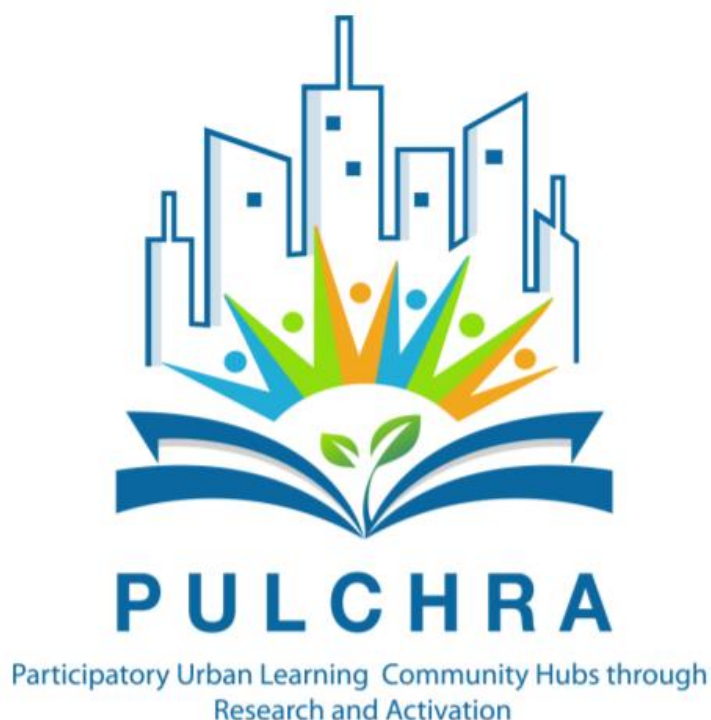




Podręcznik materiałów edukacyjnych projektu PULCHRA

Autorzy: Karl Schneider, Tim G. Reichenau, Christine Gierlich
Polskie tłumaczenie: Joanna Płudowska, Bartłomiej Kozek



Projekt ten otrzymał dofinansowanie z unijnego programu
„Horyzont 2020” w ramach umowy o udzielenie dotacji nr 824466

Podręcznik materiałów edukacyjnych projektu PULCHRA to zbiór aktywności, mających na celu poszerzenie wiedzy w zakresie zrównoważonego rozwoju miast. Kolekcja materiałów z założenia jest modyfikowalna, a materiały mają służyć jako bloki konstrukcyjne do prowadzenia różnych zajęć.

Materiały odnoszą się do 6 miejskich wyzwań, określonych w ramach projektu PULCHRA, a wszystkie z nich mają konkretne odniesienie do Celów Zrównoważonego Rozwoju ONZ:

1. Zasilanie miast bez szkody dla klimatu



2. Budynki dla przyszłego miasta



3. Rewitalizacja przestrzeni miejskiej dla życia w zdrowym środowisku



4. Od unieszkodliwiania odpadów do efektywnego gospodarowania zasobami - gospodarka o obiegu zamkniętym w skali miasta



5. Wzorce mobilności wspierające rozwój społeczności



6. Innowacja z korzyścią dla społeczeństwa i środowiska



Aktywności w podręczniku zawierają następujące oznaczenia:

Informacje organizacyjne



Cel zajęć



Czas trwania

Rodzaj zajęć



Planowanie badań



Zajęcia terenowe



Refleksje/opinie



Wiedza merytoryczna



Metodyka



Eksperymenty



Ewaluacja

Charakter pracy



Praca w grupach



Praca indywidualna

M
1 2 3
4 5 6

M – metoda badawcza
1,2,3,4,5,6 – numery miejskich wyzwań



Informacje dodatkowe/wskazówki

Numery aktywności zgodnie z numeracją z wersji angielskiej dokumentu: https://platform.pulchra-schools.eu/wp-content/uploads/2021/02/PULCHRA_Handbook_of_Educational_Materials_v1.7-1.pdf



REWITALIZACJA PRZESTRZENI MIEJSKIEJ DLA ŻYCIA W ZDROWYM ŚRODOWISKU – WSTĘP MERYTORYCZNY

Materiał merytoryczny dla nauczycieli dla wzbogacenia wiedzy w tematach związanych z wyzwaniem „Rewitalizacja przestrzeni miejskiej dla życia w zdrowym środowisku”.



zdobycie wiedzy merytorycznej

Rozmowa o infrastrukturze to coś znacznie więcej niż tylko kwestie, związane z placem budowy i używanymi na nich materiałami. Wymaga dziś ona zmiany myślenia o tym, w jaki sposób w ogóle ją sobie wyobrażamy.

Ostatnie dekady dla miast na Globalnej Północy - w tym tych w Europie - oznaczały m. in. rozwijanie sieci dróg czy tworzenie wyspecjalizowanych dzielnic miejskich, skupiających się np. na skumulowaniu na niewielkim obszarze produkcji przemysłowej czy przestrzeni biurowej.

Rozwój miast wiązał się z **rosnącym naciskiem na środowisko** - zarówno na poziomie globalnym (emisje gazów cieplarnianych), jak i tym lokalnym (konflikty dotyczące zagospodarowania przestrzennego).

Wraz z popularyzacją wizji zrównoważonego rozwoju miast zaczęto zwracać rosnącą uwagę na negatywne efekty dotychczasowych wzorców rozwojowych.

Niekontrolowane rozlewanie się miast poza ich granice (suburbanizacja) zwiększało nacisk na podmiejskie tereny zielone, utrudniając przy tym tworzenie przemyślanych przestrzeni publicznych. Zieleń w centrach miast padała z kolei ofiarą **„betonozy”** - przekonania, że w nowoczesnej przestrzeni miejskiej nie ma zbyt wiele miejsca na naturę.

Zmiana

Odwracanie tych negatywnych trendów pozostaje żmudnym procesem, w który angażują się zarówno mieszkańcy miast i reprezentujące ich organizacje, ruchy miejskie, jak i decydenci oraz eksperci chcący budowy zielonych miast.

Procesowi temu sprzyja m. in. podejście Unii Europejskiej, rozwijającej obecnie swoją politykę miejską w oparciu o **Pakt Amsterdamski**, w ramach którego za priorytet uznano chociażby adaptację do zmiany klimatu - w tym poprzez rozwiązywanie z zakresu zielonej infrastruktury.

Nie każda, tworzona obecnie przestrzeń musi być „szara”. Szersze **stosowanie rozwiązań opartych o naturę** (ang. nature-based solutions) staje się czymś niezbędnym - szczególnie dla gęsto zabudowanych dzielnic miast czy z powodu coraz bardziej niewystarczającej z powodu skutków zmiany klimatu sieci kanalizacyjnej.

Zielona i błękitna infrastruktura - a więc rozwiązania z zakresu rozwijania terenów zielonych czy ochrony zasobów wodnych - może okazać się rozwiązaniem szeregu problemów środowiskowych, klimatycznych czy społecznych - od ograniczania efektu miejskiej wyspy ciepła (wyższej temperatury w obrębie miasta w porównaniu do jego bezpośredniego otoczenia) aż po łagodzenie **skutków gwałtownych zjawisk pogodowych**, takich jak ulewy czy utrzymujące się przez dłuższy okres fale upałów.



Zastanów się jakie zmiany dostrzegasz w swoim mieście?

- *Jak zmieniło się Twoje miasto i cały region w ostatnich latach? Ile bardzo się rozwinęło przez ostatnie 10/20/30 lat?*
- *Czy zmieniło się centrum miasta (nowe budynki, zmiana sposobu użytkowania lub pokrycia terenu)?*
- *Jak to wpływa na tożsamość miasta i jakość życia?*
- *Jakie nowe środki transportu lub inna infrastruktura zostały ostatnio wdrożone?*
- *Czy pamiętasz sytuację, w której doszło do konfliktu interesów między inwestycją a przyrodą w mieście? Jaki był jej wynik? Czy rozwiązałbyś to w inny sposób?*

Zdrowie

Na tereny zielone spojrzeć należy również jako na istotny element troszczenia się o **zdrowie publiczne**. Stan środowiska wpływa na nie w bardzo silny sposób.

