

**Scenariusz
międzyprzedmiotowego konkursu ekologicznego
prowadzonego metodą projektów
w Publicznym Gimnazjum nr 53 Sióstr Prezentek w Krakowie**

Realizacja projektu:

uczniowie Publicznego Gimnazjum nr 53 Sióstr Prezentek,
nauczyciele chemii, biologii, geografii i informatyki.

Każdego roku zespół nauczycieli nauk przyrodniczych realizuje szkolny program edukacji ekologicznej. Program ten opiera się na metodzie projektów i przewiduje wiele działań o charakterze interdyscyplinarnym. Zakłada udział uczniów w międzyprzedmiotowym konkursie, który w bieżącym roku szkolnym nosi tytuł „Atmosfera – zwiewny klosz Ziemi” i traktuje o zanieczyszczeniach powietrza. W poprzednich latach tematy dotyczyły zanieczyszczeń wody, litosfery, problemu odpadów i energetyki w mieście. W założeniach pomysłodawców konkurs integruje przedmioty – chemię, geografie, biologię i informatykę. Tegoroczna tematyka dotyczy ekologicznych problemów Krakowa.

Celem konkursu jest zebranie i opracowanie przez młodzież pisemnego folderu zawierającego informacje o stanie środowiska oraz przedstawienie problemów ekologicznych społeczności lokalnej Krakowa w czasie publicznej prezentacji (sesji naukowej), która rozstrzyga wszystkie etapy eliminacji.

Uczniowie przedstawiają zbadane dylematy ekologiczne w czasie publicznej prezentacji w obecności zaproszonych uczniów, nauczycieli, rodziców oraz pracowników instytucji, którzy udzielali wywiadów. Prezentację ocenia jury, w skład którego wchodzi dyrektor szkoły oraz nauczyciele niezaangażowani w realizację projektu.

Prezentację poprzedzają, trwające 5–6 miesięcy, różnorodne zadania. Młodzież realizuje je w 3- i 4-osobowych grupach w laboratorium chemicznym i pracowni informatycznej, w czasie zajęć terenowych na stacjach monitoringu powietrza, stacji paliw.

1. Cele projektu:

Uczeń:

- ✧ poznaje proste metody badania zanieczyszczeń powietrza;
- ✧ dokonuje pomiaru zanieczyszczeń powietrza i ocenia ich skutki;
- ✧ przedstawia i wyjaśnia przyczyny oraz skutki zanieczyszczeń powietrza w najbliższej okolicy;
- ✧ dostrzega możliwość przeciwdziałania skażeniom środowiska;
- ✧ obserwuje zmiany w środowisku i najbliższej okolicy;
- ✧ posługuje się prostym sprzętem laboratoryjnym;
- ✧ poznaje sposoby monitorowania zanieczyszczeń i urządzenia pomiarowe;
- ✧ poznaje i stosuje w swoich działaniach metodę projektu;
- ✧ zdobywa umiejętność pracy w grupie, obserwowania, wyciągania wniosków;

- ✧ doskonalą umiejętności wyszukiwania, gromadzenia i selekcjonowania informacji pochodzących z różnych źródeł oraz kształtuje umiejętności wykorzystania dostępnego oprogramowania komputerowego;
- ✧ analizuje dane za pomocą programów komputerowych;
- ✧ jest współodpowiedzialny za zespołowe wykonanie zadania;
- ✧ rozwija swoją aktywność i kreatywność;
- ✧ zdobywa umiejętność szukania odpowiedzi, dokonywania wyborów i podejmowania decyzji;
- ✧ potrafi prezentować wyniki pracy.

2. Metody i formy:

- ✧ metoda wiodąca – projekt badawczy, praca w 3- lub 4-osobowych grupach;
- ✧ metoda doświadczalna – pomiar zanieczyszczeń powietrza, hodowle roślin, zajęcia terenowe w stacji paliw, wycieczka do stacji monitoringu powietrza;
- ✧ prezentacja – plakat oraz scenka teatralna lub prezentacja multimedialna.

