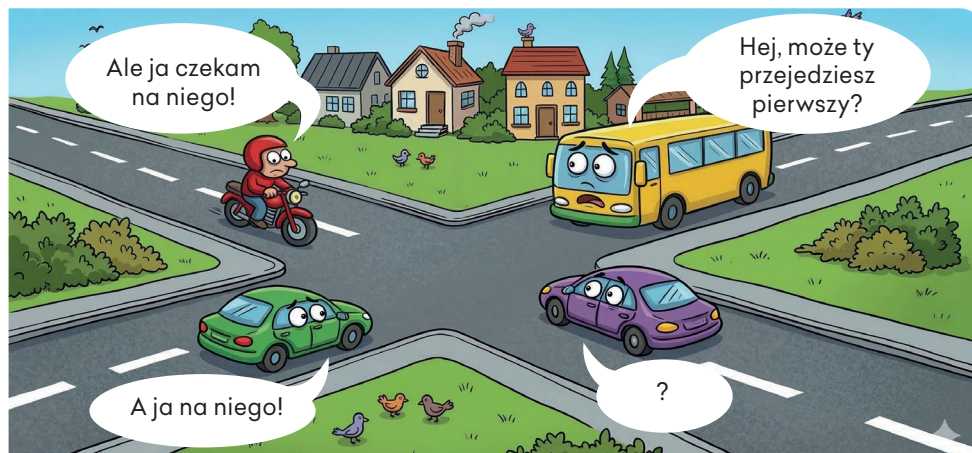
3.10. Rowerem przez skrzyżowanie równorzędne

Tego się dowiesz

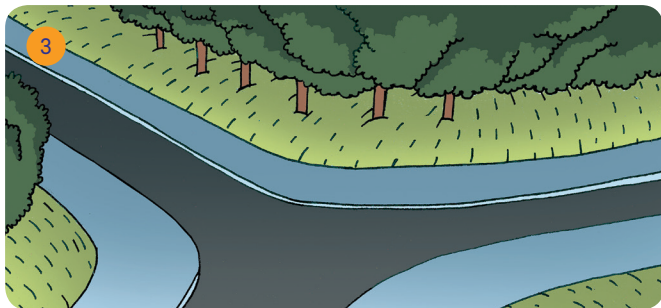
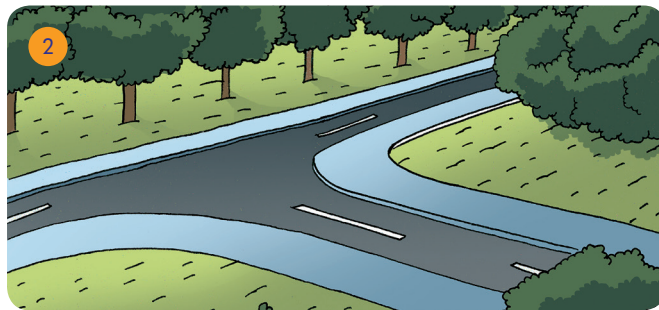
- Zrozumiesz, czym jest skrzyżowanie.
- Poznasz rodzaje skrzyżowań.
- Wyjaśnisz zasady obowiązujące na skrzyżowaniu równorzędnym.
- Zrozumiesz, na czym polega zasada prawej ręki i przećwiczysz jej zastosowanie w konkretnych sytuacjach drogowych.

Podejmij temat

- Przyjrzyj się zamieszczonej ilustracji. Wyjaśnij, jaki problem mają kierowcy ukazanych na niej pojazdów. Z czego to wynika?



Skrzyżowanie to przecięcie się w jednym poziomie dróg mających jezdnię, ich połączenie lub rozwidlenie. Drogi mogą się przecinać pod kątem prostym (rys. 1.) lub tworząc literę T (rys. 2.) bądź literę Y (rys. 3.). Szczególnym rodzajem skrzyżowania jest rondo – skrzyżowanie o ruchu okrężnym (rys. 4.).



Jeśli do skrzyżowania zbliżają się pojazdy ze wszystkich stron naraz, ktoś, ostrożnie i powoli, musi ruszyć pierwszy – zwykle ten, kto wcześniej dał sygnał lub upewnił się, że inni go przepuszczają. Pozostali stosują się do zasady prawej ręki – jadą kolejno, zachowując bezpieczne odstępy.

Więcej na temat

Zachowanie na skrzyżowaniach określają przepisy. Istotna jest hierarchia ważności sygnałów, opisana w jednym z poprzednich tematów. Inaczej należy zachowywać się na skrzyżowaniu pozbawionym znaków drogowych, a inaczej na skrzyżowaniu ze znakami drogowymi, z sygnalizacją świetlną lub na takim, na którym ruchem kieruje osoba do tego uprawniona.

Skrzyżowaniem nie jest przecięcie, rozwidlenie lub połączenie drogi twardej z:

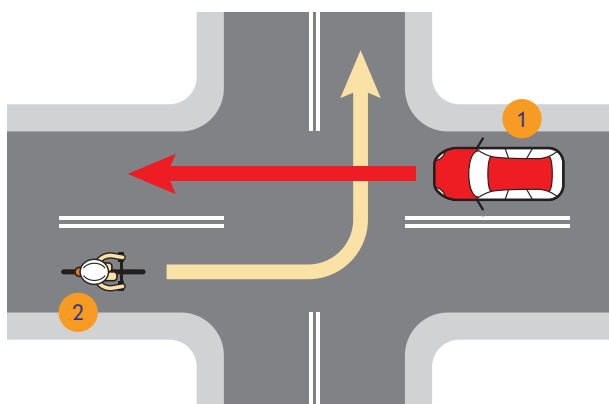
- gruntową,
- dojazdową,
- wyjazdową,
- wyjazdem ze strefy zamieszkania.

Kiedy wyjeżdżasz z tych dróg, jesteś włączającym się do ruchu. Musisz więc ustąpić pierwszeństwa pojazdom poruszającym się po drodze twardej i zachować szczególną ostrożność.

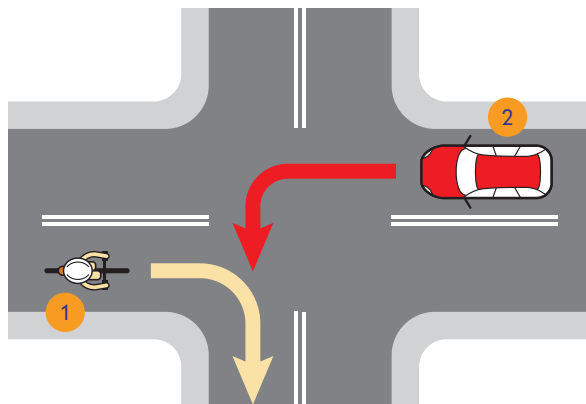
Skrzyżowanie równorzędne to skrzyżowanie, na którym nie został wyróżniony kierunek z pierwszeństwem przejazdu lub występuje znak ostrzegawczy A-5. Na takim skrzyżowaniu obowiązuje **zasada prawej ręki**. Zgodnie z nią należy ustąpić pierwszeństwa pojazdowi, który nadjeżdża z prawej strony. Niżej przedstawiono różne sytuacje drogowe na skrzyżowaniu równorzędnym.



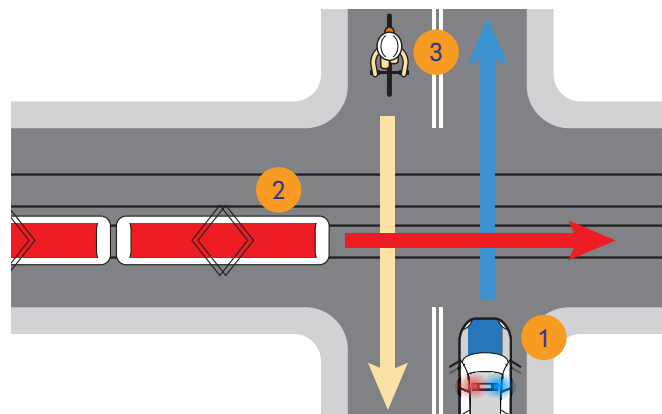
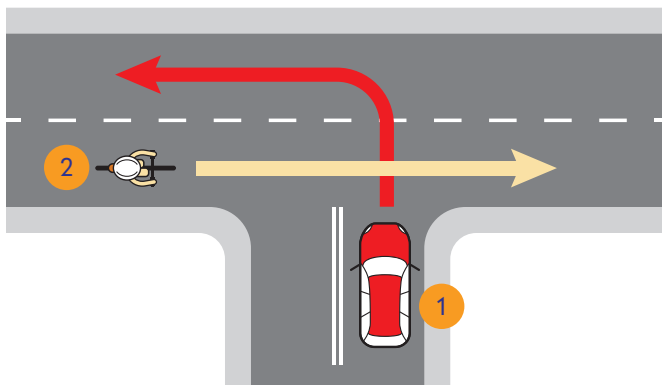
A-5
Skrzyżowanie dróg



Pojazd, który skręca na skrzyżowaniu w lewo, ma obowiązek przepuścić auto jadące z naprzeciwka i kierujące się na wprost. W tej sytuacji pierwszy przejedzie samochód, rowerzysta pojedzie drugi.

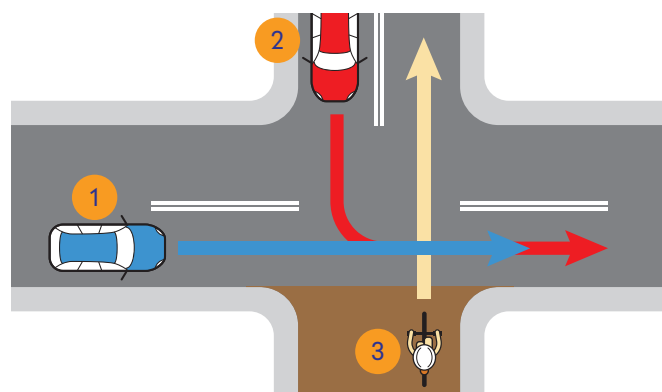
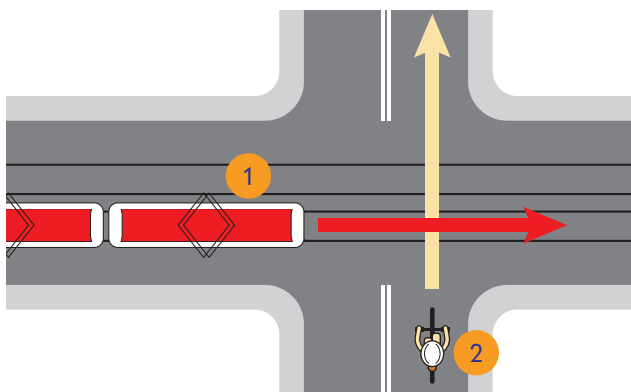


Samochód skręcający na skrzyżowaniu w lewo ustępuje pierwszeństwa rowerowi nadjeżdżającemu z naprzeciwka, który ma zamiar skręcić w prawo.