Przykładem może być pandemia koronawirusa, której źródło upatruje się w rosnącym nacisku człowieka na naturalne ekosystemy i związanych z tym negatywnych zjawisk (takich jak nielegalny handel dzikimi gatunkami), zwiększających ryzyko zaistnienia chorób odzwierzęcych. W trakcie pandemii dostęp do przestrzeni zielonych okazuje się również odgrywać istotną rolę w zachowywaniu **dobrostanu psychicznego**.

COVID-19 może stać się zapowiedzią przyszłych problemów, wynikłych ze zmiany klimatu. Jednym ze związanych z nią ryzyk jest **zwiększanie się zasięgu chorób** tropikalnych. Łagodniejsze zimy zwiększają również ryzyko złapania kleszczy, co stanowi dodatkowe ryzyko zdrowotne w związku z przenoszeniem wirusa, odpowiedzialnego za kleszczowe zapalenie mózgu czy bakterii powodujących boreliozę.

Nie trzeba jednak iść na spacer na łąkę czy do lasu by stan środowiska wpłynął na naszą kondycję. Co roku na całym świecie z powodu **zanieczyszczeń powietrza** umiera przedwcześnie ok. 7 milionów ludzi.

Wysokie stężenia pyłów zawieszonych i innych szkodliwych substancji szkodzą funkcjonowaniu układu oddechowego oraz krążenia. Zła jakość powietrza może również zwiększać ryzyko zachorowania na COVID-19 oraz pogorszenia się jego objawów.

Nierówności

Projektując przestrzeń miejskie warto pamiętać o **równym dostępie do natury** dla wszystkich, mieszkających w mieście osób. Miasta i aglomeracje z jednej strony potrafią rozwijać się silniej, niż obszary położone z daleka o centrów ekonomicznych (np. obszary wiejskie), z drugiej zaś - kumulować w swoim obrębie problemy, związane z nierównościami społecznymi i ekonomicznymi.

Badania nad przestrzenią miejską wskazują na **ryzyko podziałów przestrzennych**, przejawiających się w ograniczonym dostępie do szeregu usług publicznych - w tym do dostępu do czystych, atrakcyjnych przestrzeni interakcji z naturą - w zależności np. od poziomu zamożności. Najbardziej jaskrawymi tego przykładami są dziś nieformalne osiedla ludzkie (slumsy) na Globalnym Południu, ale z podobnymi problemami potrafią zmagać się nawet bogate, europejskie metropolie.

Dostęp do zielonej i błękitnej infrastruktury blisko miejsca zamieszkania ma istotne znaczenie dla **grup szczególnie wrażliwych**. Brak zieleni w otoczeniu wpływać może np. na wzrost ryzyka udarów czy innych problemów zdrowotnych osób starszych, wynikłych z większego natężenia problemu miejskiej wyspy ciepła w zabetonowanych przestrzeniach.

Pozornie niewielkie różnice w stanie otoczenia mogą się sumować do znaczących różnic w poziomie stanu zdrowia w zależności od dzielnicy danego miasta, w skrajnych wypadkach skutkującym różnicami w średniej długości życia sięgającymi kilkunastu lat.

Choć czynniki środowiskowe nie są w tym wypadku jedynymi, mającymi wpływ na ten stan rzeczy (wspomnieć należy m. in. o dostępie do placówek zdrowotnych czy wysokiej jakości zatrudnienia) to stanowią one element układanki, negatywnie wpływającej na stan zdrowia publicznego i **spójności społecznej w miastach**.

Przestrzeń

Publicznie dostępne przestrzenie zielone są istotnym elementem tkanki miejskiej, umożliwiając nie tylko odpoczynek osobom je zamieszkującym, ale również pobudzając do interakcji społecznych i umożliwiając zasypywanie podziałów. Sprzyjać temu może m. in. towarzyszące im udogodnienia, takie jak place zabaw czy siłownie na świeżym powietrzu, umożliwiające dbałość o kondycję niezależnie od wieku czy kondycji materialnej.

Poprawiając stan przestrzeni miejskiej należy zwrócić szczególną uwagę na unikanie negatywnych zjawisk, związanych z **gentryfikacją**.

Realizowane ze słusznej potrzeby poprawy jakości życia w mieście **działania rewitalizacyjne** - od termomodernizacji budynków po rekultywację terenów przemysłowych i tworzenie nowych przestrzeni zielonych - nie powinny stawiać mieszkańców przed koniecznością wyprowadzki z powodu wzrostu kosztów życia.

W przeciwnym wypadku, zamiast zwiększać dostęp do zdrowych przestrzeni, grozić nam będzie przenoszenie dotychczasowych problemów w inne części miasta lub na jego przedmieścia oraz generowanie kolejnych wyzwań (np. wzrostu zanieczyszczeń transportowych z powodu konieczności dojazdu do pracy w centrum).

Równomierny dostęp do czystego, zdrowego środowiska stanowi integralną część zrównoważonego rozwoju miast. Zapewnić go można nie tylko wielkimi inwestycjami, ale również drobnymi interwencjami, realizowanymi w miastach całego świata.

Wymienić wśród nich można m. in. sadzenie drzew owocowych, zazielenianie prywatnych i publicznych dachów czy inicjatywy z zakresu promowania **rolnictwa miejskiego**, jednocześnie generujące nowe formy i przestrzenie interakcji z naturą, jak i realizujące dodatkowe cele, takie jak bezpieczeństwo żywnościowe miasta i metropolii - szczególnie zaś grup zagrożonych wykluczeniem społecznym.



- *Jak i gdzie stworzyłbyś nowe tereny zieleni w swoim mieście? Jak tereny zieleni wokół domu czy szkoły poprawiają jakość Twojego życia?*
- *Czy znasz jakieś części swojego miasta, w których jakość życia jest szczególnie niska?*
- *Czy w pobliżu miejsca, w którym mieszkasz lub uczysz się, znajduje się źródło zanieczyszczeń, które uważasz za szczególnie niepokojące?*
- *W jaki sposób rewitalizacja przestrzeni miejskiej może wpłynąć na mniej uprzywilejowane społeczności?*
- *Czy uważasz, że ochrona różnorodności biologicznej jest ważną częścią polityki miejskiej?*

Aktywności dla wyzwania „Rewitalizacja przestrzeni miejskiej dla życia w zdrowym środowisku”

Przykład tego wyzwania miejskiego, ma służyć za inspirację do wyobrażenia sobie swojej najbliższej okolicy jako części większej całości oraz do pobudzania przekonania, że zmiany w jego obrębie mają również wpływ na inne obszary oraz ludzi i odwrotnie. W trakcie nauki istotne jest szukanie powiązań lokalnych działań ze zmianami w kontekście regionalnym i globalnym. Zachęcamy do kierowania się ideą „Myśl globalnie, działaj lokalnie!”

W trakcie aktywności uczniowie badają różne komponenty środowiska, aby dowiedzieć się z takimi wyzwaniami mierzy się ich miasto. Poznanie związku między temperaturą a kierunkiem wiatru, bądź między poziomem temperatury, a obecną w okolicy zielenią miejską jest kluczowym elementem, umożliwiającym ograniczenie skali występowania fal upałów i podjęcie działań odpowiadających na tego typu wyzwanie i ograniczających miejską wyspę ciepła.

Zebrane dane, analizy oraz wnioski z eksperymentów mają pomóc uczniom w przedstawieniu wyzwania lokalnym społecznościom i ekspertom, aby wspólnie wypracować najlepsze rozwiązania. W związku z tym, że pojęcie rewitalizacji związane jest także z klimatem społecznym, nie zapomnijcie w waszych działaniach o tym aspekcie funkcjonowania waszego miasta.

		M		
		1	2	3
		4	5	6

ZASILANIE MIAST BEZ SZODY DLA KLIMATU – WSTĘP MERYTORYCZNY

Materiał merytoryczny dla nauczycieli dla wzbogacenia wiedzy w tematach związanych z wyzwaniem „Zasilanie miast bez szkody dla klimatu”.



zdobycie wiedzy merytorycznej

Miasta z dobrą energią!