3. Środki dydaktyczne:

- ✧ instrukcje pracy dla grup;
- ✧ sprzęt i odczynniki podane w kartach pracy.

4. Czas realizacji:

5–6 miesięcy, obowiązkowe konsultacje z nauczycielami raz w miesiącu.

5. Zadania konieczne do realizacji celów projektu:

- ✧ przygotowanie uczniów do realizacji projektu;
- ✧ wykonanie planu pracy w grupach (podział zadań);
- ✧ gromadzenie informacji, literatury i innych materiałów;
- ✧ przygotowanie pytań i przeprowadzenie wywiadów, ankiet;
- ✧ wykonanie zdjęć lub filmów video;
- ✧ analiza i opracowanie uzyskanych wyników w formie 20-stronicowego folderu;
- ✧ konsultacje z nauczycielem i wprowadzanie poprawek;
- ✧ wykonanie plakatu reklamującego pracę grupy;
- ✧ przygotowanie publicznej prezentacji wyników pracy grupy.

6. Źródła, z których można korzystać przy realizacji projektu:

- ✧ ludzie i instytucje – wywiady z pracownikami stacji monitoringu powietrza, kontroli paliw oraz z mieszkańcami konsultacje z nauczycielami biologii, geografii, chemii i informatyki;
- ✧ internet;
- ✧ literatura:

1. Podręczniki do chemii: Pazdro Krzysztof, *Chemia dla gimnazjalistów*, Oficyna Edukacyjna, Warszawa 2007; Hafner Manfred, *Ochrona środowiska*, Polski Klub Ekologiczny, Kraków 1993; Krygowski Tadeusz, *Chemia wokół nas*, Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro, Warszawa 1994; Łopata Krystyna, *Chemia a środowisko – zbiór ciekawych doświadczeń*, WSiP, Warszawa 1994; Stankiewicz Maria, Wawrzyniak-Kulczyk Maria, *Poznaj i zbadaj: chroń środowisko, w którym żyjesz*, WSiP, Warszawa 1997;
2. Czasopisma: „Aura”, „Ekoświat”.

7. Ocena pracy

Na końcowy wynik grup konkursowych wpływa punktacja obejmująca:

- ocenę pracy pisemnej (folderu), dokonaną przez recenzentów (nauczycieli prowadzących projekt);
- ocenę wykonanych plakatów, dokonaną przez społeczność szkolną;
- werdykt jury dotyczący publicznej prezentacji.

ARKUSZ OCENY PROJEKTU

Grupa:

Temat projektu:

ETAP REALIZACJI PROJEKTU	UMIEJĘTNOŚCI	OCENA (punkty)
Konstrukcja projektu	Strona tytułowa: elementy graficzne dotyczące Krakowa, skład grupy projektowej	
	Innowacyjność konstrukcji: rozdziały, tytuły rozdziałów, bibliografia, kompozycja, estetyka, pomysłowość, zwięzłość	
	Strona graficzna rozdziałów: fotografie, rysunki, mapy, diagramy, schematy	
Wartość merytoryczna pracy: zbieranie i opracowanie materiałów	Integracja różnych dziedzin wiedzy	
	Selekcja informacji i ich prawidłowe wykorzystanie w pracy	
	Pomysł rozwiązania problemu określonego w temacie	
	Opracowanie wyników przeprowadzonych badań	
Prezentacja	Merytoryczna strona wypowiedzi	

	Kultura wypowiedzi	
	Wizualizacja (wsparcie graficzne, plakaty) i atrakcyjność wystąpienia	
	Zaangażowanie zespołu w prezentację	
	Wykonanie plakatu reklamującego projekt	
Praca w grupie	Wymiana informacji	
	Podjęmowanie decyzji	
	Rozwiązywanie konfliktów	
	Zaangażowanie w pracę	
	Samoocena postępów w pracy	

