

PROJEKT WSPÓLFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW UNII EUROPEJSKIEJ  
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO

Podnoszenie kompetencji uczniowskich w dziedzinie nauk matematyczno-przyrodniczych i technicznych  
z wykorzystaniem innowacyjnych metod i technologii – EDUSCIENCE

# Program monitoringu przyrodniczego



## w ramach projektu EDUSCIENCE

**PROJEKT WSPÓLFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW UNII EUROPEJSKIEJ  
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

**Podnoszenie kompetencji uczniowskich w dziedzinie nauk matematyczno-przyrodniczych i technicznych  
z wykorzystaniem innowacyjnych metod i technologii – EDUSCIENCE**

## Ogólna charakterystyka

Szkoły biorące udział w projekcie EDUSCIENCE miały możliwość uczestniczenia w programie dotyczącym monitoringu przyrodniczego. Obserwacje były prowadzone przez uczniów codziennie w okolicy szkoły. Wyniki raportowane poprzez portal ([www.eduscience.pl](http://www.eduscience.pl)) trafiały do bazy danych i były prezentowane na mapach Polski. W trakcie trwania projektu testowano metodykę i zakres monitoringu przyrodniczego w szkołach oraz funkcjonalność systemu informatycznego, stworzonego specjalnie na potrzeby programu. Przez dwa lata szkolne uczniowie regularnie prowadzili obserwacje meteorologiczne i przyrodnicze i notowali ich wyniki na portalu. Rekordziści prowadzili obserwacje również w soboty, niedziele i święta oraz w wakacje i ferie.

Chcielibyśmy zachęcić nauczycieli do wprowadzenia monitoringu przyrodniczego do swoich szkół i prowadzenia obserwacji wraz z uczniami w ustalonym, stałym interwale czasowym np. raz dziennie. W dalszej części znajduje się gotowy przepis na skuteczne wdrożenie monitoringu przyrodniczego będącego jednym z elementów produktu finalnego projektu EDUSCIENCE.

Szkoły biorące udział w programie monitoringu przyrodniczego powinny wyposażyć się w podstawowe przyrządy służące do wykonania poniżej opisanych pomiarów. Oczywiście istnieje możliwość wprowadzenia do szkół częściowego zakresu monitoringu przyrodniczego i z czasem rozszerzania zakresu obserwacji wraz z doposażaniem np. ogródka meteorologicznego. Dostosowany do poszczególnych etapów kształcenia zakres prowadzonych pomiarów wymaga odpowiedniego zestawu przyrządów pomiarowych.

Każda szkoła będzie miała możliwość wysyłania swoich obserwacji i pomiarów w formie raportów na portal EDUSCIENCE. Dzięki temu wszystkie szkoły biorące udział w proponowanym monitoringu w każdej chwili będą miały dostęp do informacji zamieszczanych przez szkoły z całej Polski. Otrzymane ze szkół dane są przetwarzane automatycznie i przedstawiane w formie graficznej dla większości zagadnień na oddzielnych mapkach tematycznych dostępnych na portalu EDUSCIENCE.

## Cel prowadzenia monitoringu przyrodniczego w szkołach

Głównym celem prowadzenia obserwacji i pomiarów jest przybliżenie uczniom zawodów o charakterze użyteczności społecznej w ramach tzw. pracy w służbie. Kandydatom do wielu zawodów stawiane są specjalne wymagania, jak konieczność pracy w dni wolne i święta, czy dużej odpowiedzialności za jakość danych (np. w służbach osłony meteorologicznej lotnisk). Przygotowywanie do pracy w takich zawodach powinno następować już od szkoły podstawowej, przy jednoczesnym dostępie uczniów do sprzętu pomiarowego gwarantującego dobrą jakość uzyskanych wyników pomiarowych. Osoby te muszą także wykształcić w sobie poczucie systematyczności i dyscypliny. W projekcie proponuje się osvajanie uczniów z tym problemem oraz wyrobienie poczucia obowiązkowości od pierwszego etapu kształcenia.