Jednym z głównych celów Europejskiego Zielonego Ładu jest to, aby do 2030 roku odnawialne źródła energii generowały 32% całkowitej produkcji energii w Unii Europejskiej. Produkcja czystej energii to element szerszej całości. Nie bez znaczenia jest również efektywność energetyczna i oszczędność energii. Osiągnięcie celów związanych z czystą energią (w tym redukcji emisji gazów cieplarnianych) stanie się znacznie łatwiejsze, gdy ogólne zapotrzebowanie na energię będzie znacznie niższe.

W związku z tymi faktami istnieje silna potrzeba osiągnięcia przez miasta celu neutralności klimatycznej.

Miasta powinny sobie zadać szereg ważnych pytań. Jak usprawnienia są konieczne, aby poprawić efektywność energetyczną w skali miasta? Jak wprowadzać odnawialne źródła energii? Jak kształtować miks energetyczny, aby uniknąć problemów związanych z niestabilnością niektórych odnawialnych źródeł energii?

Dostęp do energii wydaje się nam czymś oczywistym. Często nie zastanawiamy się nawet do czego jest nam ona potrzebna. Nasze życie niemal ciągle zależy od dostępu do elektryczności. Zależność ta zaczyna się od porannej kawy, mycia zębów i słuchania muzyki w drodze do szkoły. Lista ta wydłuża się wraz z upływem dnia. Do tego wszystkiego zimą ogrzewamy nasze mieszkania, przechowujemy żywność, jeździmy samochodami czy pociągami. Latamy samolotami, oświetlamy pokoje - i tak dalej, i tak dalej. Wszystkie sektory gospodarki, takie jak rolnictwo, przemysł, handel, usługi czy instytucje publiczne również zależne są od energii.

Czym dokładnie jest energia?

Energia stanowi klucz do wszelkiego działania. My czerpiemy potrzebną do działania energię ze spożywanego przez nas jedzenia. Energia elektryczna potrzebna jest z kolei do doładowania smartfonów. W czasach przed rewolucją przemysłową ludzkość korzystała ze źródeł energii takich jak woda, drewno czy węgiel, które pozyskiwała ze środowiska. Rozwój nowych źródeł energii pozwolił nam na stworzenie nowoczesnej gospodarki oraz doświadczenie nieprawdopodobnego postępu technologicznego. Źródłami energii, które napędzały nas w ostatnich dekadach, była m. in. benzyna, diesel, olej opałowy czy gaz ziemny.

Podstawy fizyki

Energia stanowi zjawisko fizyczne, które może być mierzone i tym samym precyzyjnie określone. W naszym życiu codziennym terminu „energia” używamy w zróżnicowanych kontekstach, które nie zawsze pokrywają się ze stosowaną w fizyce definicją. Przykład? Wiele osób zgodzi się z następującym stwierdzeniem: „Poranne wstawanie kosztuje mnie wiele energii”. W rzeczywistości komunikujemy tymczasem coś zupełnie innego: „Muszę zmusić się do porannego wstawania, podczas gdy znacznie chętniej wolał(a)bym spać”. Poruszając się w obrębie fizyki wstawanie wymaga energii - bowiem musimy unieść środek ciężkości ciała, czyli zmienić jego pozycję. Energia wytworzona przez jego podniesienie określana jest jako **energia potencjalna**. Wspomniana zmiana wymaga niewielkiej ilości energii. Dla przeciętnej osoby odpowiada ona energii chemicznej - tej, którą czerpiemy z pożywienia - zawartej w około 0,05 g chleba - tyle, ile znajdziemy w jednym jego okruszku.

Istnieją również inne niż potencjalna czy chemiczna formy energii, takie jak:

- **Energia kinetyczna**, będąca energią ruchu.
- **Energia cieplna**, czyli potocznie ciepło.

Energia to, mówiąc skrótowo, zdolność do działania. W sensie znanym z fizyki praca wykonywana jest zawsze, gdy mamy do czynienia ze zmianą jednej formy energii w inną. W podanym przed chwilą przykładzie mamy z nią do czynienia, gdy energia chemiczna zamieniania jest w trakcie wstawania w energię potencjalną.

Dwa główne prawa odgrywają istotne znaczenie w termodynamice:

- **Prawo zachowania energii**: Energia może być przekształcona z jednej formy w inną, ale nie może zostać utworzona ani zniszczona. Choć zdarza się nam mówić potocznie, że konsumujemy lub wytwarzamy energię, to zawsze chodzi tak naprawdę o jej zmianę z jednej formy w inną.
- Drugie **prawo termodynamiki** mówi o tym, że pewne procesy mają nieodwracalny charakter. Ciepło może przepływać tylko od ciała cieplejszego do chłodniejszego, nigdy zaś w drugą stronę. Energię mechaniczną da się w całości przekształcić w energię cieplną, ale odwrotny proces nie jest już możliwy.

Źródła energii

Energię pozyskuje się z różnych źródeł. Rozróżnia się wśród nich źródła odnawialne i nieodnawialne. **Nieodnawialne źródła energii** mają skończony charakter - są dostępne tak długo, jak istnieją ich naturalne rezerwy. Ich używanie prowadzi do zanieczyszczenia środowiska, jako że najczęściej są one spalane w celu pozyskania energii. W procesie tym powstaje dwutlenek węgla (CO_2) - jeden z gazów cieplarnianych, odpowiedzialnych za zmianę klimatu na Ziemi. Więcej na ten temat w dalszej części materiału.

Nieodnawialne źródła energii to m. in. takie paliwa kopalne, jak **ropa naftowa, gaz ziemny, węgiel brunatny i kamienny**. Powstawały one przez miliony lat z martwych roślin i zwierząt, znajdując się dziś często głęboko pod powierzchnią ziemi. Energia jądrowa również jest nieodnawialnym źródłem energii. Powstaje w wyniku dzielenia atomów, w trakcie którego dochodzi do uwolnienia energii. Materiałem używanym do tego procesu jest często radioaktywny uran. Problem polega na tym, że poza uwalnianiem energii w procesie tym dochodzi również do uwolnienia promieniowania radioaktywnego. Jest ono szkodliwe dla człowieka, zwierząt i roślin. Wszystkie te źródła energii łączy fakt, iż uwalniania jest z nich najpierw energia cieplna, która używana jest do podgrzewania wody. Powstała w ten sposób para wodna napędza generator, działający niczym dynamo w rowerze.



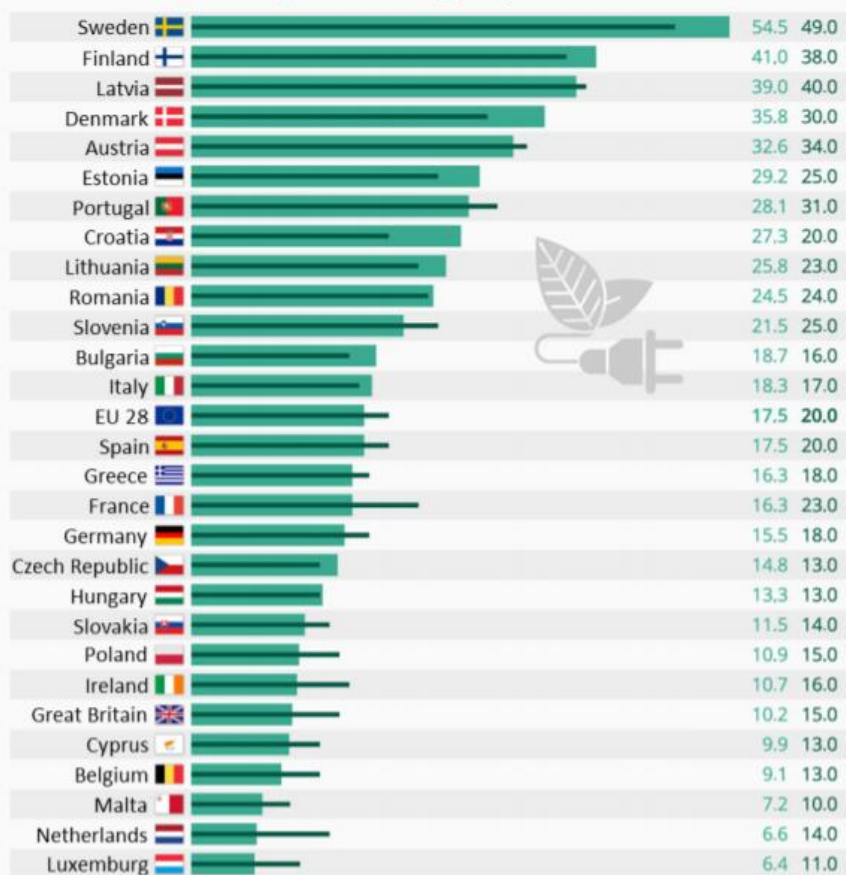
Czy wiesz o Czarnobylu? W wyniku wypadku w tamtejszej elektrowni jądrowej doszło do skażenia środowiska promieniowaniem radioaktywnym. Jeśli temat ten wydaje Ci się interesujący to warto go zgłębić.