8. Kontrakt z uczniami

Kontrakt z uczniami	
na wykonanie projektu zawarty między: nauczycielem (imię i nazwisko) a grupą uczniów (imiona i nazwiska)	
Tytuł projektu:	
Data rozpoczęcia projektu:	
Data zakończenia projektu:	
Terminy konsultacji (raz w miesiącu): I. II. III. IV. V.	
Termin wystawienia plakatu:	
Termin prezentacji:	
Zadania konieczne do realizacji celów projektu:  wykonanie planu pracy w grupach (podział zadań);	

- ⤴ gromadzenie informacji, literatury i innych materiałów;
- ⤴ prowadzenie hodowli roślin;
- ⤴ przygotowanie pytań i przeprowadzenie wywiadów;
- ⤴ wykonanie zdjęć lub filmów video;
- ⤴ analiza i opracowanie uzyskanych wyników w formie 20-stronicowego folderu;
- ⤴ konsultacje z nauczycielem i wprowadzanie poprawek;
- ⤴ wykonanie plakatu reklamującego pracę grupy;
- ⤴ przygotowanie publicznej prezentacji wyników pracy.

Co powinien zawierać folder?

- ⤴ stronę tytułową: tytuł, nazwiska autorów;
- ⤴ spis treści;
- ⤴ streszczenie projektu;
- ⤴ podziękowanie;
- ⤴ wstęp;
- ⤴ warunki projektu;
- ⤴ procedury badań;
- ⤴ odkrycia i informacje;
- ⤴ wnioski;
- ⤴ bibliografię;
- ⤴ załączniki.

Źródła, z których można korzystać przy realizacji projektu: ludzie i instytucje – wywiady z pracownikami stacji monitoringu powietrza oraz z mieszkańcami miejscowości, rozmowy z nauczycielami biologii, geografii, chemii i informatyki; wykonanie doświadczeń chemicznych w szkolnym laboratorium;

- ⤴ internet;
- ⤴ Literatura:

1. Podręczniki do chemii: Kulawik Jan, Kulawik Teresa, Litwin Maria, *Chemia Nowej Ery*, Nowa Era, Warszawa 2011; Hafner Manfred, *Ochrona środowiska*, Polski Klub Ekologiczny, Kraków 1993; Krygowski Tadeusz, *Chemia wokół nas*, Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro, Warszawa 1994; Łopata Krystyna, *Chemia a środowisko – zbiór ciekawych doświadczeń*, WSiP, Warszawa 1994; Stankiewicz Maria, Wawrzyniak-Kulczyk Maria, *Poznaj i zbadaj: chroń środowisko, w którym żyjesz*, WSiP, Warszawa 1997;

- ⤴ 2. Czasopisma: „Aura”, „Ekoświat”.