Dodatkowym celem jest pogłębienie umiejętności wykorzystywania obserwacji naukowych w praktyce życia codziennego. Ponadto dzięki prowadzonym pomiarom i prezentacji ich wyników w postaci map tematycznych na portalu EDUSCIENCE uczniowie będą mogli samodzielnie analizować zróżnicowanie środowiska przyrodniczego w Polsce, a nauczyciele będą mogli wykorzystać zebrany w całym kraju materiał do przygotowania materiałów z zakresu przyrody, geografii, biologii czy matematyki.



**PROJEKT WSPÓLFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW UNII EUROPEJSKIEJ  
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

**Podnoszenie kompetencji uczniowskich w dziedzinie nauk matematyczno-przyrodniczych i technicznych  
z wykorzystaniem innowacyjnych metod i technologii – EDUSCIENCE**

Nauczyciel może wykorzystać prezentowane mapy np. z interpolacją temperatur powietrza dla wybranego dnia w celach dydaktycznych. Mapy w sposób przystępny pokazują przestrzenne rozmieszczenie zjawisk. Również prowadzona samodzielnie przez szkoły baza danych monitoringowych pozwala na pracę na prawdziwych danych i ich analizowanie, a tym samym wpływa na rozwój umiejętności analitycznych uczniów.

## Zakres pomiarów

Zakres prowadzonych pomiarów w ramach minimonitoringu w podziale na poszczególne etapy kształcenia przedstawiono poniżej.

## I ETAP KSZTAŁCENIA

W szkole podstawowej na pierwszym etapie kształcenia zakres monitoringu to raczej wytworzenie nawyku obserwacji otaczającej przyrody w określonych porach dnia oraz zapamiętanie lub zanotowanie najważniejszych zaobserwowanych zjawisk. Każde zdarzenie i obserwacja dokonywana przez ucznia podlega jego subiektywnej ocenie i opisowi. Te niekiedy drobne wydarzenia są początkiem informacji, jaka może być przekazywana dalej przez pojedynczego ucznia lub grupę. Uczeń przekazując taką informację musi w pierwszej kolejności dokonać jej oceny pod kątem zgodności z rzeczywistością, aby można ją dalej rozpowszechniać. Ważnym elementem w takim procesie jest nie tylko wytworzenie u siebie nawyku sprawdzania informacji przed jej dalszym przekazywaniem, ale także odpowiedzialności za to, że informacja o zdarzeniu powinna być często przekazana niezwłocznie lub w ściśle określonym przedziale czasowym bądź w miarę systematycznie.

Zakres tych obserwacji powinien się opierać na typowych zdarzeniach i faktach w przyrodzie związanych m.in. z porami roku, łatwych do zdefiniowania, ale i charakterystycznych dla danego rejonu kraju. Możliwość obejrzenia rozkładu tych samych zdarzeń lub faktów na mapie Polski pozwoli uczniowi na własną ocenę różnic w środowisku jego miejsca zamieszkania lub bezpośredniego otoczenia.

Elementem takiego monitoringu winno być codzienne określenie w tej samej porze dnia podstawowych warunków meteorologicznych:

- zachmurzenia - w trzech kategoriach: dzień słoneczny, całkowicie pochmurny bądź mieszany;
- wiatru - stwierdzenie występowania lub braku wiatru, a w przypadku występowania wiatru określenie, czy jest silny, czy słaby;
- opadów atmosferycznych - w dwóch kategoriach: stwierdzenie występowania lub braku opadów atmosferycznych oraz dodatkowo określenie, czy jest to deszcz, czy śnieg;
- czy wystąpiły w ostatniej dobie burze lub pioruny;
- czy zbiornik wodny (jeśli znajduje się w danej miejscowości) pokryty jest lodem.