W tej sytuacji auto przejedzie pierwsze. Rowerzysta pojedzie drugi, ponieważ według zasady prawej ręki musi ustąpić pierwszeństwa pojazdowi znajdującemu się z prawej strony.

Na skrzyżowaniu znajdują się rowerzysta, tramwaj i radiowóz. W ukazanej sytuacji pierwszy przejedzie pojazd uprzywilejowany, drugi – tramwaj, a trzeci – rowerzysta.



Na skrzyżowaniu równorzędnym pojazdy szynowe mają pierwszeństwo przejazdu. Dlatego w prezentowanej sytuacji pierwszy przejedzie tramwaj, mimo że rowerzysta znajduje się po jego prawej stronie.

Kiedy wyjeżdżasz z drogi gruntowej, musisz ustąpić pierwszeństwa, ponieważ włączasz się do ruchu. W ukazanej sytuacji pierwszy skrzyżowanie opuści pojazd niebieski, drugi – pojazd czerwony. Rowerzysta przejedzie ostatni, po upewnieniu się, że nie nadjeżdża żaden pojazd.



Uwaga! Pojazdy szynowe zawsze mają pierwszeństwo na skrzyżowaniach równorzędnych, niezależnie od tego, z której strony nadjeżdżają.

Pojazdy mechaniczne sygnalizują zmianę kierunku jazdy za pomocą kierunkowskazu. **Jadąc rowerem przez skrzyżowanie, masz obowiązek zasygnalizować planowany manewr skrętu w lewo lub w prawo wysunięciem ręki.** Gdy jedziesz prosto, nie musisz dawać żadnych sygnałów – obydwie dłonie trzymasz na kierownicy i opuszczasz skrzyżowanie.

Sprawdź się!

- 1 Wyjaśnij, czym charakteryzuje się skrzyżowanie równorzędne. Jakie zasady na nim obowiązują?

3.11. Rowerem przez skrzyżowanie podporządkowane

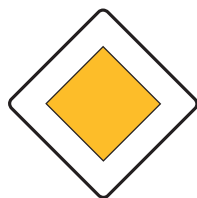
Podejmij temat

● Z czym kojarzy ci się nazwa *skrzyżowanie podporządkowane*? Kto i czemu powinien się na nim podporządkować? Podziel się swoimi przemyśleniami na ten temat.

Na **skrzyżowaniu podporządkowanym** o pierwszeństwie przejazdu decydują znaki drogowe – pionowe i poziome. Określają one, która z dróg jest ważniejsza, czyli jest drogą z pierwszeństwem przejazdu. O tym, że znajdujesz się na takiej drodze lub zbliżasz do niej, informuje znak D-1. Tuż przed wjazdem na drogę z pierwszeństwem przejazdu natopkasz znaki A-7 i/lub B-20, które uprzedzają o konieczności zatrzymania się i przepuszczenia nadjeżdżających pojazdów. Niżej zamieszczono przykład typowego skrzyżowania ze znakami drogowymi określającymi kolejność przejazdu.

Tego się dowiesz

- Zrozumiesz, co decyduje o pierwszeństwie przejazdu na skrzyżowaniu podporządkowanym.
- Wyjaśnisz, jak należy się stosować do znaków „Droga z pierwszeństwem”, „Ustąp pierwszeństwa” oraz „Stop”.
- Nauczysz się właściwych zachowań na skrzyżowaniu podporządkowanym w różnych sytuacjach.



D-1
Droga
z pierwszeństwem



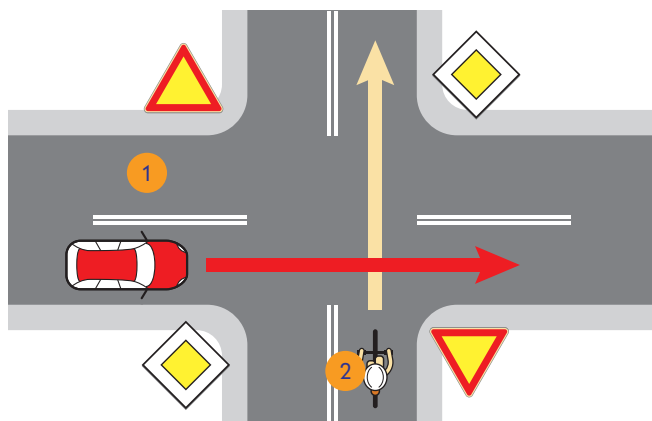
D-2
Koniec drogi
z pierwszeństwem



A-7
Ustąp pierwszeństwa



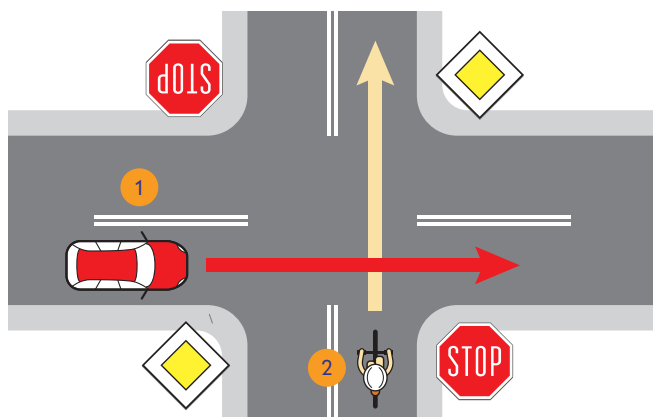
B-20
Stop



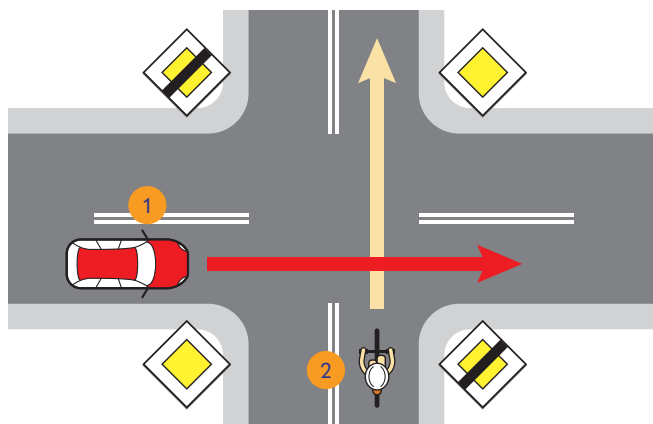
Na tym skrzyżowaniu pierwszy przejedzie samochód, ponieważ porusza się drogą z pierwszeństwem przejazdu. Rowerzysta pojedzie drugi, bo znajduje się na drodze podporządkowanej i musi ustąpić pierwszeństwa.



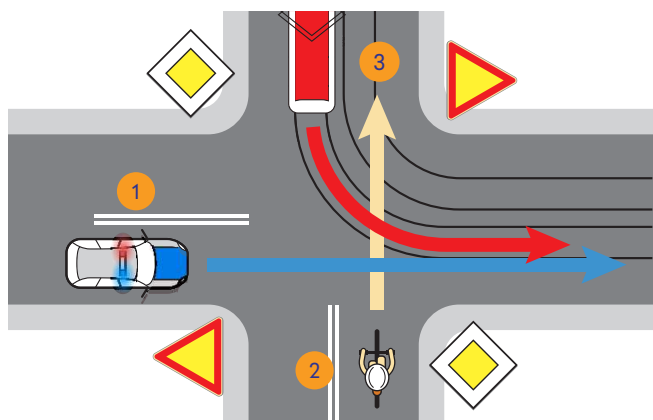
Pamiętaj, że nawet kiedy masz pierwszeństwo, zawsze warto rozejrzeć się na boki, zanim wjedziesz na skrzyżowanie. Może cię to ustrzec przed niebezpieczną sytuacją.



Zdarza się, że przed skrzyżowaniem ustawione są dwa znaki – A-7 i B-20 – lub tylko znak „Stop”. Zakazuje on wjazdu na skrzyżowanie bez zatrzymania. W obydwu przypadkach musisz zachować szczególną ostrożność i zatrzymać się, aby ustąpić pierwszeństwa.



W trakcie jazdy trzeba bacznie obserwować znaki. Gdy przed skrzyżowaniem stoi znak D-2 informujący, że droga, którą jedziesz, nie jest już drogą z pierwszeństwem przejazdu, musisz zachować szczególną ostrożność i ustąpić pierwszeństwa innym pojazdom.



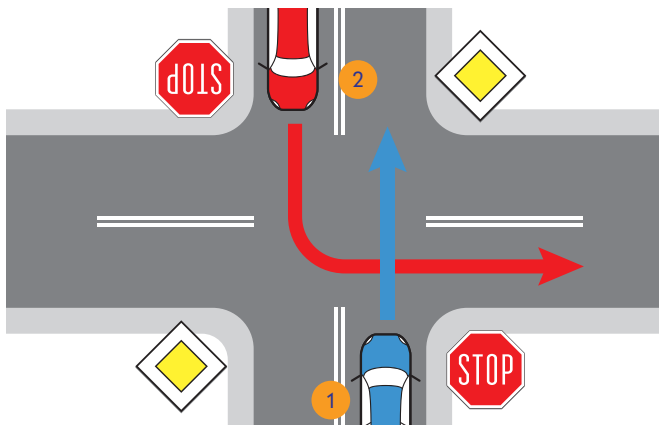
Na drodze występują czasem sytuacje, kiedy pomimo tego, że jedziesz drogą z pierwszeństwem przejazdu, musisz ustąpić. Masz bezwzględny obowiązek zatrzymać się, jeżeli drogą podporządkowaną jedzie pojazd uprzywilejowany, dający sygnały dźwiękowe i świetlne.

Więcej na temat

Znaki A-7, B-20, D-1 i D-2 różnią się kształtem od pozostałych. Nie bez powodu wyglądają one właśnie w taki sposób. Zostało to wymyślone po to, aby kierowcy mogli je rozpoznać nawet z drugiej strony (od tyłu) lub gdy są całkowicie oblepione śniegiem.

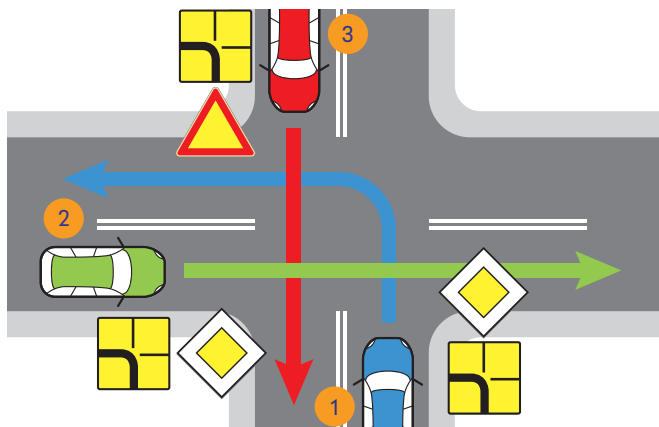
Na skrzyżowaniu podporządkowanym, tak jak na równorzędnym, podczas skrętu w lewo również obowiązuje zasada prawej ręki. Niżej została przedstawiona sytuacja obrazująca ten manewr.