9. Instrukcje dla grup:

Przykładowe tematy projektu dla grup	Instrukcja dla uczniów (zagadnienia)
Powietrze – cud natury.	1. Przedstawić graficznie budowę atmosfery. 2. Jakie są naturalne składniki powietrza? Przeprowadzić i opisać doświadczalny sposób wykrywania składników powietrza (pary wodnej, azotu, tlenku węgla (IV), tlenu). Przedstawić na wykresie słupkowym i kołowym procentowy (% objętościowy) skład powietrza. Który z tych wykresów jest bardziej odpowiedni? 3. Zaprojektować i przeprowadzić doświadczenie obrazujące wpływ tlenu na procesy spalania i oddychania. Opisać obserwacje i wnioski określające znaczenie tlenu w przyrodzie i życiu człowieka. 4. Określić, jaki wpływ na skład powietrza mogą mieć procesy fotosyntezy roślin zielonych i oddychania organizmów. Przedstawić obieg tlenu i CO₂ w przyrodzie. 5. Jakie warunki sprzyjają rozwojowi i wzrostowi rośliny, a jakie jej szkodzą? Założyć hodowlę wybranej rośliny i prowadzić obserwacje jej rozwoju i wzrostu w różnych warunkach – eksperyment hodowlany ukazujący rolę światła, temperatury, zanieczyszczeń (tlenek siarki (IV), pyły) w rozwoju i wzroście rośliny. Prowadzić obserwacje, rejestrować i zanalizować wyniki obserwacji. 6. Czy powietrze w naszym mieście jest czyste? Przedstawić opinię mieszkańców na temat jakości powietrza w mieście, w tym celu przeprowadzić ankietę oraz dokonać analizy (podać wnioski) uzyskanych informacji. 7. Wykonać fotografie lub nagrać film ilustrujący rolę parków, systemów leśnych, pasów zieleni (w najbliższej okolicy) dla ochrony powietrza. 8. W jakim celu monitoruje się zanieczyszczenia powietrza? Korzystając z wyników wycieczki do stacji monitoringu powietrza, wytłumaczyć pojęcie „monitoring” i opisać, w jakim celu monitoruje się zanieczyszczenia powietrza. Zaproponuj wykorzystanie wyników uzyskanych z tych stacji do poprawy stanu powietrza w mieście. 9. Co się stanie, gdy zabraknie czystego powietrza?
Człowiek – cywilizacja – powietrze.	10. Wymienić wytworzone przez człowieka źródła zanieczyszczeń powietrza (silniki w samochodach; piece w elektrociepłowniach; procesy chemiczne w zakładach, które nie mają urządzeń oczyszczających). 11. Sprawdzić doświadczalnie, jakie związki chemiczne powstają w czasie spalania paliw (benzyny, gazu ziemnego, węgla) przy pełnym i niedostatecznym dopływie powietrza? Jakie tlenki są obecne w powietrzu na skutek spalania tych kopalin lub produktów ich przerobu? 12. Jak otrzymujemy energię elektryczną? Przedstawić graficzny schemat procesu otrzymywania energii elektrycznej w tradycyjnych

	elektrowniach węglowych. Jakie związki chemiczne wydobywają się z kolumny elektrowni? 13. Założyć hodowlę wybranej rośliny i sprawdzić szkodliwość spalin samochodowych przez prowadzenie obserwacji jej rozwoju i wzrostu w obecności spalin i tlenku siarki (IV), powstałego ze spalania zasilanego węgla. Prowadzić obserwacje fenologiczne, rejestrować (fotograficznie) i przeanalizować wyniki obserwacji. 14. Jaką cenę płaci przyroda za korzystanie z tradycyjnych surowców energetycznych? Zestawić rodzaje zanieczyszczenia z zagrożeniami cywilizacyjnymi (dziura ozonowa, efekt cieplarniany, kwaśne opady). 15. Ułożyć i przeprowadzić wśród mieszkańców ankietę „Czy oszczędzamy energię elektryczną? W jaki sposób?”. Dokonać analizy ankiety i przedstawić wnioski. 16. Jak się chronić przed antropogenicznymi zanieczyszczeniami powietrza? Uzasadnij konieczność ograniczenia procesów spalania paliw. 17. Korzystając z wyników wycieczki do stacji monitoringu powietrza, wytłumaczyć pojęcie „monitoring” i opisać w jakim celu monitoruje się zanieczyszczenia powietrza. Zaznaczyć na mapie miasta punkty, w których są rozmieszczone stacje monitoringu powietrza. Zaproponuj wykorzystanie wyników uzyskanych z tych stacji do poprawy stanu powietrza w mieście. 18. Wyjaśnić pojęcie „alternatywne źródła energii”. Wymienić zyski i szkody wynikające z wykorzystania różnych źródeł energii.
--	--