Odnawialne źródła energii to te, które niejako „automatycznie” się odnawiają. Wśród nich wymienić należy **energię wodną, promieniowanie słoneczne, energię wiatru, fal morskich, geotermalną czy bioenergię** ze źródeł, takich jak drewno, pelety czy słoma. Pierwsze prawo termodynamiki stwierdza, że energia nie jest ani utworzona, ani zniszczona, ale zmienia swoją formę. W wypadku wody, wiatru czy pływów morskich na przykład energia kinetyczna zmieniana jest w elektryczną. W wypadku geotermii czy bioenergii, podobnie jak w wypadku paliw kopalnych, podobny efekt końcowy osiągany jest za pomocą ciepła. Jedynie promieniowanie słoneczne można przekształcać bezpośrednio w elektryczność. Udział odnawialnych źródeł energii w ogólnym bilansie energetycznym potrafi znacząco różnić się pomiędzy poszczególnymi krajami.

How green is Europe's energy?

Share of renewable energy in gross energy consumption* in the EU in 2017 (in %)

■ Share 2017 ■ Target 2020



*The gross energy consumption comprises all energy products (electricity, long-distance heating, petrol, diesel, gas, etc.) of private households, businesses, trade/service, industry/traffic

@Statista.com

Source: Eurostat

statista

Źródło: How green is Europe's energy? <https://de.statista.com/infografik/18785/anteil-erneuerbarer-energien-ambruttoendenergieverbrauch-in-der-eu/>

Jak długo system energetyczny, opierający się na paliwach kopalnych, będzie w stanie wytrzymać nasze wysokie zużycie energii? Zasoby ropy, gazu ziemnego, uranu czy węgla nie są nieograniczone. Co więcej - rosną koszty finansowe, polityczne i środowiskowe ich zużycia, generując przy tym niemałe napięcia. Na dłuższą metę niezbędne stanie się zatem całkowite przejście na odnawialne źródła energii.



Sprawdź następujące kwestie:

- Jak zmienił się udział odnawialnych źródeł energii w minionych 20-30 latach?
- Dlaczego ich udział w bilansie energetycznym nie jest wyższy?
- Co musi się zmienić w kwestii dostaw energii oraz jej użytkowania, by możliwe było korzystanie w 100% ze źródeł odnawialnych?

Elektryczność, energia elektryczna, moc elektryczna

Każdego dnia używamy elektryczność w formie prądu elektrycznego. Składa się on z elektronów - drobnych, naładowanych ujemnie cząsteczek. Jeśli w jednym miejscu nagromadzi się zbyt wiele negatywnych ładunków, a przestrzeń ta ma połączenie elektryczne z inną, w której elektronów jest za mało, wówczas cząsteczki te przemieszczają się w celu wyrównania tej dysproporcji. Tak oto mamy do czynienia z czymś, co określamy mianem prądu elektrycznego.



Także i Ty możesz samemu wytworzyć energię elektryczną, na przykład pocierając o siebie wełniany sweter i linijkę. W ten sposób linijka będzie naładowana elektrycznie, dzięki czemu będziesz mógł podnosić nią kawałki papieru.

W jaki sposób elektryczność trafia do naszych domowych gniazdek?

Gniazodka te połączone są z siecią energetyczną. Elektryczność, którą z nich czerpiemy, wytwarzana jest w elektrowni. Można ją porównać do dynamo w Twoim rowerze. Kiedy mocno pedałujesz - a więc wkładasz w to działanie więcej siły - energia kinetyczna przekształcana jest w energię elektryczną, dzięki czemu zapala się światełko w rowerze. Elektryczność z elektrowni transportowana jest pod wysokim napięciem za pośrednictwem linii energetycznych. Stacje transformatorowe redukują poziom napięcia, po czym elektryczność trafia do Twojego domu.

Co łączy moje gniazdko z klimatem?

Regularnie podłączamy do gniazdek nasze smartfony, laptopy, a nawet szczoteczki do zębów. Potrzebujemy dziś elektryczności niemal do wszystkiego. Wciąż wzrasta nasze zapotrzebowanie na energię. Szybko zapominamy o tym, że konwencjonalna jej produkcja związana jest z emisjami gazów cieplarnianych, takich jak dwutlenek węgla (CO₂). Zrównoważona produkcja energii odgrywa zatem niezwykle istotną rolę. Z pewnością zdarzyło Ci się słyszeć o **antropogenicznych** (wygenerowanych przez człowieka) **źródłach efektu cieplarnianego**.

Czas na krótkie wyjaśnienie. To ważne, że mamy do czynienia z **naturalnym efektem cieplarnianym**, zapewniającym, że na naszej planecie cieszyć się możemy przyjemną temperaturą do życia. Jest on możliwy dzięki temu, że większość emitowanego przez Słońce promieniowania ma charakter krótkofalowy. Przenika ono do atmosfery, po czym uderza o powierzchnię Ziemi. Dochodzi do jej nagrzania, co z kolei powoduje emisję długofalowego promieniowania ciepłego. Różnego rodzaju gazy atmosferyczne, w tym dwutlenek węgla, pochłaniają część tego promieniowania długofalowego, emitując je z powrotem na Ziemię. W ten sposób jest nam całkiem ciepło i przyjemnie. Warto jednak pamiętać o tym, że gdy do atmosfery emitowanych jest więcej gazów cieplarnianych i więcej promieniowania trafia z powrotem na planetę,

wówczas zaczyna się robić jeszcze cieplej. Jednym ze źródeł tego wzrostu emisji jest np. wytwarzanie energii z wykorzystaniem paliw kopalnych.



Ilość emitowanego przez pojedynczą osobę CO₂ określa się mianem śladu węglowego. W jaki sposób można go zmierzyć? Warto to sprawdzić na następujących stronach internetowych:

<https://footprintcalculator.henkel.com/en>

<https://www.foe.ie/justoneearth/carboncalculator/>

https://uba.co2-rechner.de/de_DE/ (strona w języku niemieckim)

Miejski klimat

Klimat w miastach w istotny sposób różni się od tego w środowisku naturalnym. Z jednej strony dostęp do świeżego powietrza i jego wymiana ograniczona jest przez gęste zabudowania, z drugiej zaś swoje „trzy grosze” dokłada również promieniowanie. Światło słoneczne wielokrotnie odbija się między ścianami budynków. Typowe dla miast materiały budowlane, takie jak asfalt czy beton szybko się nagrzewają i magazynują ciepło, które następnie uwalniają. Ciepło odpadowe, wydobywające się z gospodarstw domowych, obiektów przemysłowych czy ruchu ulicznego dodatkowo przyczynia się do ocieplenia miejskiego klimatu. Miejskie powietrze jest szczególnie zanieczyszczone substancjami, takimi jak tlenek i dwutlenek węgla, para wodna, cząsteczki sadzy czy pyły zawieszone. Długofalowe promieniowanie z miejskich powierzchni nie jest w stanie przeniknąć przez zmętnienie powietrza nad miastem, przez co utrzymuje się w jego obrębie. Efektem staje się **miejska wyspa ciepła**.