Obserwacje powinny również nawiązywać do elementów otaczającej przyrody żywej:

- zanotowanie przylotu, odlotu bądź przelotów bocianów;

**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW UNII EUROPEJSKIEJ  
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

**Podnoszenie kompetencji uczniowskich w dziedzinie nauk matematyczno-przyrodniczych i technicznych  
z wykorzystaniem innowacyjnych metod i technologii – EDUSCIENCE**

- pojawienie się pierwszych kwiatów (forsycji, kasztanowca i bzu);
- pojawienie się żółtych liści na brzożach i ich całkowite opadnięcie;
- zanotowanie okresu opadania kasztanów i żołędzi.

## II ETAP KSZTAŁCENIA

Na drugim etapie kształcenia uczniom stawiane powinny być dodatkowe wymagania. Na tym etapie każda obserwacja dokonywana przez poszczególnych uczniów wymaga wspólnego uzgodnienia danych w grupie przed dalszym przekazaniem informacji nauczycielowi. Uczniowie przekazując lub rozpowszechniając taką informację muszą dokonać jej oceny pod kątem wiarygodności. Elementami takiego monitoringu powinny być:

- pomiar temperatury powietrza według przyjętego jednego standardu;
- jeśli występuje wiatr, określenie jego kierunku (cztery podstawowe) i siły (powiew, porywisty, huragan);
- zanotowanie rodzaju opadu atmosferycznego, jeśli wystąpił (mżawka, deszcz, ulewa, grad, śnieg, sadz);
- zmierzenie grubości występującej ewentualnie pokrywy śnieżnej na podwórku szkoły.

Monitoring powinien również nawiązywać do elementów otaczającej przyrody żywej:

- zanotowanie przylotu lub odlotu bądź przelotów ptaków (bocianów, dzikich gęsi i szpaków);
- kwitnienie kwiatów na drzewach (wiśnie, jabłonie, jarzębina);
- okres występowania dokuczliwych komarów;
- jeśli w okolicy szkoły znajduje się zbiornik wodny lub ciek, można monitorować zmiany wysokości powierzchni wody na przygotowanych z nauczycielem znacznikach;
- obserwacje zbioru traw na łąkach oraz zbóż na polach (żyto, owies, pszenica);
- utrata liści i igieł przez drzewa (brzoza, drzewa owocowe, modrzew).

## III ETAP KSZTAŁCENIA

Uczniowie powinni przyzwyczaić się do systematycznego wykonywania stałych obowiązków, nawet w dni wolne od zajęć. Zaobserwowane i zanotowane zjawiska oraz pomierzone i przekazywane na portal wyniki pomiarów i obserwacji muszą być zweryfikowane i przedstawiane jako wartości średnie z pomiarów wykonanych przez różnych uczniów. Wiarygodność każdego wyniku powinna być określona po analizie błędów, jakie mogły zostać popełnione w trakcie pomiarów. Powinno wymagać się również osobistej odpowiedzialności za powierzone zadanie lub pełnienie tzw. dyżuru obserwatora.

Porównanie własnych wyników z wynikami umieszczonymi na portalu przez inne szkoły może być podstawą do kojarzenia wielu faktów i pierwszą próbą prognozowania zmian, jakie mogą nastąpić w środowisku w bezpośrednim otoczeniu szkoły lub w danym regionie.

**PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW UNII EUROPEJSKIEJ  
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

**Podnoszenie kompetencji uczniowskich w dziedzinie nauk matematyczno-przyrodniczych i technicznych  
z wykorzystaniem innowacyjnych metod i technologii – EDUSCIENCE**

Elementem takiego monitoringu winno być codzienne określenie podstawowych warunków meteorologicznych:

- pomiar temperatury powietrza (średniej, maksymalnej i minimalnej) według przyjętego jednego standardu;
- określenie prędkości i kierunku wiatru;
- zanotowanie rodzaju i pomiar wielkości opadu atmosferycznego;
- zebranie do miski opadu atmosferycznego, jeśli taki występuje, oraz określenie jego stopnia zanieczyszczenia przy pomocy dwóch wskaźników (testów) barwnych (np. zakwaszenia i rozpuszczonych w nim substancji pyłowych);
- zmierzenie grubości występującej pokrywy śnieżnej oraz pomiar jej gęstości przy pomocy specjalnej wagi;
- jeśli w okolicy szkoły znajduje się zbiornik wodny lub ciek, można wykonać test jakości wody podobnie jak dla opadu.