Kierujący, który zamierza skręcić w lewo, ustępuje pierwszeństwa pojazdowi jadącemu z przeciwnego kierunku na wprost. Wynika to z faktu, że pojazd jadący prosto w pewnym momencie znajdzie się po prawej stronie pojazdu skręcającego w lewo.



Pod znakami „Droga z pierwszeństwem”, „Ustąp pierwszeństwa” oraz „Stop” często umieszczane są tabliczki, które określają rzeczywisty przebieg drogi z pierwszeństwem. Przykład takiej sytuacji ukazuje zamieszczona ilustracja.

Droga z pierwszeństwem, zgodnie z tabliczką umieszczoną pod znakiem, nie przebiega prosto. W tym wypadku pierwszy przejedzie samochód niebieski, a drugi – zielony, ponieważ obydwa pojazdy znajdują się na drodze z pierwszeństwem. Ostatnie pojedzie auto czerwone, dlatego że wjeżdża na skrzyżowanie z drogi podporządkowanej.



Sprawdź się!

- 1 Zastanów się, jak należy postąpić w opisanych sytuacjach. Odpowiedz na podane pytania. Uzasadnij odpowiedzi.

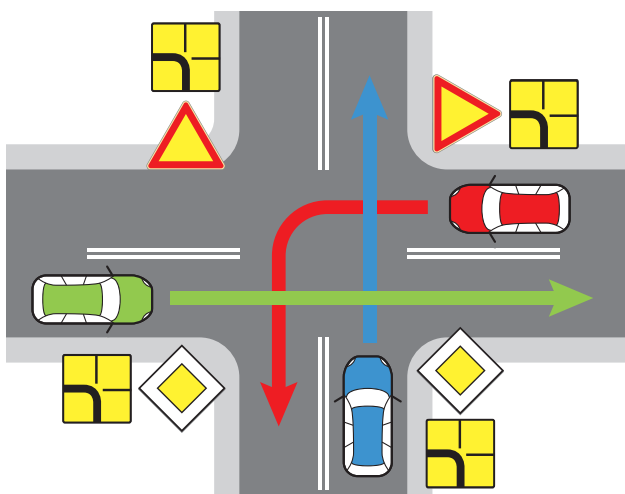
Dojeżdżasz do skrzyżowania i widzisz znak „Ustąp pierwszeństwa”. Czy możesz jechać przed innymi uczestnikami ruchu?

Pod znakiem „Droga z pierwszeństwem” jest tabliczka pokazująca zakręt w prawo. Czy droga z pierwszeństwem biegnie również prosto?

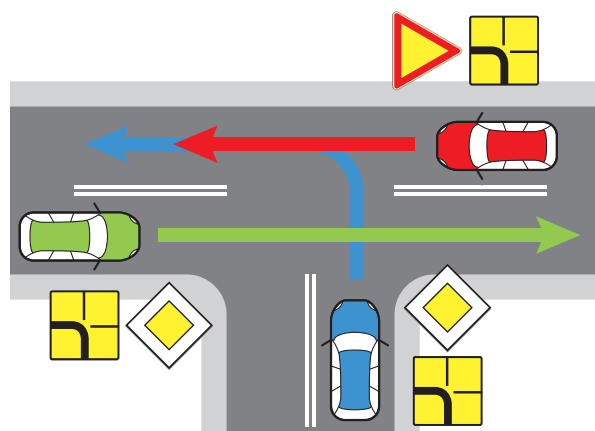
Dojeżdżasz do skrzyżowania, przed którym stoi znak „Stop”, ale nikt nie nadjeżdża. Czy możesz kontynuować jazdę bez zatrzymywania się?

Jedziesz drogą z pierwszeństwem i dojeżdżasz do skrzyżowania, na którym z drogi podporządkowanej nadjeżdża karetka. Czy w tej sytuacji masz pierwszeństwo?

Przyjrzyjcie się przedstawionym sytuacjom drogowym. Określcie kolejność jazdy uczestników ruchu.



Sytuacja pierwsza



Sytuacja druga

Odpowiedz na podane pytania. Uzasadnij odpowiedzi.

Jak należy się zachować przed wjazdem na skrzyżowanie, przed którym stoi znak „Ustąp pierwszeństwa”?

Czym znak „Stop” różni się od znaku „Ustąp pierwszeństwa”?

Co to jest skrzyżowanie podporządkowane? Kto ma na nim pierwszeństwo?

Czy możesz kontynuować jazdę, gdy dojeżdżasz do skrzyżowania, przed którym stoi znak „Ustąp pierwszeństwa” i nie ma innych uczestników ruchu?

Czy wygląd lub szerokość drogi decyduje o pierwszeństwie przejazdu?

Jakie czynności musisz wykonać, aby bezpiecznie włączyć się do ruchu podczas wyjeżdżania z drogi podporządkowanej?

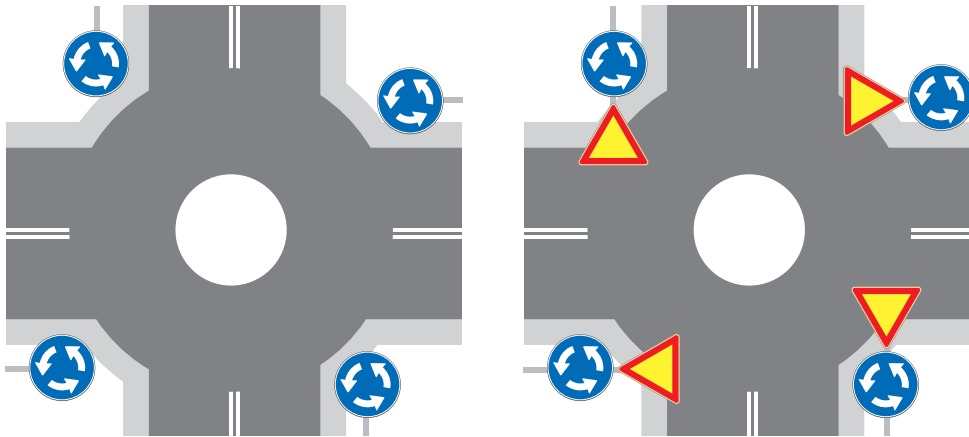
Przyjrzyj się zamieszczonym fotografiom. Rozpoznaj ukazane znaki i podaj ich nazwy.



3.12. Rowerem przez skrzyżowania o ruchu okrężnym i ruchu kierowanym

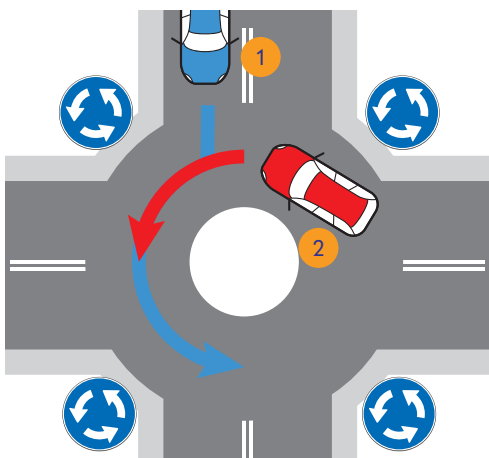
Podjmij temat

● Przyjrzyj się ilustracjom. Wyjaśnij, czym różni się oznakowanie ukazanych rond. W jaki sposób wpływa ono na pierwszeństwo przejazdu?



Skrzyżowanie o ruchu okrężnym popularnie nazywane jest rondem. Pojazdy poruszają się na nim wokół wyspy w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. Zasady jazdy na rondzie uzależnione są od jego oznakowania.

Jeżeli przed rondem ustawiono znak C-12, to na tym skrzyżowaniu obowiązuje zasada prawej ręki – pierwszeństwo mają więc pojazdy wjeżdżające na rondo.



Przed wjazdem na rondo stoi znak „Ruch okrężny”, dlatego w przedstawionych okolicznościach pierwszeństwo ma pojazd niebieski. Samochód czerwony, zgodnie z zasadą prawej ręki, musi mu ustąpić.

Inne zasady jazdy obowiązują na rondzie, przed którym znak „Ruch okrężny” występuje razem ze znakiem „Ustąp pierwszeństwa”. W takim wypadku pierwszeństwo mają pojazdy znajdujące się na rondzie, natomiast pojazdy wjeżdżające muszą ustąpić im pierwszeństwa.

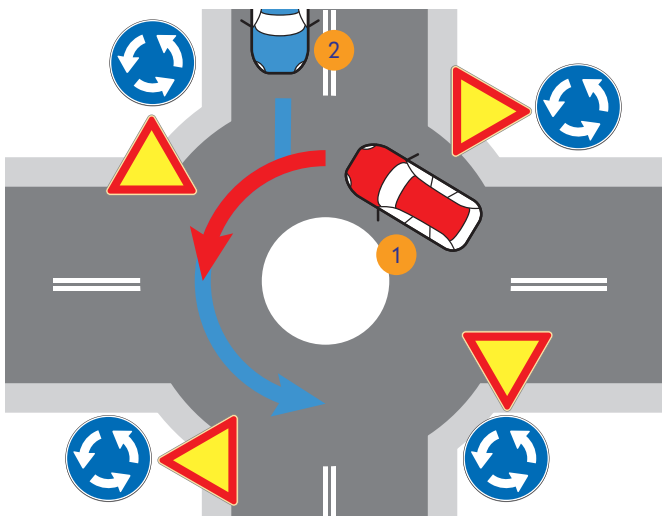
Tego się dowiesz

- Zrozumiesz, czym jest skrzyżowanie o ruchu okrężnym i na jakich zasadach odbywa się na nim ruch.
- Poznasz zasady pierwszeństwa obowiązujące na rondzie oznaczonym jednocześnie znakami „Ustąp pierwszeństwa” i „Ruch okrężny”.
- Wyjaśnisz, kiedy pojazdy znajdujące się na rondzie nie mają pierwszeństwa przed tymi, które na nie wjeżdżają.
- Zrozumiesz, kto lub co decyduje o pierwszeństwie na skrzyżowaniu kierowanym – policjant, sygnalizacja świetlna czy znaki drogowe.