Co kapie z nieba? – globalny problem zakwaszenia środowiska.	19. Wymienić, jakie gazowe związki chemiczne wytworzone przez człowieka emitowane są podczas pracy silników w samochodach, pieców w elektrociepłowniach i procesów chemicznych w zakładach, które nie mają urządzeń oczyszczających. 20. Wyjaśnić, dlaczego dzielnice starych miast, w których mieszkania są opalane węglem, stają się często źródłem dużego stężenia SO_2 w powietrzu. 21. Zbadać właściwości tlenku siarki (IV), przeprowadzając proces spalania siarki w powietrzu. Opisać obserwacje i wnioski. 22. Określić i porównać stężenia tlenku siarki (IV) metodą porostową w pobliżu drogi o dużym natężeniu ruchu samochodowego oraz w miejscu znacznie oddalonym od głównej drogi i gospodarstw. 23. Co to są kwaśne opady? Skąd się biorą kwaśne opady? Wyjaśnić proces powstawania kwasów tlenowych przeprowadzając reakcję tlenku siarki (IV) z wodą w obecności oranżu metylowego. Określić odczyn roztworu. Opisać obserwacje, podać wnioski. 24. Czy na naszym terenie występują kwaśne opady? Zbadać za pomocą uniwersalnych papierków wskaźnikowych pH wody z lokalnych opadów atmosferycznych (zebranych w kilku miejscach) oraz pH wód powierzchniowych (staw, jezioro, rzeka). 25. Czy zakwaszone środowisko wpływa na nasze zdrowie i samopoczucie? Jak reagują na nie zwierzęta i rośliny? Wykazać doświadczalnie niszczące działanie tlenku siarki (IV) i kwasu siarkowego (IV) na elementy środowiska (ludzi, zwierzęta i rośliny, budynki). W tym celu wykonać doświadczenia obrazujące działanie tlenku siarki (IV) i roztworu kwasu siarkowego (IV) na czerwone płatki roślin, kawałek starego tynku, muszlę ślimaka, gwoździe żelazne. 26. Wykonać zdjęcia budowli wapiennych lub marmurowych (pomników, tynków domów) zniszczonych przez kwaśne opady. 27. Jak zapobiegać kwaśnym deszczom? Ułożyć i przeprowadzić ankietę wśród mieszkańców. Dokonać jej analizy i podać wnioski.
Efekt cieplarniany – naukowa fikcja czy globalna katastrofa?	1. Podać wzory i nazwy tzw. gazów cieplarnianych. Narysować diagram przedstawiający ich udział w efekcie cieplarnianym. 2. Zbadać fizyczne właściwości tlenku węgla (IV). Opisać sposób wykrywania obecności CO_2 w powietrzu. 3. Określić produkty powstające w czasie spalania paliw (benzyny, gazu, węgla) przy pełnym i niedostatecznym dopływie powietrza? 4. Jakie znasz źródła emisji CO_2 do atmosfery? Opisać krążenie tego gazu w przyrodzie i wzajemne powiązania między światem zwierząt, roślin i działalnością człowieka. Opracować i przedstawić w postaci grafu pojęciowego konsekwencje spalania paliw. 5. Jak powstaje efekt cieplarniany? Przeprowadzić badanie zmian