Monitoring powinien również nawiązywać do elementów otaczającej przyrody żywej:

- zanotowanie przelotów ptaków wędrownych;
- zakwit kwiatów (przebiśniegi, magnolie, maki polne, lipy oraz na powierzchni zbiorników wodnych);
- okres występowania dokuczliwych os;
- obserwowane w okolicy zbiory truskawek, czereśni, grzybów i winogron;
- występowanie śladów obecności dżdżownic na skwerach i trawnikach.

## **IV ETAP KSZTAŁCENIA**

Program monitoringu dla szkół ponadgimnazjalnych może stanowić etap kształcenia manualnego i technicznego niezbędnego dla rozwijania dalej umiejętności w zakresie nauk ścisłych i technicznych.

Dla monitorowania zjawisk zachodzących w przyrodzie powinno się wykorzystać metody i urządzenia pomiarowe spełniające podstawowe wymogi stawiane w systemach monitoringu środowiska. Oprócz pomiarów bezpośrednich można wykorzystać także dane z automatycznego zapisu, który pozwoli uczniom na określenie tendencji i kierunku zmian mierzonych parametrów meteorologicznych.

Porównanie własnych wyników z wynikami umieszczonymi na portalu EDUSCIENCE przez inne szkoły, a także korzystanie z danych (np. internetowych) z innych systemów monitoringu będzie podstawą do kojarzenia wielu faktów i próbą prognozowania zmian, jakie mogą nastąpić w otaczającym środowisku.

Elementem takiego monitoringu winno być codzienne określenie podstawowych warunków meteorologicznych:

- pomiar temperatury powietrza (średniej, maksymalnej i minimalnej) według przyjętego jednego standardu;

**PROJEKT WSPÓLFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW UNII EUROPEJSKIEJ  
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO**

**Podnoszenie kompetencji uczniowskich w dziedzinie nauk matematyczno-przyrodniczych i technicznych  
z wykorzystaniem innowacyjnych metod i technologii – EDUSCIENCE**

- pomiar temperatury przy gruncie;
- określenie prędkości i kierunku wiatru;
- zanotowanie rodzaju i wielkości opadu atmosferycznego;
- zebranie do miski opadu atmosferycznego oraz określenie jego stopnia zanieczyszczenia przy pomocy przyrządów (pH-metr, konduktometr);
- pomiar grubości i zapasu wody w występującej pokrywie śnieżnej;
- jeśli w okolicy szkoły znajduje się zbiornik wodny lub ciek, można wykonać test jakości wody w zakresie temperatury, pH, rozpuszczonych soli i zanieczyszczeń i zawartości tlenu.

Monitoring powinien również nawiązywać do elementów otaczającej przyrody żywej:

- zanotowanie przylotu, odlotu bądź przelotów poszczególnych gatunków ptaków na wybranym poligonie (obszarze) testowym;
- porównanie zakwitu wybranych roślin w zależności od lokalizacji (w obszarze zabudowanym i otwartym);
- okres występowania i wielkość inwazji chrabąszczy i szerszeni;
- powiązanie obserwowanych w okolicy zbiorów owoców, warzyw i produktów rolnych z ich cenami w handlu.