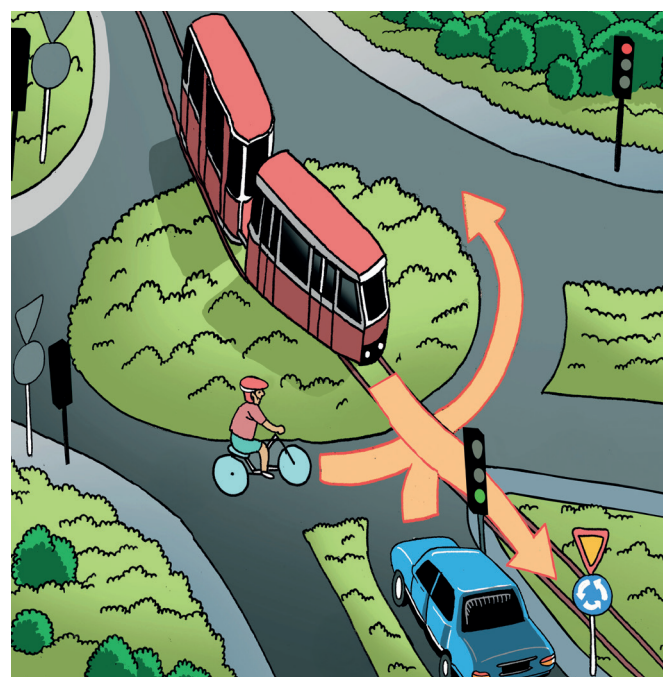
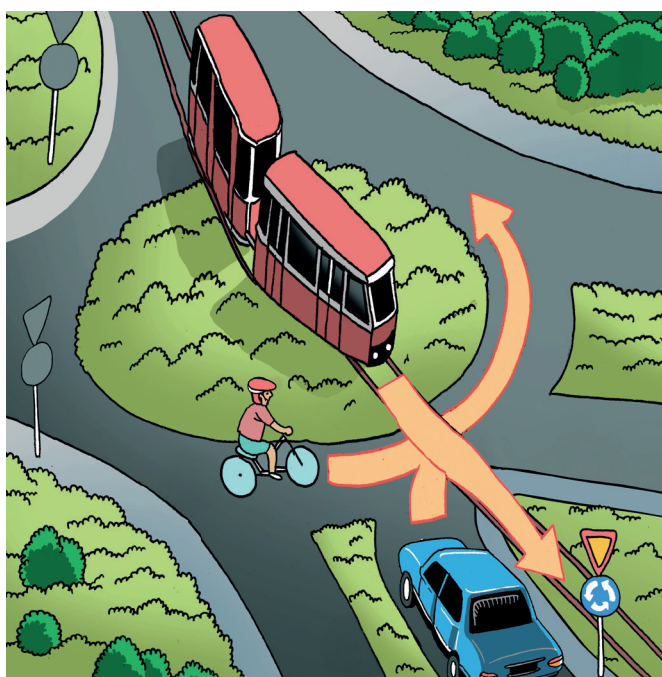


C-12

Ruch okrężny



W przedstawionej sytuacji przed wjazdem na rondo stoją łącznie znaki „Ustąp pierwszeństwa” i „Ruch okrężny”, dlatego pierwszeństwo ma samochód czerwony.



Na tym skrzyżowaniu obowiązują zasady pierwszeństwa na rondzie, a do tego przebiega przez nie torowisko tramwajowe.

Kolejność przejazdu:

1. Tramwaj – ma pierwszeństwo: opuszcza rondo i przecina drogę rowerzysty oraz auta.
2. Rowerzysta – przejeżdża drugi, gdy tory są już wolne.
3. Samochód – rusza na końcu, gdy tramwaj i rowerzysta przejadą.

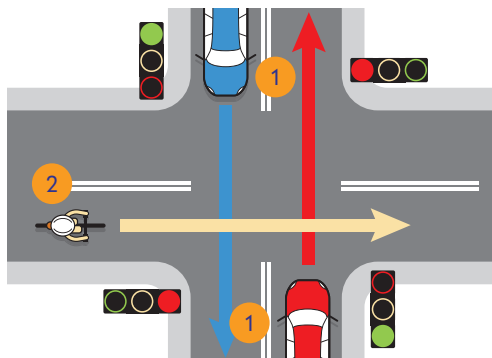
Na tym rondzie najważniejsza jest sygnalizacja świetlna, zgodnie z hierarchią:

POLICJANT – ŚWIATŁA – ZNAKI.

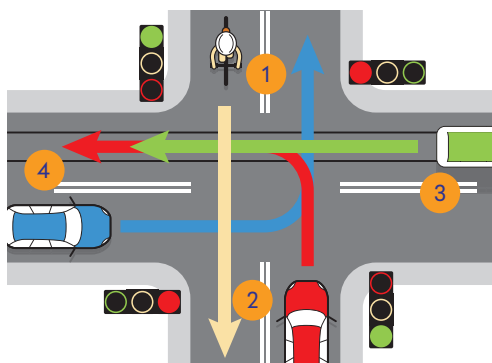
Kolejność przejazdu:

1. Rowerzysta – jest na rondzie, ma pierwszeństwo, więc przejeżdża pierwszy.
2. Samochód – ma zielone światło, po ustąpieniu rowerzyście jedzie drugi.
3. Tramwaj – ma czerwone światło, dlatego czeka i przejeżdża ostatni.

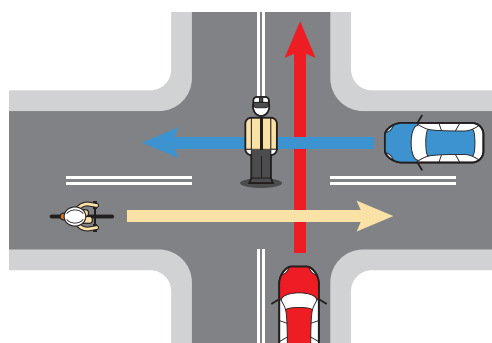
Skrzyżowanie o ruchu kierowanym to skrzyżowanie, na którym o pierwszeństwie przejazdu decyduje sygnalizacja świetlna lub osoba uprawniona do kierowania ruchem. Oznacza to, że znaki drogowe określają pierwszeństwo wtedy, gdy sygnalizacja świetlna nie działa i nie ma osoby kierującej ruchem.



Widoczne na rysunku samochody mają zielone światło, więc pierwsze przejadą przez skrzyżowanie. Rowerzysta musi ustąpić im pierwszeństwa i poczekać na zmianę światła.



W przedstawionej sytuacji pierwszy opuści skrzyżowanie rowerzysta, a po nim pojazd czerwony, ponieważ mają zielone światło. Po zmianie światła kolejny przejedzie tramwaj poruszający się na wprost. Na końcu pojedzie auto niebieskie, gdyż skręca w lewo i musi ustąpić pojazdowi jadącemu prosto.



Gdy ruchem kieruje osoba do tego uprawniona, znaki drogowe i sygnalizacja świetlna przestają decydować o pierwszeństwie przejazdu. O znaczeniu sygnałów dawanych przez policjanta była już mowa w temacie 3.5. W ukazanej sytuacji pierwsi przejadą kierujący rowerem oraz niebieskim autem, do których policjant zwrócony jest bokiem. Kiedy osoba kierująca ruchem zmieni swoją pozycję, będzie mógł przejechać samochód czerwony.

Więcej na temat

Czasami zdarza się, że sygnalizacja świetlna ulega awarii. Zazwyczaj porządku na skrzyżowaniu pilnuje wtedy policjant. Ale jak należy się zachować, gdy nie ma osoby uprawnionej do kierowania ruchem? W pierwszej kolejności trzeba sprawdzić, czy występuje oznakowanie pionowe. Jeśli tak, musisz się do niego zastosować. Jeżeli skrzyżowanie nie jest oznakowane, obowiązuje na nim zasada prawej ręki.

Sprawdź się!

- 1 Przeczytaj uważnie podane zdania. Oceń, które z nich są prawdziwe, a które – fałszywe. Pamiętaj, aby niczego nie zaznaczać w podręczniku.

Pojazdy już znajdujące się na rondzie oznaczonym znakami  i  mają pierwszeństwo.

Kiedy na skrzyżowaniu ruchem kieruje policjant, można ignorować jego gesty i stosować się do sygnalizacji świetlnej.

Na rondzie pozbawionym znaków drogowych o pierwszeństwie decyduje zasada prawej ręki.

Sygnały dawane przez policjanta mają zawsze pierwszeństwo przed znakami drogowymi i sygnalizacją świetlną.

- 2 Zastanów się, jak należy postąpić w opisanych sytuacjach. Odpowiedz na podane pytania. Uzasadnij odpowiedzi.

Dojeżdżasz do ronda, przed którym stoi znak . Z lewej strony po rondzie nadjeżdża samochód. Czy możesz wjechać na skrzyżowanie?

Znajdujesz się na skrzyżowaniu o ruchu kierowanym. Policjant stoi przodem do ciebie i trzyma rękę w górze, a na sygnalizatorze jest zielone światło. Co należy zrobić w takiej sytuacji?

Poruszasz się po rondzie, przed którym nie ma znaku . Z prawej strony widzisz zbliżającego się do ronda rowerzystę. Kto ma pierwszeństwo – ty czy on?

Jesteś na skrzyżowaniu o ruchu kierowanym. Policjant stoi bokiem do ciebie, a jego ręce są opuszczone. Czy możesz jechać?

- 3 Wskaż poprawne dokończenia zdań. Pamiętaj, aby niczego nie zaznaczać w podręczniku.

Kiedy wjeżdżasz na rondo oznaczone tylko znakiem , pierwszeństwo

- masz ty, ponieważ znajdujesz się z prawej strony.
- ma pojazd poruszający się po rondzie.
- ma pojazd nadjeżdżający z prawej strony – zgodnie z zasadą prawej ręki.

Gdy na sygnalizatorze widzisz czerwone światło, a policjant wskazuje „Jedź”,

- zatrzymujesz się i czekasz na zmianę światła.
- ignorujesz wszystkie sygnały i ostrożnie jedziesz.
- przejeżdżasz i opuszczasz skrzyżowanie.

Jeśli tramwaj opuszcza rondo, przed którym umieszczono znak , a torowisko przecina drogę samochodów, pierwszy przejedzie

- tramwaj, potem samochód.
- samochód, potem tramwaj.
- pojazd, który jest bliżej zjazdu.

3.13. Elektryczna mikromobilność

Podejmij temat

Wyobraź sobie, że musisz wybrać jeden mikromobilny środek transportu, aby dojeżdżać nim do szkoły. Na co się zdecydujesz: rolki, hulajnogę elektryczną, hoverboard, a może deskorolkę? Jak myślisz, czy obowiązujące przepisy pozwalają korzystać z tych urządzeń bez posiadania karty rowerowej?