Energia w mojej szkole i okolicy - co możemy zrobić?

Energia pozostaje zwykle czymś niewidzialnym, ale możemy zdać sobie sprawę z jej istnienia, kiedy widzimy jej efekty. Również w szkole nieustająco ją zużywamy. Gdzie to się jednak dzieje?



Rozejrzyj się po sali lekcyjnej:

- *Gdzie zużywana jest teraz energia?*
- *Skąd Twoja szkoła czerpie energię elektryczną?*
- *Jak Twoja szkoła może oszczędzać energię? Co w tym zakresie mogą zrobić sami uczniowie i uczennice?*
- *Zużywasz energię nie tylko w szkole, ale również w domu czy podróży. W jaki sposób możesz ją oszczędzać?*
- *Czy dostrzegasz jakieś niedogodności w związku z oszczędzaniem energii? Jak można je zrekompensować?*

Energia używana jest nie tylko w gospodarstwach domowych, ale również wielu innych przestrzeniach miejskich. Oznacza to uwalnianie ciepła oraz emisję CO₂. Również i to będzie musiało w przyszłości się zmienić - po to, by utrzymać w ryzach antropogeniczny efekt cieplarniany i utrzymać znośnym miejski klimat. Wymagane działania wpływają nie tylko na prywatne gospodarstwa domowe, ale również infrastrukturę miejską. Znaczące zmiany będą się tu wiązać z wysokimi kosztami finansowymi. Szczególnie ważne staje się zatem sprawdzenie, gdzie możliwe będą szczególnie efektywne działania z zakresu oszczędzania energii. Informacje te są następnie analizowane w procesie politycznym, w którym pod uwagę muszą być wzięte interesy zróżnicowanych grup, takich jak mieszkańcy czy firmy odpowiedzialne za dostarczanie energii.



- *Jak wiele energii potrzeba, by miasto działało?*
- *Na co używa się tę energię? Kto jest jej największym konsumentem w mieście?*
- *Gdzie można szczególnie efektywnie oszczędzać energię? Pod uwagę weź również to, dla kogo mogłoby to nie być korzystne.*

Aktywność P1

PYTANIA NA START

W trakcie aktywności uczniowie dzielą się swoimi odczuciami, aby lepiej poznać swoje emocje i oczekiwania wobec zadań projektowych.



5 min



poznanie emocji i uczuć towarzyszących pracy w projekcie

POTRZEBUJECIE

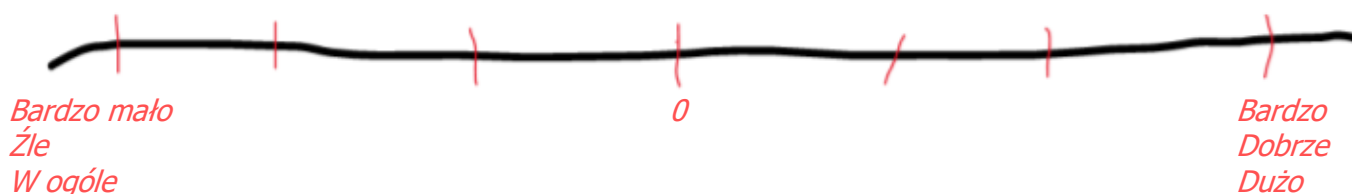
- lina z narysowaną skalą

PRZEBIEG AKTYWNOŚCI

Podziel uczniów na grupy 4-5 osobowe. Rozdaj grupom kartki z pytaniami lub wyświetl pytania na prezentacji. Poproś, aby uczniowie odpowiedzieli na pytania podczas dyskusji w grupach:

1. Czy dobrze dziś spałeś?
2. Jak się dzisiaj czujesz?
3. Jak dobrze znasz innych uczniów?
4. Jak dużo wiesz o zadaniach, które będziemy realizować w tym tygodniu?
6. Czy czekasz na dalsze zadania w naszym projekcie?

Lina jest układana na podłodze w taki sposób, aby było na niej miejsce dla wszystkich uczniów. Nauczyciel zadaje pytania wymienione poniżej. Przy każdym pytaniu uczniowie zajmują pozycję linę zgodnie ze skalą przedstawioną poniżej, aby osobiście odpowiedzieć na pytanie. Uczniowie komentują, dlaczego wybrali takie odpowiedzi.



Aktywność P2 CZYM JEST BADANIE?

W trakcie aktywności uczniowie odpowiadają na pytania dotyczące badań, aby odkryć istotę badań naukowych.



5-10 min



odkrycie czym jest badanie i metoda badawcza

POTRZEBUJECIE

- notatniki
- długopisy

PRZEBIEG AKTYWNOŚCI

Podziel uczniów na grupy 4-5 osobowe. Rozdaj grupom kartki z pytaniami lub wyświetl pytania na prezentacji. Poproś aby uczniowie odpowiedzieli na pytania podczas dyskusji w grupach:

1. Jak myślisz, co oznacza słowo „badania”?
2. Kto może prowadzić badania?
3. Jak przeprowadza się badania? Jakie są metody prowadzenia badań?
4. Jakie zasady obowiązują podczas prowadzenia badań?

Następnie poproś, aby grupy przedstawiły swoje odpowiedzi. Zastanówcie się dlaczego ważny jest odpowiedni dobór metody badawczej, aby odnieść sukces w badaniach.

Aktywność P3

CYKL BADAWCZY

W trakcie aktywności uczniowie odpowiadają na pytania, aby odkryć istotę badań naukowych.



10-15 min



odkrycie czym jest badanie i metoda badawcza

POTRZEBUJECIE

- notatniki
- długopisy
- Fazy cyklu badawczego - karty
- Przykłady faz cyklu badawczego - tabela

PRZEBIEG AKTYWNOŚCI

1. Podziel uczniów na grupy po trzy lub cztery osoby. Rozdaj każdej grupie karty i tabelę.
2. Poproś grupy o przyporządkowanie kart z fazami cyklu badawczego do przykładów.
3. Poproś uczniów o zastanowienie się nad innymi przykładami.
4. Jaka jest właściwa kolejność faz? Uporządkujcie fazy w odpowiedniej kolejności.

Fazy cyklu badawczego - karty



Pomysł/
Założenie



Uważne obserwowanie

Zapisanie
obserwacji



Zadawanie pytań



Dyskusja o
wynikach



Dokumentowanie
rezultatów



Praca w grupie



Eksperymentowanie/
Realizacja

Przykłady faz cyklu badawczego - tabela

Okazało się, że woda z kranu o temperaturze pokojowej czasami się mieni w lekko czerwonym kolorze wtedy, gdy kran nie był używany już jakiś czas. Zastanawiam się, dlaczego woda ma taki kolor.
Zakładam, że woda ma taki kolor ze względu na pewne małe cząsteczki znajdujące się w rurze. Zakładam, że w wodzie może występować rdza.
Przeprowadzam eksperyment i wlewam wodę do czystego naczynia. Testuję zawartość żelaza w wodzie z wykorzystaniem paska testowego do oznaczania żelaza.
Zapisujemy wyniki z każdego paska testowego w tabeli, żeby móc szybko porównać wyniki.
Kilka osób widzi więcej, więc razem z dwoma innymi uczniami, wykonujemy eksperyment. Testujemy jednocześnie wodę z kilku kranów.
Zastanawiamy się, co mogą oznaczać wyniki. Odkryliśmy, że zawartość żelaza jest dość wysoka w niektórych próbkach, a w innych próbkach jest niższa. Wiemy, że wszystkie próbki o dużej zawartości żelaza pochodzą z kranu z czerwoną wodą. Kolor lekko czerwony wydaje się wynikać z wysokiej zawartości żelaza z wody. Nasze założenie, że kolor jest spowodowany przez rdzę jest słuszne.
Zapisujemy nasze obserwacje. Oznaczamy każdą próbkę i notujemy wyniki każdej z nich.
Uważnie obserwujemy paski testowe. Ich kolory zmieniają się w zależności od zawartości żelaza w wodzie. Porównujemy kolor na pasku testowym z kodem koloru na pudełku.