	temperatury w naczyniach napełnionych powietrzem i tlenkiem węgla (IV). We wnioskach porównać absorpcję energii przez powietrze i tlenek węgla (IV). Określić rolę CO₂ w zatrzymywaniu energii słonecznej. 6. Czy grozi nam gwałtowne zwiększenie ilości CO₂ w powietrzu? Czy zawartość tego gazu w atmosferze może ulegać zmianom? Dlaczego należy chronić rośliny? 7. Na podstawie artykułów w prasie określić związek między zanieczyszczeniem środowiska a anomaliami pogodowymi. 8. Co należy robić, aby uchronić naszą planetę przed wizją katastrofy ekologicznej?
Motoryzacja a czystość powietrza w naszym mieście.	1. Zbadać, jakie produkty powstają w czasie spalania paliw (benzyny, ropy naftowej) przy pełnym i niedostatecznym dopływie powietrza? Jakie związki chemiczne wydobywają się z rury wydechowej samochodów? 2. Porównać właściwości tlenku węgla (IV) i tlenku węgla (II). Określić ich szkodliwość na organizmy żywe. 3. Przeprowadzić wywiad z pracownikami stacji kontroli pojazdów w celu ustalenia składu spalin w samochodach bez katalizatora i z katalizatorem. Określić, jaki jest procent samochodów, które nie powinny być dopuszczonych do ruchu ze względu na przekraczającą zawartość CO w spalinach. Porównać zawartość emitowanego przez samochody czadu z dopuszczalnymi normami. 4. Wyjaśnić rolę katalizatora samochodowego w ochronie przyrody i zdrowia człowieka. 5. Wykonać pracę badawczą wyjaśniającą wpływ spalin samochodowych na rozwój roślin. Sprawdzić szkodliwość spalin samochodowych na rośliny przez założenie hodowli wybranej rośliny i prowadzenie obserwacji jej rozwoju i wzrostu w obecności spalin samochodowych. Prowadzić obserwacje fenologiczne, rejestrować (fotograficznie) i przeanalizować wyniki obserwacji 6. Wyjaśnić, skąd bierze się ołów w spalinach samochodowych. Zbadać wpływ związków ołowiu na białko jaja kurzego. Określić wpływ związków ołowiu na zdrowie człowieka. 7. Zbadać natężenie ruchu drogowego (karty pracy z: Stankiewicz Maria, Wawezyniak-Kulczyk Maria, <i>Poznaj i zbadaj</i>, WSiP, Warszawa 1997). 8. Czy centrum naszego miasta powinno być przeznaczone tylko dla ruchu pieszego? Przeprowadź 5–10 wywiadów z przechodniami spotkanymi na ulicy (karta pracy z: Stankiewicz Maria, Wawezyniak-Kulczyk Maria, <i>Poznaj i zbadaj</i>, WSiP, Warszawa 1997) 9. Korzystając z wyników wycieczki do stacji monitoringu powietrza, wytłumaczyć pojęcie „monitoring” i opisać, w jakim celu monitoruje się zanieczyszczenia powietrza. Zaznaczyć na mapie miasta punkty, w których są rozmieszczone stacje monitoringu powietrza. Zaproponować

	wykorzystanie wyników uzyskanych z tych stacji do poprawy stanu powietrza w mieście. 10. Czy istnieją bezpieczne dla środowiska środki transportu?
Jak dbać o czystość powietrza, czyli ochrona powietrza przed zanieczyszczeniami	1. Czy powietrze, którym oddychamy w naszym mieście jest czyste? Ocenic jakość powietrza w naszym mieście na podstawie przeprowadzonej wśród mieszkańców ankiety. 2. Scharakteryzować zanieczyszczenia emitowane do atmosfery, określić źródła ich pochodzenia i ich wpływ na organizm człowieka. Wyniki zestawzić w tabeli. 3. Wyjaśnić, co jest przyczyną i jakie mogą być skutki smogu (londyńskiego, fotochemicznego). 4. Dlaczego rośliny przy drodze rosną wolniej i są mniej dorodne? Zbadać natężenie ruchu, kurzu, zapachu w pobliżu drogi o dużym natężeniu ruchu samochodowego i z daleka od nich (karta pracy z: Stankiewicz Maria, Wawezyniak-Kulczyk Maria, <i>Poznaj i zbadaj</i>, WSiP, Warszawa 1997). Wykonać fotografie przedstawiające porównanie roślin rosnących w pobliżu drogi o dużym natężeniu ruchu samochodowego i na terenie od nich oddalonym. Określić rodzaj zanieczyszczeń, jakimi jest skażony teren w pobliżu dróg i które powodują uszkodzenia i zahamowanie rozwoju roślin. 5. Jakie są biologiczne skutki motoryzacji na zdrowie człowieka? Przeprowadzić wywiad z lekarzem, pytając o nazwy chorób wywołanych przez zanieczyszczenia powietrza. 6. Jak się chronić przed antropogenicznymi zanieczyszczeniami powietrza? Przedstawić metody likwidacji zanieczyszczeń środowiska. Określić rolę parków, systemów leśnych, pasów zieleni. Dołączyć fotografie najbliższych miejsca zamieszkania terenów zielonych. 7. Wyjaśnić rolę katalizatorów montowanych w samochodach. 8. Określić rolę odnawialnych źródeł energii (wiatr, słońce, woda, biomasa) w ochronie powietrza. Porównać pozytywne i negatywne aspekty wykorzystania różnych źródeł energii. 9. Czy istnieją bezpieczne dla środowiska środki transportu? Zaprezentować nowinki z dziedziny motoryzacji dotyczące ekologicznych paliw pojazdów. 10. Korzystając z wyników wycieczki do stacji monitoringu powietrza, wytłumaczyć pojęcie „monitoring” i opisać, w jakim celu monitoruje się zanieczyszczenia powietrza. Zaproponować wykorzystanie wyników uzyskanych z tych stacji do poprawy stanu powietrza w mieście. 11. Jakie proponujesz realne sposoby ograniczenia zanieczyszczenia powietrza?