Współcześnie w transporcie osobowym coraz większą rolę odgrywa **mikromobilność**. Urządzenia mikromobilne, takie jak: elektryczne rowery, hulajnogi, deskorolki, łyżworolki, wrotki, są chętnie wykorzystywane przez użytkowników dróg. Jednym służyć do sprawnego poruszania się po zatłoczonych ulicach, innym w celach rekreacyjnych.

Urządzenia mikromobilne różnią się sposobem napędu. Część z nich wykorzystuje siłę mięśni, pozostałe są wyposażone w napęd elektryczny.

Urządzenia wspomagające ruch (UWR)

Tradycyjne rolki, wrotki, deskorolki czy hulajnogi to urządzenia napędzane siłą mięśni i przeznaczone do poruszania się w pozycji stojącej. Do korzystania z tego sprzętu nie są wymagane szczególne uprawnienia. Nie ma też ograniczeń wiekowych. Istotne jest jednak miejsce – można poruszać się nimi po placach, w parkach lub na osiedlach, na drogach dla rowerów i pieszych, na chodnikach i w wyznaczonych miejscach w obiektach sportowych. Poza strefami zamieszkania użytkownicy urządzeń wspomagających ruch mogą korzystać zarówno z przejazdów dla rowerów, jak i przejść dla pieszych, przy czym obowiązuje ruch prawostronny. Na rolkach i deskorolkach **nie wolno jednak jeździć po pasach dla rowerów wydzielonych z jezdni**.

Tego się dowiesz

- Zrozumiesz, czym są urządzenia mikromobilne UWR oraz gdzie i w jaki sposób można z nich korzystać.
- Nauczysz się, jakie zasady obowiązują kierujących urządzeniami mikromobilnymi.
- Poznasz uprawnienia niezbędne do jazdy hulajnogą elektryczną.
- Wyjaśnisz, gdzie i z jaką prędkością można jeździć hulajnogą z napędem elektrycznym.
- Wymienisz elementy obowiązkowego wyposażenia hulajnogi elektrycznej.

Mikromobilność – rodzaj transportu osobowego wykorzystujący lekkie urządzenia transportowe bez napędu spalinowego.



Od 3 czerwca 2026 roku w Polsce obowiązują nowe przepisy nakładające obowiązek jazdy w kasku ochronnym na dzieci i młodzież do 16. roku życia. Wymóg ten dotyczy osób jadących rowerem, hulajnogą elektryczną oraz urządzeniami transportu osobistego (UTO) w przestrzeni publicznej.





Zanim wyruszysz, zadбай o bezpieczeństwo – dobrze dobrany kask i ochraniacze zniwelują skutki nieprzewidzianych zdarzeń.



Należy dobierać miejsca odpowiednie do umiejętności jazdy, z równą nawierzchnią i dobrą widocznością, a także uwzględniać panujące warunki pogodowe.

Pamiętaj! Prędkość jazdy powinna być zbliżona do prędkości pieszego, zapewniać panowanie nad urządzeniem oraz uwzględniać warunki, w jakich ruch się odbywa.

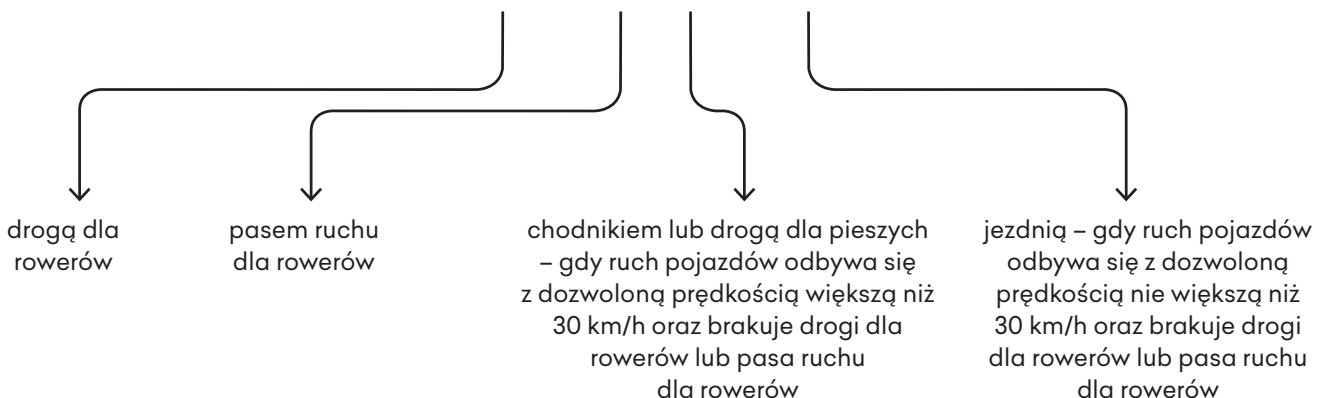
Osoba poruszająca się przy użyciu UWR jest zobowiązana:

- przemieszczać się z prędkością zapewniającą panowanie nad tym urządzeniem, z uwzględnieniem warunków, w jakich odbywa się ruch;
- przy wymijaniu zachować bezpieczny odstęp od wymijanego pojazdu lub uczestnika ruchu;
- podczas omijania zachować bezpieczny odstęp od omijanego pojazdu, uczestnika ruchu lub przeszkody;
- przed rozpoczęciem wyprzedzania upewnić się, czy ma wystarczająco dużo miejsca do wykonania tego manewru bez utrudnienia komukolwiek ruchu;
- zbliżając się do przejścia dla pieszych, zachować szczególną ostrożność i ustąpić pierwszeństwa pieszemu znajdującemu się na przejściu.

Hulajnoga elektryczna (HE)

Hulajnoga elektryczna jest napędzana za pomocą silnika elektrycznego, zasilanego z akumulatora umieszczonego na pojeździe. Do jazdy hulainogą elektryczną wymagane są uprawnienia. Osoby niepełnoletnie w wieku od 13 do 18 lat muszą posiadać kartę rowerową. Dzieciom młodszym niż 13 lat przepisy w ogóle zabraniają kierowania takim pojazdem na drogach publicznych. Wyjątkowo, mogą się nim poruszać w strefie zamieszkania, ale pod opieką osoby dorosłej.

Hulainogą można się poruszać:



Przepisy dotyczące obowiązkowego wyposażenia roweru mają zastosowanie także w przypadku urządzeń z napędem elektrycznym. Na zamieszczonym schemacie ukazano elementy, które powinna posiadać hulajnoga elektryczna. Zanim wyruszysz w drogę, sprawdź, czy twój pojazd ma wymagane wyposażenie.



Pamiętaj! Na chodniku i drodze dla pieszych należy poruszać się z prędkością zbliżoną do prędkości pieszego i nie szybciej niż 20 km/h.



Konstrukcja hulajnogi elektrycznej musi ograniczać możliwość rozwijania prędkości przekraczającej **20 km/h** i zapewniać skuteczne hamowanie.

Ciekawe!

Nowoczesne UTO są bardzo ciche, dlatego piesi często ich nie słyszą. Z tego powodu dochodzi do niebezpiecznych sytuacji. Aby temu zaradzić, niektóre pojazdy emitują specjalne dźwięki ostrzegawcze, np. delikatny szum.

Urządzenia transportu osobistego (UTO)

Mianem urządzenia transportu osobistego nazywa się pojazd napędzany elektrycznie, z wyłączeniem hulajnogi elektrycznej, bez siedzenia i pedałów, konstrukcyjnie przeznaczony do poruszania się wyłącznie przez kierującego znajdującego się na tym pojeździe.

Do najbardziej popularnych UTO zalicza się deskorolki elektryczne, hoverboardy [czyt. hawebordy], segwaye [czyt. segteje], rolki elektryczne, a także monocykle. Są to pojazdy, w których zastosowano samobalansujący system żyroskopowy, umożliwiający zmianę kierunku jazdy w zależności od pochylenia ciała jadącego użytkownika.



▲ Deskorolka



▲ Hoverboard



▲ Rolki



▲ Monocykl



▲ Segway



Narodowe Muzeum Techniki w Warszawie

To jedno z największych muzeów technicznych w Polsce. Można w nim zobaczyć nie tylko historyczne pojazdy, lecz także prezentacje dawnych i nowoczesnych technologii transportowych.

Do korzystania z tych urządzeń wymagane są uprawnienia takie jak przy jeździe hulajnogą elektryczną. Można się nimi poruszać po drodze dla rowerów. Jeśli brakuje wydzielonej drogi, dozwolona jest jazda po chodniku lub drodze dla pieszych. **Niedopuszczalne jest natomiast poruszanie się nimi po jezdni!**

Jadąc drogą dla rowerów, możesz poruszać się z prędkością nie przekraczającą 20 km/h. Natomiast poruszając się po chodniku lub drodze dla pieszych, musisz dostosować tempo do idących tą drogą pieszych i za każdym razem ustępować im pierwszeństwa.

ZASADY BEZPIECZNEGO ZACHOWANIA UŻYTKOWNIKÓW URZĄDZEŃ MIKROMOBILNYCH

Pamiętaj! Na chodniku oraz drodze dla pieszych masz obowiązek ustępować pierwszeństwa pieszym oraz nie utrudniać im ruchu. Osobie poruszającej się przy użyciu urządzenia wspomagającego ruch, hulajnogi elektrycznej lub urządzenia transportu osobistego zabrania się:

- ciągnięcia lub holowania innego pojazdu,
- przewożenia innej osoby, zwierzęcia lub ładunku,
- czepiania się pojazdów,
- jazdy bez trzymania co najmniej jednej ręki na kierownicy oraz nogę na podeście (lub pedałach czy podnóżkach),
- poruszania się tyłem.

Sprawdź się!

- 1 Przeczytaj uważnie podane zdania. Oceń, które z nich są prawdziwe, a które – fałszywe. Pamiętaj, aby niczego nie zaznaczać w podręczniku.

- *Jazda na rolkach, hulajnodze, wrotkach napędzanych siłą mięśni nie wymaga szczególnych uprawnień.*
- *Na rolkach i deskorolkach nie wolno jeździć po pasach dla rowerów wydzielonych z jezdni.*
- *Po chodniku oraz drodze dla pieszych można jeździć hulajnogą z dozwoloną prędkością.*
- *Do jazdy hulajnogą elektryczną nie są wymagane uprawnienia.*
- *Dzieciom młodszym niż 13 lat przepisy w ogóle zabraniają kierowania elektryczną hulajnogą na drogach publicznych.*
- *Na chodniku i drodze dla pieszych należy poruszać się z prędkością zbliżoną do prędkości pieszego i nie szybciej niż 30 km/h.*
- *Niedopuszczalne jest poruszanie się po jezdni urządzeniami transportu osobistego.*
- *Osoba jadąca hulajnogą elektryczną może ciągnąć ładunek i przewozić zwierzę.*
- *Jadąc hulajnogą po chodniku lub drodze dla pieszych, masz obowiązek ustępować pierwszeństwa pieszemu oraz nie utrudniać mu ruchu.*

- 2 Znajdź w sieci informacje o sposobach konserwacji hulajnogi. Wyjaśnij znaczenie dbałości o to urządzenie.