		M		
		1	2	3
		4	5	6

Aktywność P8 KOLORY LIŚCI

W aktywności uczniowie określają kolory liści wybranych roślin. Określenie stadium rozwoju/obumierania roślin może być punktem wyjścia do dyskusji o uwarunkowaniach rozwoju i obumierania roślinności.



15 min



nauka rozpoznawania roślin, pobudzenie do dyskusji o uwarunkowaniach rozwoju i obumierania roślinności

POTRZEBUJECIE

- notatniki
- długopisy
- Karta kolorów
- Tabela z kodami kolorów

PRZEBIEG AKTYWNOŚCI

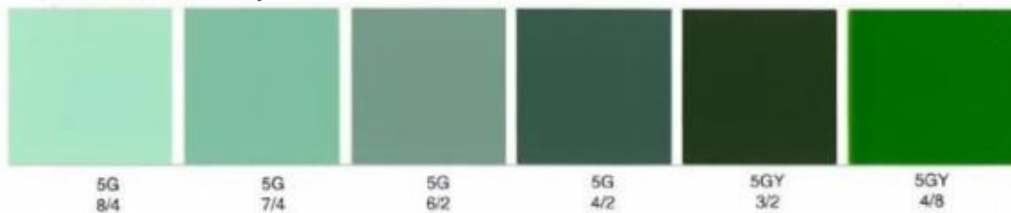
Użyj karty kolorów, aby określić kolory trzech liści każdej z trzech różnych roślin. W tabeli wpisz oznaczenia z Karty kolorów.

Tabela z kodami kolorów

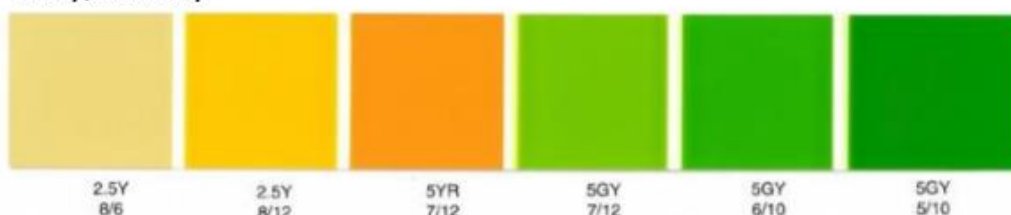
	Kod koloru
Roślina 1	Liść 1
	Liść 2
	Liść 3
Roślina 2	Liść 1
	Liść 2
	Liść 3
Roślina 3	Liść 1
	Liść 2
	Liść 3
Data, godzina	

Karta kolorów

niebieski/zielony



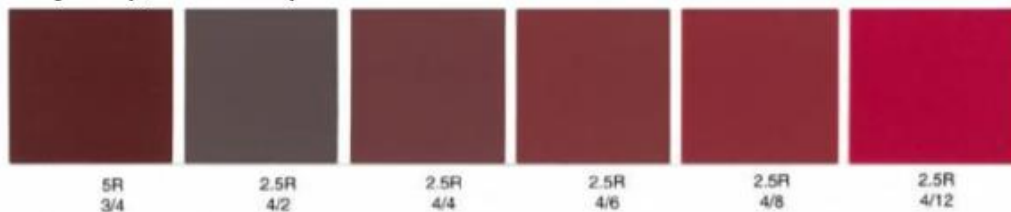
żółty/zielony



brązowy/zielony



brązowy/czerwony



Aktywność P9 METODA „BALONA”

W trakcie zadania uczniowie uczą się formułować i wybierać pytania badawcze.



20 min



formułowanie i wybór pytań badawczych

POTRZEBUJECIE

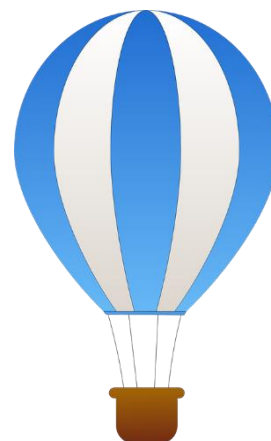
- notatniki
- długopisy
- tablica i markery do zapisywania odpowiedzi
- kartki post-it w czterech kolorach

PRZEBIEG AKTYWNOŚCI

Przedstaw uczniom następujące kategorie: WODA, ROŚLINY, POGODA, GLEBA. Poproś, aby do każdej z kategorii na kartkach post-it (oddzielny kolor dla każdej kategorii) zapisali jak najwięcej pytań badawczych. Zbierz pytania od wszystkich uczniów.

W celu wyboru najciekawszych pytań, którymi chcielibyście się zająć wykorzystajcie „Metodę balona”:

1. Na tablicy narysuj kontur dużego balonu na ogrzane powietrze. Zamocuj (za pomocą magnesów lub taśmy) kartki post-it ze wszystkimi pytaniami wymyślonymi przez uczniów.
2. Uczniowie stawiają się w sytuacji, gdy siedzą w balonie. Balon nadal opada, ponieważ jest wypełniony zbyt wieloma pytaniami. Aby balon znów się podniósł, uczniowie muszą wykluczyć jedno pytanie po drugim i „wyrzucić go za burtę”. Na koniec należy zostawić tylko jedno pytanie do każdego tematu.
3. Następujące pytania przewodnie mogą służyć jako kryteria oceny pytania badawczego:
 - Czy jest sposób, aby odpowiedzieć na to pytanie?
 - Czy pytanie jest wystarczająco szczegółowe?
 - Czy pytanie nie jest zbyt szczegółowe?
 - Czy mamy środki i czas aby odpowiedzieć na to pytanie?



Aktywność P10 i P11

NASZE PYTANIA BADAWCZE

Aktywność pozwala na poznawanie różnych komponentów środowiska na przykładzie miejsc w których jesteśmy najczęściej. Badania wody to nie tylko obserwacje jezior i rzek ale także gromadzenie wody w najbliższym otoczeniu. Podobnie z pokryciem powierzchni, badaniem nasłonecznienia czy obserwacją roślinności. Eksploracja terenu szkoły i opis terenu można również zastosować do wielu innych tematów, takich jak zużycie energii (gdzie jest ona używana) lub gospodarka o obiegu zamkniętym (w kontekście zbiórki odpadów).



20 min



przedstawienie i omówienie pytań badawczych

POTRZEBUJECIE

- notatniki
- długopisy
- kredki

PRZEBIEG AKTYWNOŚCI

Przedstaw uczniom pytania badawcze opisane poniżej lub swoje propozycje dostosowane do Waszego otoczenia:

Woda: Jaka jest jakość wody?

Tereny zieleni: Jak teraz wyglądają rośliny? Jak to się zmienia w czasie?

Budynek szkoły: Gdzie jest cieplej? Blisko budynku szkoły czy na dziedzińcu szkolnym?

Dziedziniec szkolny: Jak zachmurzenie wpływa na temperaturę gruntu i powietrza na powierzchniach betonowych/asfaltowych?

Boisko szkolne: Na jakiej powierzchni woda może najlepiej wnikać (prześląkać) do gleby?



Miejsca i pytania należy dostosować do konkretnej sytuacji w szkole i ewentualnie odpowiednio modyfikować. Budynek szkolny i boisko szkolne są zwykle odpowiednie do prowadzenia obserwacji treści, takich jak temperatura, promieniowanie lub chmury. Boisko szkolne i jego otoczenie często ma różne pokrycia nawierzchni i stopnie uszczelnienia, co umożliwia eksperymenty infiltracyjne. Podobnie, w każdej szkole znajdzie się miejsce porośnięte roślinnością. Obserwacje wodne nie wymagają otwartego zbiornika wodnego, takiego jak strumień, rzeka, staw czy jezioro. Zamiast tego miejsce, w którym gromadzi się woda po opadach deszczu, można wykorzystać do zbadania drogi wody do ziemi lub z powrotem do atmosfery.

Eksploracja terenu szkoły i opis terenu można również zastosować do wielu innych tematów, takich jak zużycie energii (gdzie jest ona używana) lub gospodarka o obiegu zamkniętym (jakie rodzaje odpadów).