10. Przykładowe karty pracy

Karta pracy (wycieczki)

Znaczenie stacji monitoringu powietrza dla Krakowa

W trakcie zajęć w stacji:

- poznasz przyrządy mierzące i rejestrujące zanieczyszczenia powietrza;
- zaobserwujesz badania kontrolne prowadzone w stacji monitoringu;
- udoskonalisz umiejętność zdobywania informacji przez stawianie pytań, prowadzenie wywiadów z pracownikami;
- zapoznasz się z metodami pomiaru zanieczyszczeń, z rodzajem zanieczyszczeń powietrza występujących w Krakowie, dopuszczalnymi normami zanieczyszczeń powietrza.

1. Przeprowadź ankietę z pracownikiem:

Analizowane zagadnienie	Twoje informacje
1. Na czym polega monitoring powietrza?	
2. W jakim celu monitoruje się powietrze?	
3. Ile stacji monitoringu powietrza działa w Krakowie?	
4. W jaki sposób sprawdza się czystość powietrza (nazwy przyrządów pomiarowych)?	
5. Jakie zanieczyszczenia są monitorowane?	
6. Jaka jest częstotliwość prowadzonych pomiarów?	
7. Kto korzysta z wyników w tej stacji?	
8. Kiedy była uruchamiana stacja (jak było wcześniej)?	
9. Jakie są przyszłe plany? Czy system będzie się rozbudowywał w miarę wzrostu liczby mieszkańców?	
10. Kto jest odpowiedzialny za funkcjonowanie, a kto jest właścicielem stacji?	
11. Ilu ludzi obsługuje stację?	
12. Czy ten system ma jakieś cechy szczególne?	

2. Wymień i podaj:

- jednostki mierzonych wielkości;
- częstotliwość odczytywania danych.

3. Oceń stan czystości powietrza w twojej miejscowości w dniu wycieczki do stacji monitoringu, porównując dane uzyskane na tej stacji z dopuszczalnymi normami.

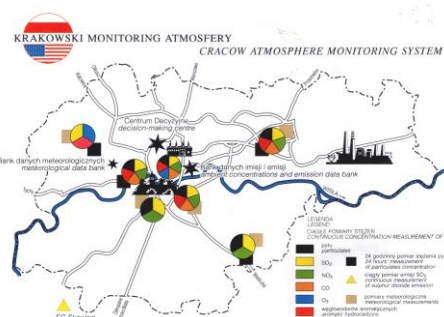
Dane uzyskane na stacji monitoringu przedstaw w postaci diagramu.

Dopuszczalne stężenia niektórych zanieczyszczeń w powietrzu

Składniki	Stężenie w $\mu\text{g}/\text{m}^3$
-----------	-------------------------------------

	Na terenie całego kraju z wyjątkiem zakładów przemysłowych	Na obszarach specjalnie chronionych (np. uzdrowiska, parki)
CO	1000	500
SO ₂	200	75
NH ₃	200	50
NO ₂	150	50
O ₃	30	20
H ₂ S	5	1
Pyły PM ₁₀ PM _{2.5}	120	60

4. Wytlumacz pojęcie „monitoring”. W jakim celu monitoruje się zanieczyszczenia powietrza? Zaznacz na mapie miasta punkty, w których są rozmieszczone stacje monitoringu powietrza. Zaproponuj wykorzystanie wyników uzyskanych z tych stacji do poprawy stanu powietrza w mieście.