Dokładny opis metodyki pomiarowej oraz raportowania wyników obserwacji został zawarty w specjalnych instrukcjach oraz filmach instruktażowych, dostępnych po zalogowaniu na portalu EDUSCIENCE, w zakładce Monitoring przyrodniczy ([www.eduscience.pl/strony/monitoring-pomoc](http://www.eduscience.pl/strony/monitoring-pomoc))

## Spis potrzebnego sprzętu

Szkoły biorące udział w projekcie EDUSCIENCE na etapie testowania otrzymały zestawy umożliwiające prowadzenie monitoringu przyrodniczego. Szkoły, które chcą przystąpić do projektu i wprowadzić monitoring przyrodniczy, powinny zorganizować urządzenia i przyrządy pomiarowe we własnym zakresie. Wiele z przyrządów można zbudować samodzielnie wraz z uczniami.

Poniżej przedstawiamy listę sprzętu wykorzystywanego w programie monitoringu przyrodniczego w projekcie EDUSCIENCE:

1. Automatyczna stacja meteorologiczna Lacrosse WS-2800 – pomiar temperatury i wilgotności powietrza, prędkości i kierunku wiatru, wielkość opadu atmosferycznego (deszcz);
2. Pobornik opadu – może służyć za deszczomierz (patrz: Instrukcje do monitoringu), jednak jego zadaniem jest umożliwienie pobrania próbki deszczu do analiz fizykochemicznych deszczu lub śniegu;
3. Waga z cylindrem pomiarowym – do pomiaru gęstości śniegu;
4. Łata śniegowa – do mierzenia wielkości opadu atmosferycznego (śnieg);
5. Łata wodowskazowa – do określania poziomu wody w rzece lub jeziorze.

PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW UNII EUROPEJSKIEJ  
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO

Podnoszenie kompetencji uczniowskich w dziedzinie nauk matematyczno-przyrodniczych i technicznych  
z wykorzystaniem innowacyjnych metod i technologii – EDUSCIENCE

## Zbieranie danych i raportowanie

Monitoring przyrodniczy to przede wszystkim zbieranie informacji o otaczającej nas przyrodzie. Zbieranie danych o zjawiskach stale zachodzących na naszych oczach. Późniejsza praca nauczyciela z uczniami na własnoręcznie zebranych danych pozwoli na poszerzenie ich umiejętności analitycznych, zwróci uwagę na otaczający nas świat przyrody zarówno nieożywionej, jak i ożywionej. Pozwoli zrozumieć zjawiska, ich dynamikę, jednocześnie kształcąc umiejętność systematycznej pracy.

W tym celu nauczyciel powinien zadbać o prawidłowe zapisywanie zbieranych danych. Najlepszym rozwiązaniem jest jednoczesne notowanie w zeszycie terenowym oraz w arkuszu kalkulacyjnym. W ten sposób uczniowie mają szybki dostęp do różnych analiz oraz możliwość tworzenia wykresów.

Projekt EDUSCIENCE stworzył specjalny system raportowania, dzięki któremu szkoły mogą porównywać uzyskane informacje z innymi szkołami w całej Polsce. Po zalogowaniu na portalu EDUSCIENCE szkoła może wybrać etap nauczania, dla którego prowadzi monitoring przyrodniczy. Specjalnie stworzone arkusze raportów pozwalają szybko i wygodnie wpisywać wymagane informacje z danego dnia.

Uzyskane informacje są automatycznie przetwarzane, a wyniki prezentowane w postaci graficznej na mapach Polski. Proste interpolacje dają uczniom możliwość szybkiego porównania zachodzących zmian w atmosferze w zależności od czasu i przestrzeni. W tej formie mapy są idealną pomocą dydaktyczną dla nauczyciela.

Aby dołączyć szkołę do sieci monitoringu EDUSCIENCE, wystarczy wypełnić formularz rejestracyjny na portalu w zakładce Monitoring przyrodniczy.

**Szczegółowe instrukcje** dotyczące prowadzenia monitoringu przygotowane dla poszczególnych etapów edukacyjnych oraz instrukcja wprowadzania raportów na portal EDUSCIENCE dostępne są dla nauczycieli po zalogowaniu na portalu w zakładce Monitoring przyrodniczy – Pomoc.