Uzupełnijcie wspólnie poniższe tabele:

Miejsce: Woda Jaka jest jakość wody?	
Opis miejsca: (Jak wygląda woda? Jak szybko płynie? Czy widzisz w wodzie rośliny lub glony? Jaki kolor ma woda? Jak jest jej przezroczystość?)	Szkic miejsca:

Miejsce: Tereny zielone Jak teraz wyglądają rośliny? Jak to się zmienia w czasie?	
Opis miejsca: (Jakie rośliny widzisz? Jak duże są? Czy mają liście / igły? Czy rośliny są zielone?)	Szkic miejsca:

Miejsce: Budynek szkoły

Gdzie jest cieplej? Gdzie jest cieplej? Blisko budynku szkoły czy na dziedzińcu szkolnym?

Opis miejsca:

(Jak wygląda budynek szkoły? Czy ściany są raczej ciepłe, czy raczej zimne? W jakim kierunku wieje wiatr?)

Szkic miejsca:

Miejsce: Dziedziniec szkolny

Jak zachmurzenie wpływa na temperaturę gruntu i powietrza na powierzchniach betonowych/asfaltowych?

Opis miejsca:

(Jak wygląda ziemia na boisku szkolnym? Czy ziemia jest ciepła czy zimna? Jaka była pogoda podczas tej obserwacji (słonecznie, pochmurno...)?

Szkic miejsca:

Miejsce: Boisko szkolne

Na jakiej powierzchni woda może najlepiej wnikać (przesiakać) do gleby?

Opis miejsca:

(Jakie różne nawierzchnie znajdują się na boisku i wokół niego? Jak wyglądają te nawierzchnie? Czy rosną tam rośliny?)

Szkic miejsca:

Aktywność P12

MAPA NASZEJ SZKOŁY

W trakcie aktywności uczniowie poznają swoją najbliższą okolicę i uczą się pracować z mapą w terenie.



15 min



nauka korzystania z mapy oraz określania funkcji terenów

POTRZEBUJECIE

- notatniki
- długopisy
- kredki
- szablon wydrukowany na kalce
- podkład mapy z Open Street Map (lub Google Maps)

PRZEBIEG AKTYWNOŚCI

Przed zajęciami

1. Wpisz adres Waszej szkoły na <https://www.openstreetmap.org> lub <https://www.google.pl/maps>
2. Przybliżaj lub oddalaj widok mapy aż do wyświetlenia budynku szkoły i sąsiednich obszarów.
3. Zapisz obraz lub zrób zrzut ekranu.
4. Wydrukuj szablon mapy na kalce.
4. Dopasuj obraz do szablonu mapy, przytnij go do rozmiaru siatki na szablonie mapy i umieść go w tle, tak aby siatka była na pierwszym planie.
5. W tabeli ze współrzędnymi wypełnij miejsca, które uczniowie mają znaleźć na mapie. W pierwszym wierszu zapisz współrzędne jako przykład.
6. W razie potrzeby dostosuj legendę do wymagań otoczenia Twojej szkoły.

Na zajęciach

Zajęcia przeprowadźcie na podwórku szkolnym. Podziel uczniów na grupy 3-4 osobowe i rozdaj grupom mapy wraz z kalką. Poproś o stworzenie mapy użytkowania terenu wokół Waszej szkoły. Wykonajcie następujące kroki:

1. Zaznaczcie na mapie miejsca z tabeli.
2. Wypełnijcie współrzędne tych miejsc w tabeli.
3. Dowiedzcie się, jakie są funkcje obszaru i pomalujcie je odpowiednimi kolorami zgodnie z legendą.

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

Miejsce	Współrzędne

Legend

- Tereny rolnicze
- Tereny zieleni
- Tereny zabudowane (budynki mieszkalne)
- Tereny zabudowane (budynki publiczne)
- Drogi
- Woda
- Tereny sportu i rekreacji

Aktywność P13

WODNE WYZWANIE

Aktywność zachęca do eksperymentowania i odkrywania świata za pomocą doświadczeń. Uczniowie poznają różne rodzaje gleby i ich właściwości. Eksperyment jest punktem wyjścia do dyskusji o rodzajach powierzchni w mieście oraz obiegu wody.



45 min



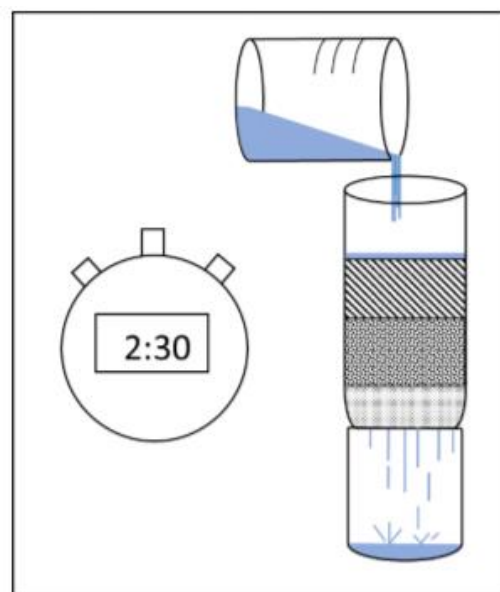
poznanie właściwości gleby i definicji przepuszczalności gleby

POTRZEBUJECIE

- różne rodzaje gleby: piasek, glina, muł, żwir
- 3 butelki z odciętym dnem
- 3 miarki
- zegarek ze stoperem
- 3 litry wody

PRZEBIEG AKTYWNOŚCI

1. Określcie i zapiszcie na tablicy właściwości różnych rodzajów gleby. Zapiszcie je posługując się słowami pomocniczymi: *luźny - twardy - kruchy - drobny - zbrylony - ciężki - lekki - gruby*.
2. Podziel uczniów na 3 grupy i przekaz im materiały do eksperymentu. Poproś aby każda z grup przygotowała różną konfigurację ułożenia 3-4 warstw gleby.
3. Zapisz pytanie badawcze do tego eksperymentu: Które ułożenie warstw gleby jest najbardziej przepuszczalne? Ustalcie wspólną hipotezę mówiącą o tym, które ułożenie warstw gleby jest najbardziej przepuszczalne.



4. Każda z grup na sygnał nauczyciela wlewa do ułożonych warstw 1 litr wody. Nauczyciel odmierza czas przelania wody przez warstwy gleby dla każdej z grup za pomocą stopera. Spiszcie wszystkie wyniki i sprawdźcie, które ułożenie gleby miało najniższy czas. Czy jest to zgodne z Waszą hipotezą?



Jakie znaczenie ma rodzaj powierzchni w mieście?

Czy obieg wody w mieście jest taki sam jak w środowisku naturalnym?

Co wpływa na zrównoważone gospodarowanie wodą w mieście?

Aktywność P14 WŁAŚCIWOŚCI WODY

Aktywność zachęca do eksperymentowania i odkrywania świata za pomocą doświadczeń.



10-15 min



poznanie właściwości wody

POTRZEBUJECIE

- butelka do pobrania próbki wody
- papierki wskaźnikowe do zmierzenia pH
- termometr

PRZEBIEG AKTYWNOŚCI

Określcie właściwości wody z najbliższego zbiornika wodnego.

1. Jasność i przejrzystość

Zapytaj uczniów: Co widzicie w wodzie?

wiele liści lub części liści	czy	żadnych liści lub części liści
wiele małych zwierząt	czy	żadnych małych zwierząt
dużo cząstek stałych	czy	brak cząstek stałych

2. pH i temperatura

Użyjcie pasków wskaźnikowych do pomiaru pH i termometru do określenia temperatury wody.

Podsumowując badania zapytaj uczniów: Co Wam mówią zbadane wskaźniki? O jakiej jakości wody świadczą? Jakie mogą być przyczyny złej/dobrej jakości wody w badanym zbiorniku wodnym?

		M 1 2 3 4 5 6
--	--	---------------------

Aktywność P15 CYKLE SEZONOWE ROŚLIN

Aktywność zachęca do obserwacji w terenie i oceny sezonowości roślin.