- 3 Wskaż poprawne odpowiedzi na pytania. Pamiętaj, aby niczego nie zaznaczać w podręczniku.

- Gdzie nie wolno jeździć urządzeniem transportu osobistego?
a) po drodze dla rowerów b) po chodniku c) po jezdni
- Jaka jest maksymalna dozwolona prędkość hulajnogi elektrycznej?
a) 15 km/h b) 20 km/h c) 40 km/h

3.14. Uwaga, wypadek! Umiem pomóc

Tego się dowiesz

- Wyjaśnisz, jak zachować się podczas wypadku drogowego.
- Poznasz numery alarmowe i sposoby poprawnego zgłoszenia wypadku.
- Nauczysz się udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej osobom poszkodowanym.
- Wyjaśnisz, jak zadbać o bezpieczeństwo własne i innych podczas udzielania pomocy.

Podjmij temat

- Zastanów się przed chwilę i powiedz, jak – według ciebie – należy się zachować podczas wypadku drogowego. Jakie czynności trzeba wykonać? Na co zwrócić uwagę? Kogo powiadomić o zaistniałej sytuacji? Czy można samodzielnie udzielać pomocy ofiarom wypadku, czy też lepiej poczekać na służby ratunkowe?

Zachowanie w razie wypadku

Znasz już przepisy ruchu drogowego. Zapewne wkrótce zdobędziesz kartę rowerową. Pamiętaj, że świadome przestrzeganie zasad obowiązujących na drodze zapewni ci bezpieczeństwo. Niestety, nie wszyscy użytkownicy dróg postępują zgodnie z przepisami, dlatego możesz napotkać sytuacje, kiedy dochodzi do wypadku. Być może będzie trzeba udzielić pomocy poszkodowanym. Dowiedz się, jak należy wówczas postępować.

- Przede wszystkim zachowaj spokój, nie wpadaj w panikę.
- Oceń sytuację i zabezpiecz miejsce wypadku.
- Poinformuj kogoś dorosłego o zdarzeniu, wezwij pomoc.

112

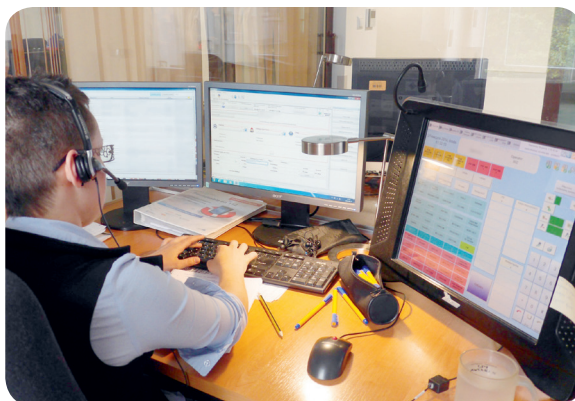
Europejski
numer
alarmowy

998

Straż pożarna

999

Pogotowie
ratunkowe



▲ Operator w centrum powiadamiania ratunkowego

997

Policja

Ciekawe!

Działający w Polsce całodobowy system powiadamiania ratunkowego obejmuje 17 jednostek, w których operatorzy odbierają zgłoszenia, weryfikują je i przekazują do odpowiednich służb drogą elektroniczną, co skraca czas reakcji.

Połączenia z tymi numerami są bezpłatne. Można je wykonywać nawet z telefonów z zablokowanymi połączeniami wychodzącymi, a także pozbawionych karty SIM.

Kiedy informujesz o zdarzeniu, musisz powiedzieć, kim jesteś i dlaczego dzwonisz. Następnie należy określić:

- rodzaj wypadku,
- miejsce zdarzenia,
- liczbę poszkodowanych osób.

Nie odkładaj słuchawki, dopóki rozmówca nie powiadomi cię o przyjęciu zgłoszenia. Być może potrzebne będą dodatkowe informacje lub otrzymasz instrukcje dotyczące dalszego postępowania. Po zakończeniu rozmowy pozostań na miejscu zdarzenia, jeśli potrafisz – udziel pomocy poszkodowanym. Jeśli twoja pomoc nie jest potrzebna, a na miejscu są służby ratownicze lub osoby dorosłe – nie zatrzymuj się, nie blokuj ruchu.

Pierwsza pomoc

Ponieważ jesteś jeszcze dzieckiem, umiejętność udzielania pomocy medycznej może okazać się dla ciebie zbyt trudna. Każdy rowerzysta powinien jednak wiedzieć, jakie czynności należy wykonać w celu ratowania zdrowia i życia ofiar wypadku.

Ocena sytuacji przy udzielaniu pomocy

- Upewnij się, że: nic ci nie zagraża, nie nadjeżdża żaden pojazd, nie pojawił się dym niewiadomego pochodzenia, w miejscu wypadku nie ma rozlanych niebezpiecznych substancji.
- Jeżeli możesz, ostrożnie podejdź do osoby poszkodowanej. Uważaj na jej reakcje – ze względu na doznane urazy mogą być różne, czasem także niebezpieczne.
- Spróbuj nawiązać kontakt z ofiarą wypadku, zadaj głośno pytanie, np. „Co się stało?”.
- W razie braku kontaktu oceń, czy poszkodowany jest przytomny oraz czy oddycha.
- Jeżeli stwierdzisz, że ofiara jest przytomna, pozostaw ją w zastanej pozycji. Ogranicz się do okrycia jej czymś, co zabezpieczy ją przed utratą ciepła, i poczekaj na pomoc.



Pamiętaj! Od twojego zachowania może zależeć czyjeś życie!



Nie zwlekaj, ważny jest czas!



▲ Sprawdzanie oddechu

Więcej na temat

Nie musisz znać wszystkich zasad, żeby pomóc – najważniejsze to nie uciekać i wezwać pomoc. Gdy zadzwonisz pod numer 112, operator poprowadzi cię krok po kroku, mówiąc dokładnie, co masz robić. Nie musisz się bać, że coś zrobisz źle – najgorsze jest niezrobienie niczego.

Pozycja boczna bezpieczna

W sytuacji gdy poszkodowany jest nieprzytomny i oddycha, a na jego ciele nie widać złamań ani krwawień, spróbuj ułożyć go w pozycji bocznej bezpiecznej.

- 1 Jeśli ofiara wypadku nosi okulary, zdejmij je.
- 2 Uklęknij i upewnij się, że poszkodowany leży na plecach i ma obie nogi wyprostowane.



- 3 Blizszą rękę poszkodowanego ułóż pod kątem prostym w stosunku do jego ciała. Następnie zegnij ją w łokciu pod kątem prostym tak, aby dłoń była skierowana do góry.

- 4 Złap za dalszą nogę na wysokości kolana i zegnij ją, nie odrywając stopy poszkodowanego od podłoża.



- 5 Dalszą rękę poszkodowanego przełóż w poprzek jego klatki piersiowej i przytrzymaj stroną grzbietową przy policzku, który znajduje się bliżej ciebie.



6

Przytrzymując dłoń dociśniętą do policzka, pociągnij za dalszą nogę tak, aby poszkodowany obrócił się na bok w twoim kierunku.



7

Odchyl głowę poszkodowanego do tyłu, aby poprawić drożność dróg oddechowych i ułatwić oddychanie.



▲ Wytlumacz, przed czym zapobiega ułożenie poszkodowanego w pozycji bocznej bezpiecznej. W razie wątpliwości poproś o wyjaśnienie nauczyciela.

Sprawdź się!



1 W dwuosobowych grupach przećwiczcie zgłaszanie wypadku pod numer alarmowy. Jedna osoba z pary odgrywa rolę operatora centrum powiadamiania ratunkowego, a druga świadka zdarzenia, który wzywa pomoc. Następnie zamieńcie się rolami i powtórzcie ćwiczenie.



2 Przygotujcie kilka koców lub mat. Przećwiczcie w grupach układanie poszkodowanego w pozycji bocznej bezpiecznej.



3 Wyszukaj w internecie filmy prezentujące sposoby udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku. Obejrzyj kilka z nich.



4 Podaj właściwą kolejność czynności, jakie należy wykonać w razie wypadku. Pamiętaj, aby niczego nie zapisywać w podręczniku.

- wezwanie pomocy
- ocena sytuacji
- udzielenie pomocy poszkodowanym
- zabezpieczenie miejsca wypadku

Podsumowanie działu 3. Wychowanie komunikacyjne

Droga – wydzielony pas terenu składający się z jezdni, pobocza, chodnika, drogi dla rowerów, łącznie z torowiskiem pojazdów szynowych znajdującym się w obrębie tego pasa, przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów, ruchu pieszych, jazdy wierzchem lub pędzenia zwierząt.

Droga dla rowerów – droga (lub jej część) przystosowana do ruchu rowerów jednośladowych, oznaczona odpowiednimi znakami drogowymi.

Karta rowerowa – dokument niezbędny dla dzieci i młodzieży w wieku od 10 do 18 lat do samodzielnego poruszania się rowerem po drogach publicznych.

Kodeks drogowy – popularna nazwa ustawy Prawo o ruchu drogowym. Jest to zbiór przepisów obowiązujących uczestników ruchu drogowego.

Manewry drogowe – wszelkie zmiany kierunku jazdy, pasa ruchu, prędkości lub pozycji pojazdu w trakcie poruszania się po drodze, które wymagają od kierującego skupienia i przestrzegania przepisów. Najważniejsze manewry to: włączanie się do ruchu, zmiana pasa ruchu, skręt w prawo lub w lewo, wymijanie, omijanie, wyprzedzanie.

Pierwsza pomoc – podstawowe czynności, jakie należy wykonać w celu ratowania zdrowia i życia ofiar wypadku.

Przejazd dla rowerzystów – wyznaczony pas ruchu umożliwiający rowerzyście bezpieczne przejechanie na drugą stronę drogi.

Przeście dla pieszych – powierzchnia jezdni, drogi dla rowerów lub torowiska przystosowana do przechodzenia przez pieszych, oznaczona odpowiednimi znakami.

Skrzyżowanie – przecięcie się w jednym poziomie dróg mających jezdnię, ich połączenie lub rozwidlenie.

Sygnaly drogowe – różnorodne oznaczenia (znaki, światła, symbole, gesty), które regulują ruch, ostrzegają, nakazują lub informują uczestników ruchu o przepisach, ograniczeniach i niebezpieczeństwach. Dzielą się na świetlne – wysyłane przez sygnalizatory, nadawane przez osoby do tego uprawnione oraz dźwiękowe.