Karta pracy

Doświadczenie:

Działanie tlenku siarki (IV) i kwasu siarkowego (IV) na rośliny zielone

Uwaga! Zachowaj ostrożność! Spalanie siarki należy przeprowadzić pod wyciągiem lub przy otwartym oknie.

Cel doświadczenia: Określenie wpływu SO_2 i H_2SO_3 , będącego składnikiem kwaśnych opadów na rośliny.

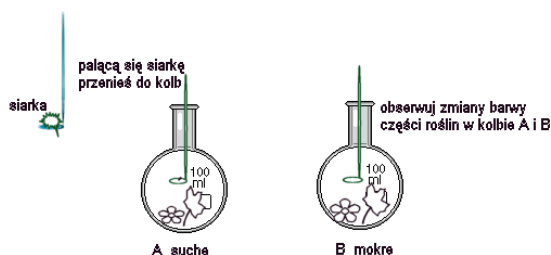
Sprzęt: dwie kolby z korkami, łyżka do spalań, palnik.

Odczynniki: sproszkowana siarka, papierek uniwersalny, płatki kwiatów (fiołek alpejski) i zielony liść.

Wykonanie:

Umieścić płatki kwiatów i liście w suchych kolbach. Do jednej z nich wprowadzić papierek uniwersalny i zwilżyć ścianki kolby wodą, aby otrzymać kwas siarkowy (IV).

Nabrać siarkę na łyżkę do spalań i zapalić ją w płomieniu palnika. Wprowadzić palącą się siarkę do obu kolb z roślinami, potrzymać chwilę i po wyjęciu łyżki do spalań zatkać kolby korkiem. Pozostawić przez kilka dni.



Zaobserwuj zmiany na umieszczonych w atmosferze tlenku siarki (IV) i kwasu siarkowego(IV) częściach roślin i zapisz je.

Obserwacje:

Po paru dniach od rozpoczęcia doświadczenia płatki i liście w kolbie A

W kolbie B papierek uniwersalny zabarwił się na czerwono, natomiast płatki i liście rośliny

Wnioski:

Tlenek siarki (IV) i kwas siarkowy (IV) powodują części rośliny. Wnikając w komórki liści i kwiatów niszczą chlorofil i ograniczają absorpcję światła i proces fotosyntezy, co prowadzi do obumierania roślin. Im większe stężenie tlenku siarki (IV) – głównego sprawcy kwaśnych opadów – w naszym otoczeniu, tym większe ryzyko wymierania naszych lasów.

1. Efekty metody projektów:

- duża siła stymulowania aktywności uczniów i nauczyciela;
- wysoka skuteczność;
- 1. duża różnorodność i atrakcyjność działania; Połączenie elementów zabawy i poważnych działań;

2. mobilizacja ucznia i nauczyciela do poszukiwania nowych rozwiązań; umiejętność interpretowania i oceniania własnych działań; rozwój zdolności komunikowania się w grupie i świadomego uczestnictwa w życiu społecznym;
- kształtowanie nastawienia nauczyciela na potrzeby ucznia.

Mamy wielką nadzieję, że wysiłek nas wszystkich zaowocuje wzrostem liczby młodych, wrażliwych ludzi, którzy ochronę środowiska uczynią filozofią swojego życia.

Podsumowując całoroczną, twórczą pracę grup projektowych, bierzemy pod uwagę punktację obejmującą:

- ocenę pracy pisemnej, dokonaną przez recenzentów;
- ocenę wykonanych plakatów, dokonaną przez społeczność szkolną;
- werdykt jury, dotyczący publicznej prezentacji.

Opracowały:

Marianna Chełmicka, Elżbieta Dobrowolska

Publiczne Gimnazjum nr 53 Sióstr Prezenteń w Krakowie