10 min



poznanie cykli sezonowych roślin

POTRZEBUJECIE

- Cykl sezonowy – trawy
- Cykl sezonowy – krajobraz
- Cykl sezonowy – brzoza
- Tabela oceny sezonowości roślin

PRZEBIEG AKTYWNOŚCI

1. Na kartach cykli sezonowych ponumerujcie obrazy w kolejności, w jakiej występują etapy w cyklu sezonowym. Rozpocznij od fazy, która pojawia się jako pierwsza w roku kalendarzowym.
2. Jaki jest obecny stan roślin? Porównajcie obrazy z Waszym otoczeniem.
3. Zapiszcie swoje obserwacje w tabeli oceny sezonowości roślin.

Tabela oceny sezonowości roślin

	Aktualny stan jest podobny do obrazu nr.	Opis rośliny (kolor, wielkość, pąki / liście / kwiaty, gałęzie, kora)
Trawy		
Krajobraz		
Brzoza		

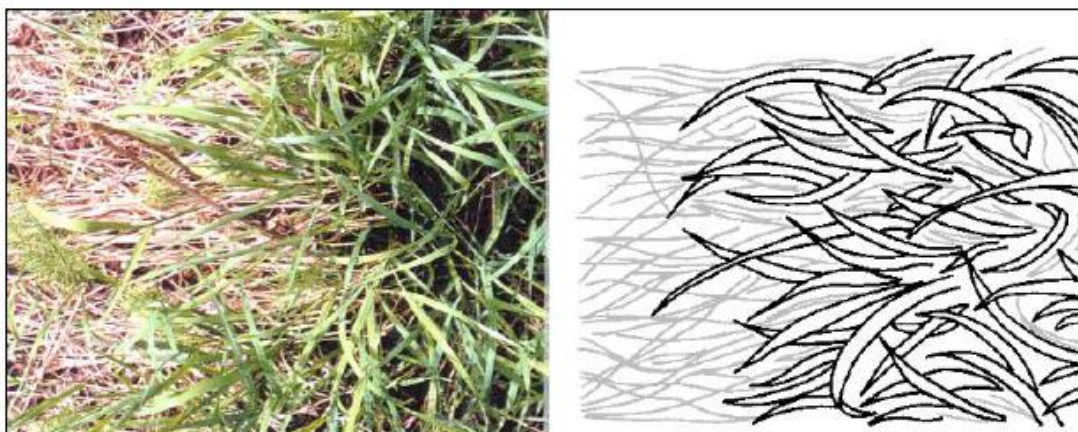
Źródło zdjęć cykli sezonowych: Globe © 2014: Green Up Cards Learning Activity – Biosphere.
<https://www.globe.gov/documents/355050/71351540-65d6-46a2-b6dd-1504b4035170>

Cykl sezonowy – trawy

A



B



C

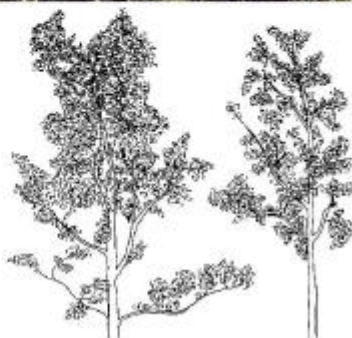


Cykl sezonowy - krajobraz

A



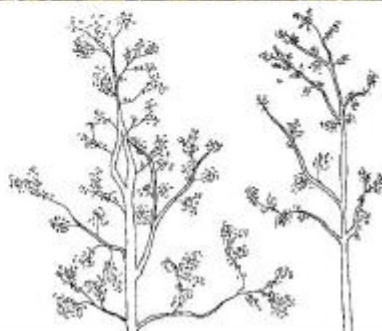
B



C

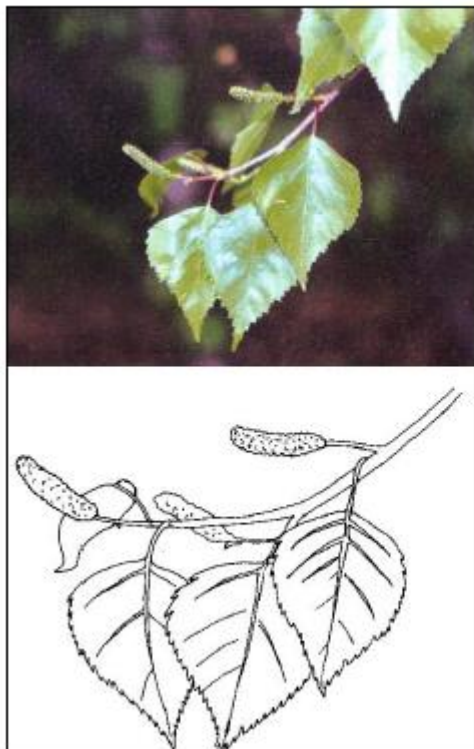


D

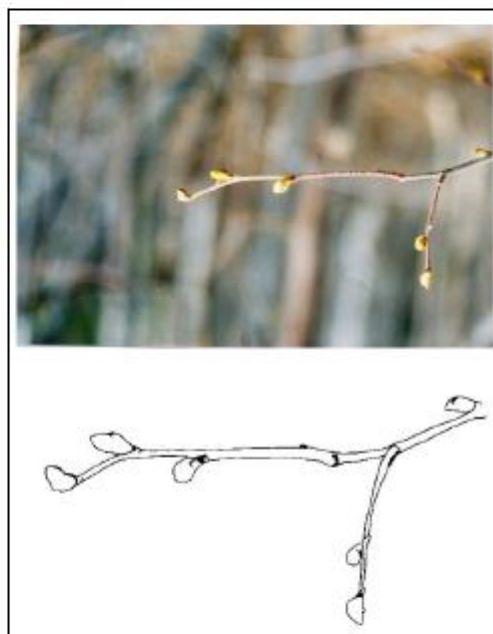


Cykl sezonowy - brzoza

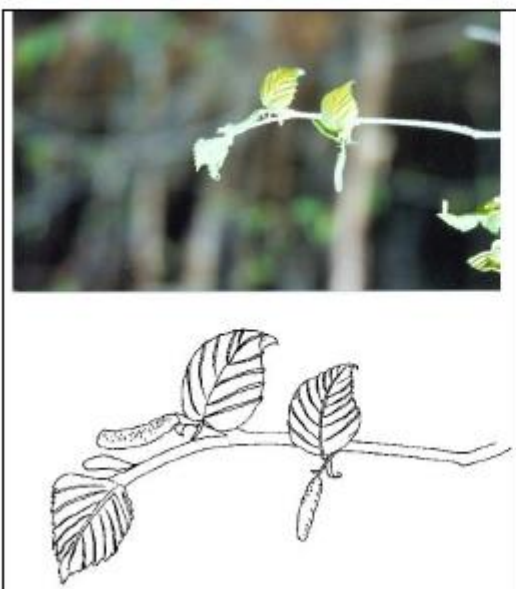
A



B



C



Aktywność P27

EWALUACJA DNIA BADAŃ/TYGODNIA BADAŃ

Karty ewaluacji pozwalają skłaniają uczniów do refleksji, czego udało im się nauczyć i jakie zadania zrealizować i są informacją zwrotną dla nauczyciela jak przebiega proces badań.



5 min



ocena dnia/tygodnia badań i efektów pracy ucznia

POTRZEBUJECIE

- karta Ewaluacja dnia/tygodnia badań

Ewaluacja dnia badań/tygodnia badań						
Dzień/tydzień badań był ...	interesujący					nudny
Pracowanie z innymi uczniami było ...	Super					złe
Nauczyłem/am się ...	dużo					nic
Potrafię odpowiedzieć na postawione pytania ...	tak					nie
Chciałbym dowiedzieć się więcej w tym temacie ...	tak					nie

Proszę uzupełnić zdania:

Przed zajęciami/badaniami nie miałem pojęcia o

.....

.....

Najbardziej zaskoczyło mnie dzisiaj/w tym tygodniu

.....

.....

.....