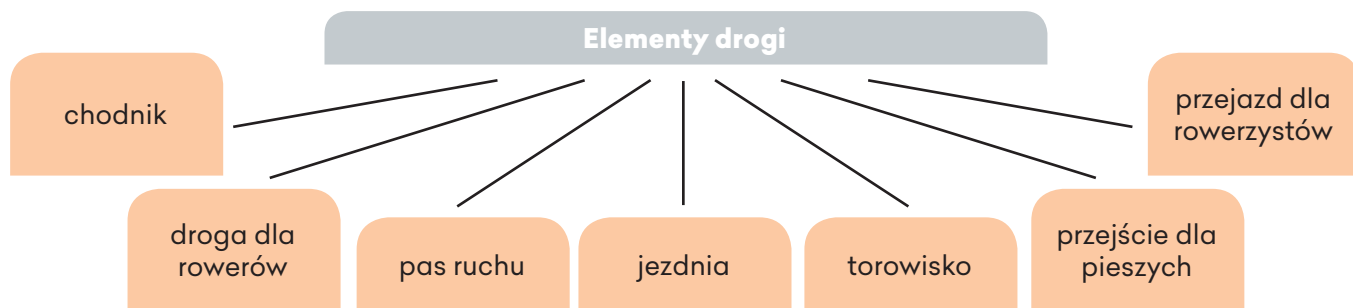
Urządzenia mikromobilne – lekkie urządzenia transportowe bez napędu spalinowego; mogą wykorzystywać siłę mięśni lub posiadać napęd elektryczny. Należą do nich na przykład: elektryczne hulajnogi, rolki czy deskorolki, a także hoverboardy, segwaye i monocykle.

Urządzenia wspomagające ruch – urządzenia służące do przemieszczania się, napędzane siłą mięśni i przeznaczone do poruszania się w pozycji stojącej. Są to: rolki, wrotki, deskorolka, hulajnoga.

Zasada prawej ręki – zasada, zgodnie z którą należy ustąpić pierwszeństwa pojazdowi nadjeżdżającemu z prawej strony.

Znaki drogowe pionowe – oznaczenia umieszczone na słupkach lub konstrukcjach nośnych przy drodze lub nad nią. Dzielą się na ostrzegawcze, zakazu, nakazu oraz informacyjne.

Znaki drogowe poziome – oznaczenia występujące na powierzchni drogi w formie linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, a także strzałek, napisów, symboli i innych obiektów związanych z oznaczeniem określonych miejsc na drodze.



Sygnały drogowe

światłne



Sygnał czerwony – zakaz wjazdu na skrzyżowanie (za sygnalizator)



Sygnał żółty – zakaz wjazdu za sygnalizator, chyba że w chwili zapalenia tego sygnału pojazd znajduje się tak blisko sygnalizatora, że nie może być zatrzymany przed nim bez gwałtownego hamowania



Sygnał zielony – zezwolenie na wjazd za sygnalizator



Migający lub stały sygnał żółty – ostrzega o występującym niebezpieczeństwie lub utrudnieniu w ruchu



Sygnał czerwony wraz z zieloną strzałką – pozwala na skręt w kierunku wskazanym strzałką w najbliższą jezdnię



Sygnał czerwony – zakaz wjazdu na przejazd dla rowerzystów



Sygnał zielony – zezwolenie na wjazd na przejazd dla rowerzystów

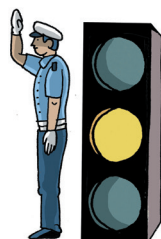
nadawane przez osoby uprawnione



Jedź!



Stój!



Uwaga!

policjanta, żołnierza ŻW zabezpieczającego przemarsz lub przejazd kolumny wojskowej, inspektora transportu drogowego, strażaka w miejscu prowadzenia akcji, strażnika kolejowego na przejeździe kolejowym, pracownika zarządu dróg podczas wykonywania robót, osobę nadzorującą bezpieczne przejście dzieci przez jezdnię

dźwiękowe

Klakson, dzwonek – sygnały służące do ostrzegania innych użytkowników drogi

Syrena – sygnał ostrzegawczy pojazdów uprzywilejowanych w ruchu

Dzwonek – sygnał na przejeździe kolejowym strzeżonym

Brzęczyki lub bucзки – sygnały emitowane przez urządzenia na przejściach dla pieszych, informujące o włączeniu zielonego światła

Hierarchia sygnałów drogowych

Osoba kierująca ruchem



Sygnalizacja świetlna



Znaki drogowe



Ogólne przepisy ruchu drogowego

Numery alarmowe



Europejski numer alarmowy

999



Pogotowie ratunkowe

998



Straż pożarna

997



POLICJA

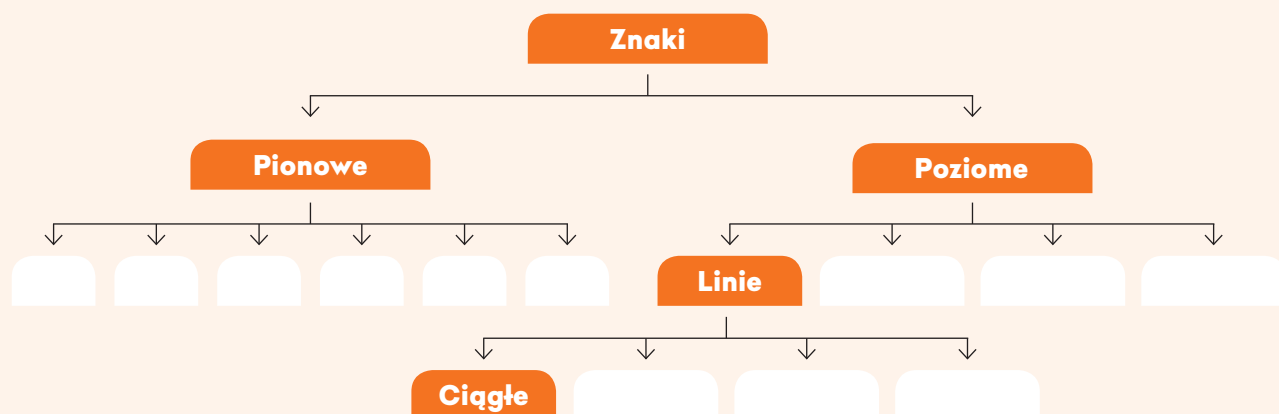
Policja

Sprawdź się!

- 1 Znajdź ukryte w diagramie nazwy elementów budowy roweru. Zapisz je na osobnej kartce – niczego nie zaznaczaj w podręczniku.

O	T	K	A	R	A	M	A	Ć	A	M	O	D	E	R	W	I	J	Ą	K	K
P	R	A	H	O	F	Ś	D	W	I	D	E	L	E	C	Y	G	B	N	A	A
Z	I	E	R	T	O	B	R	Ę	C	Z	U	F	I	K	O	P	Y	W	C	C
A	R	P	Ł	A	Ń	C	U	C	H	T	Ó	J	Ć	S	Z	A	L	B	K	K
B	U	J	N	L	O	L	R	E	C	Z	G	U	K	O	R	B	A	T	E	E
S	T	E	Z	E	B	Y	J	O	K	A	S	E	T	A	M	E	L	T	Y	Y
D	P	R	Z	E	R	Z	U	T	K	I	L	O	R	E	B	K	F	S	Ż	Ż
C	Ą	T	U	W	Z	O	P	E	D	A	Ł	G	Ó	H	L	Y	B	E	M	M
N	E	W	J	Ę	T	Y	K	O	L	A	R	B	S	T	E	R	Y	S	Z	Z
E	K	T	O	P	O	J	A	S	I	O	D	E	Ł	K	O	W	A	T	B	B

- 2 Przygotuj karton formatu A3 oraz kolorowe flamastry. Przerysuj i uzupełnij schemat dotyczący znaków drogowych poziomych oraz znaków drogowych pionowych.



3 Dopasuj opisy znaków drogowych do ich nazw. Nie łącz ramek w podręczniku.

Czerwone koło z białym poziomym paskiem

Zakaz ruchu w obu kierunkach

Niebieskie koło z symbolem roweru

Przejście dla pieszych

Żółty trójkąt z wykrzyknikiem

Zakaz wjazdu

Niebieski prostokąt z idącą osobą

Droga dla rowerów

Białe koło z czerwoną obwódką

Inne niebezpieczeństwo

4 W dwuosobowych grupach zaprojektujcie własny znak drogowy związany z bezpieczeństwem rowerzysty lub pieszego. Narysujcie znak na kartce, nadajcie mu nazwę oraz określcie, czy jest to znak ostrzegawczy, zakazu, nakazu czy informacyjny. Następnie zapiszcie 2–3 zdania wyjaśniające, w jakim miejscu powinien być ustawiony i dlaczego jest potrzebny.

5 Przepisz podane zdania do zeszytu. Uzupełnij je odpowiednimi wyrazami lub wyrażeniami z ramki.

pierwszeństwa roweru droga dla rowerów
przejście dla pieszych odblaskowe chodnikiem

- Pieszy powinien poruszać się _____ lub drogą dla pieszych.
- Jeśli jest wyznaczona _____, rowerzysta ma obowiązek z niej korzystać.
- Przed jazdą należy sprawdzić stan techniczny _____.
- Elementy _____ poprawiają widoczność na drodze.
- Pojazdom uprzywilejowanym należy zawsze ustąpić _____.
- Rowerzysta powinien zejść z roweru i przeprowadzić go przez _____.

6 Przeczytaj podane zdania. Oceń, które z nich opisują zachowania bezpieczne, a które – niebezpieczne. Pamiętaj, aby niczego nie zaznaczać w podręczniku.

- *Przechodzę przez ulicę na zielonym świetle.*
- *Jadę rowerem bez kasku.*
- *Zanim wyruszę w trasę, sprawdzam hamulce w rowerze.*
- *Wbiegam na jezdnię, bo nie jadę samochody.*
- *Noszę elementy odblaskowe po zmroku.*
- *Słucham głośno muzyki w słuchawkach podczas jazdy rowerem.*
- *Zatrzymuję się przed przejściem dla pieszych, gdy widzę zbliżający się samochód.*
- *Przejeżdżam rowerem przez przejście dla pieszych bez zatrzymywania się.*

Autorki i autorzy ilustracji

Marcin Franczak (sposoby opatrywania ran, s. 19, 20); **Marcin Kot** (zastosowanie papieru, s. 27; budowa albumu, s. 46; budowa mostu, s. 57; mapa myśli, s. 63; piramida, s. 91; scenka w Podejmij temat, s. 112; rysunki techniczne, s. 28, 31, 32, 36, 37, 46); **Gustaw Nowak** (historyczne znaki drogowe, s. 102, 103); **Agnieszka Staniec** (ilustracje na stronach działowych); **Anna Wawak** (elementy drogi, s. 67); **Adam Wójcicki** (ilustracje na s. 14, 15, 16, 17, 18, 24, 26, 51, 52, 62, 69, 72, 73, 74, 75, 78, 81, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 130, 131, 133).

Wykaz dysponentów praw autorskich do obrazów i zdjęć zamieszczonych w publikacji

AI Adobe Firefly: stół warsztatowy, biała apteczka, s. 5; **Alamy:** Arcaid Images (krzesło, s. 41); **Archiwum wydawnictwa MAC:** znaki drogowe na okładce oraz stronach 65, 72, 74, 92, 97, 98, 99, 100, 101, 105, 109, 110, 113, 115, 119; **BE&W:** E&E Image Library / HERITAGEIMAGES (witraż kościelny w Stoke Poges, s. 77); Illustrated London News Ltd / MARY EVANS PICTURE LIBRARY (rower Macmillana, s. 78); **Fotolia:** irabel8 (rower trekkingowy, s. 79); lalalululala (rower składany, s. 79); Brad Pict (koguty pojazdów uprzywilejowanych, s. 90); **Freeip / Gemini:** biegący chłopiec, idący chłopiec – rysunki, s. 8; przykładowy znak bezpieczeństwa, s. 13; kartka urodzinowa, kłosz lampy i zakładka z papieru czerpanego, s. 30; stolik z papierowej wikliny, s. 41; obciana krążkowa, s. 43; miniaturowe origami, s. 51; model mostu kratownicowego, s. 61; niesprawny rower, s. 82; komputer rowerowy GPS, s. 85; właściwa pozycja na rowerze, s. 86; rowerzyści jadący obok ścieżki rowerowej, rowerzysta jadący pod zakaz, rodzina jadąca drogą ekspresową, s. 111; **Narodowe Archiwum Cyfrowe:** paryska ulica, warszawska ulica, s. 102; **REPORTER:** Witold Rozbicki (kolumna pieszych, s. 69); **Shutterstock.com:** Jim Barber (zwój tkaniny, okładka); xpixel (biały papier, okładka); Prime Mockup (nożyczki, okładka); Inna Kharlamova (plasterek, okładka); Rawpixel (niebieski papier – tło, okładka); captureandcompose (kawałek drewna, okładka); Quang Ho (ptak origami, okładka); Pixel-Shot (klej, okładka; ewakuacja – pożar w biurze, s. 9); Designs Stock (nożyce, s. 5); Dabarti CGI (okulary ochronne, s. 5); Ipajoel (znak BHP – głowa w kasku, s. 5); Sign Master Pro (naklejka z numerem 112, s. 5); JulzaArt (pomarańczowa taśma ozdobna, s. 5); Robert Kneschke (dzieci biegące korytarzem, s. 6); Fotos593 (skaleczenie nożycami, s. 6); New Africa (upadek ze schodów, s. 6, ręka z długopisem nad notatnikiem, s. 24, wrotki, s. 123, sprawdzanie oddechu, s. 129); Kostiantyn Voitenko (dzieci w pracowni technicznej, s. 7); april21st (znak „Śliska podłoga”, s. 22); 54613 (żuraw origami, s. 23); pics five (kartonowe pudło, s. 23); DenisProduction.com (figura geometryczna origami, s. 23); matkub2499 (klej w sztyfcie, s. 23); Vina Aprilliana (zszywacz do papieru, s. 23); Anna Tigra (kulka papieru, s. 23); Anna Bova (kulka papieru, s. 23); Contes de fee (linijka, s. 23); v_kulieva (białe smugi, s. 23); Elina Liv (ręka nad pudełkiem chusteczek, s. 24); marselmansuro (ręce z łódką origami, s. 24); Temduang (mokry ścier drzewny, s. 25); Hipotezyzm (celuloza, s. 25); de_zla (arkusze wykonane z papieru czerpanego, s. 27); audiznam260921 (kot z papier-mache, s. 33); Piyaset (wyłoczek do jajek, s. 33); masa44 (papierowy talerzyk, s. 33); kosolovskyy (plaster miodu, s. 34); Igisheva Maria (papierowe kule, s. 34); Kwangmoosaa (papier o strukturze plastra miodu – pakowanie, s. 35); Rat Tudor (papier o strukturze plastra miodu – palety, s. 35); ARegina (papier o strukturze plastra miodu – drzwi, s. 35); nikkytok (papier o strukturze plastra miodu – zbliżenie, s. 35); John Kasawa (mały lampion, s. 39); senseimpression (duży lampion, s. 39); CL Shebley (indyk, s. 39); Sanit Fuangnakhon (słonecznik, s. 39); lana Alter (samolot z kartonu, s. 40); Betsart (model auta terenowego z papieru, s. 40); Tinx (wnętrze restauracji, s. 41); Pelham James Mitchinson (stos zdjęć, s. 42); Ermak Oksana (zużyte torebki po herbacie, s. 42); JIANG HONGYAN (rolka taśmy z włókna naturalnego, s. 42); Irina1977 (przymiar kreskowy, s. 42); ajt (cyrkiel, s. 42); Julia Ivantsova (ołówek, s. 42); Jason Swalwell (nożyce, s. 43); Vladym (nożyk, s. 43); george photo cm (giloty na papier, s. 43); Rakov Studio (dziurkacz, s. 43); Bara22 (dziurkacz ozdobny, s. 43); Aqdamproject (cięcie papieru nożykiem, cięcie papieru gilotyną, s. 44); Alexandr Makarov (klej w sztyfcie, s. 44); Carolyn Franks (taśma klejąca, s. 44); kaarsten (zszywacz, s. 44); Robbi (spinacze, s. 44); Ilze_Lucero (okładka starego albumu fotograficznego, s. 45); J. McCormick (otwarty stary album fotograficzny, s. 45); Sirichai netthong (niebieska kartka papieru, s. 50); MariaAlexa (niebieska łódka origami, s. 50); Dima Zel (teleskop Jamesa Webba, s. 50); penofoto (most składany, s. 50); Quang Ho (origami klasyczne – żaba, s. 52); HungryCat (origami modułowe – gwiazda, s. 52); masalskaya (kirigami – kwiat, s. 52); Oleksandr Gula (origami techniczne – figura geometryczna, s. 52); Marian Klerx (most Bailey, s. 56); Pavel Shchukin (hulajnoga, s. 65); Anton Vierietin (kolarz, s. 65); Feng Yu (gołąb, s. 65); Gold Picture (dziecko na przejściu dla pieszych, s. 68); Roix (karetki, s. 70); FotoDax (wóz strażacki, s. 70); fotoreporter_112 (radiowóz, s. 70); Valentin Valkov (hulajnoga elektryczna, s. 70); Boris Medvedev (rower damka, s. 70); David Tadevosian (dzieci na przejściu, s. 73); Julian Rovagnati (rower górski, s. 79); steamroller_blues (rower szosowy, s. 79); Gilang Prihardono (rower miejski, s. 79); focuslight (BMX, s. 79); Michael Kraus (rower transportowy, s. 79); stockphoto-graf (rower elektryczny, s. 79); cristi180884 (pompka rowerowa, s. 83); Nils Z (papier ścierny, s. 83); bergamont (łatki, tarka, łyżki do opon, s. 83); Alexey Kabanov (blokada rowerowa U-lock, s. 84); donatas1205 (zabezpieczenie rowerowe z łańcuchem, s. 84); Nor Gal (regulacja siodełka – nisko, wysoko, s. 87); ekipaj (regulacja kierownicy – wysuwany wspornik, s. 87); FabrikaSimf (regulacja kierownicy – stały mostek, s. 87); Al Grey (regulacja kierownicy – regulowany mostek, s. 87); FotoDax (policjant na skrzyżowaniu, s. 89); Gold Picture (znaki poziome – przejazd dla rowerzystów, s. 93); barytek86 (znaki poziome – białe strzałki, s. 93); olrat (znaki poziome – żółte strzałki, s. 93); Pavla Kafka (symbol roweru na drodze, s. 104); Dmitrij Galacewicz (przejazd dla rowerzystów, s. 104); Sergey Watgers (rowerzystka na pasach, s. 111); pim pic (znak „Ustąp pierwszeństwa” przysypany śniegiem, s. 118); irin-k (rolki, s. 123); liyastock (deskorolka, s. 123); Sergiy Kuzmin (hulajnoga, s. 123); Garna Zarina (kask i ochraniacz, s. 126); Q world (hulajnoga elektryczna, s. 124); Sergey Mishin (hulajnoga elektryczna, s. 125); Shamaan (deskorolka elektryczna, s. 126); dantess (hoverboard, s. 126); robert dumitru (rolki elektryczne, s. 126); Ksenija Toyechkina (monocykl elektryczny, s. 126); Sergiy Kuzmin (segway, s. 126); **Tomasz Suszczyński:** ratownik medyczny, strażak, policjant, s. 12; serie zdjęć do prac wytwórczych: papier czerpany, s. 28, 29; lampion z papieru czerpanego, s. 30, 31, 32; ozdobny lampion z papieru, s. 36, 38; album na zdjęcia, s. 46, 47, 48, 49; sześcian Sonobe, s. 53, 54, 55; most z origami, s. 57, 58, 59, 60; klucz wielofunkcyjny, klej, s. 83; numer fabryczny, s. 84; znaki odwrócone tyłem, s. 118; **Wikipedia.org, CC0:** ujjawal grawal (symbol pierwszej pomocy); **Wikipedia.org, CC BY 3.0:** Piotr Skrzypczak (logo numeru 112, s. 134); **Wikipedia.org, CC BY-SA 3.0:** Joahim Köhler, https://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:ZweiRadMuseumNSU_Draisine1.JPG (drewniany rower, s. 77); LukaszKatlawa, https://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:C5%9Aluza_rowerowa_Gdansk_Wita_Stwosza_Bazynskiego.jpg (śluz rowerowa, s. 104); **Wikipedia.org, CC BY-SA 4.0:** Dawid Skalec, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=35160880> (operator CPR, s. 128); **Wikipedia.org, domena publiczna:** znaki bezpieczeństwa, s. 9, 10, 11, 21, 22; Victoria and Albert Museum, London (oprawianie książek – drzeworyt z 1568 r., s. 45); Policja (logo policji, s. 134); Państwowa Straż Pożarna (logo PSP, s. 134); Ministry of Health of Poland (logo pogotowia, s. 134); **Grzegorz Wrzecionowski:** okładka bloku technicznego, s. 42.

Podczas tworzenia publikacji wykorzystano narzędzia wspierane przez sztuczną inteligencję.



Grupa MAC S.A.
ul. Witosa 76
25-561 Kielce

www.mac.pl

ISBN 978-83-8227-964-1



9 788382 279641 >

indeks 884545