



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską  
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**Doradztwo Gospodarcze DGA S.A. w Poznaniu  
Centrum Kształcenia Ustawicznego  
i Praktycznego w Zielonej Górze**

Piotr A. Januszek  
Iwona Tarnawa-Januszek

# **FASCYNACJE ZAKLĘTE W NAUCE I BIZNESIE**

## **SCENARIUSZE ZAJĘĆ**

### ***Ekologiczne azymuty*** rok szkolny 2009/2010

FASCYNACJE ZAKLĘTE  
W NAUCE I BIZNESIE



Zielona Góra – Poznań – Warszawa, czerwiec 2009 r.

**Ogólnopolski program**  
rozwoju kompetencji kluczowych  
w zakresie nauk matematyczno-przyrodniczych  
i przedsiębiorczości dla uczniów gimnazjów

[www.naukaibiznes.pl](http://www.naukaibiznes.pl)

Lider projektu



Partner projektu



## Wprowadzenie

Drugi rok realizacji projektu przebiega pod hasłem „**Ekologiczne azymuty**” i zmierza do realizacji następujących celów ogólnych:

- doskonalenia umiejętności działania zespołowego,
- wzbogacania umiejętności stosowania technologii informacyjnych oraz kreatywnego korzystania z zasobów cyfrowych i internetowych,
- umacniania zainteresowań naukami przyrodniczymi,
- rozwijania umiejętności stosowania procedury badawczej w naukach przyrodniczych,
- pogłębiania rozumienia zależności ekologicznych w ekosystemach oraz zależności przyczynowo-skutkowych związanych z działalnością człowieka, ochroną przyrody i ochroną środowiska,
- kształtowania konstruktywnych postaw na rzecz ochrony środowiska, głównie lokalnego oraz umiejętności łączenia działań lokalnych ze skutkami globalnymi,
- wyrabianie wrażliwości na piękno przyrody oraz świadomości ekologicznej.

Program „Ekologiczne azymuty” składa się z trzech części subtematycznych, które przeplatają się – łącznie lub osobno – w każdym scenariuszu zajęć. Są to:

- ◆ część 1. **Organizm i jego środowisko**
- ◆ część 2. **Ekosystem**
- ◆ część 3. **Wiek XXI wiekiem przywracania świata ludziom i przywracania ludzi światu**

Po roku pracy badawczej, przygotowującej do sprawnego posługiwania się narzędziami badawczymi w naukach przyrodniczych, oczywiście, w zakresie podstawowym, a nawet propedeutycznym można większy nacisk położyć na kształtowanie umiejętności społecznych. Wprowadzenie takich elementów programowych jak:

- projektowanie środowiska życia człowieka,
- selekcjonowanie informacji oraz porządkowanie posiadanej i zdobywanej wiedzy,
- prezentowanie dorobku swojej pracy oraz możliwość argumentowania poglądów i wyborów z aktywnością w rzeczowych dyskusjach,
- zabawa, jako formuła integracji społecznej

odgrywać będzie istotną rolę w wychowaniu obywatelskim oraz osiągnięciu rozumnej dojrzałości społecznej.



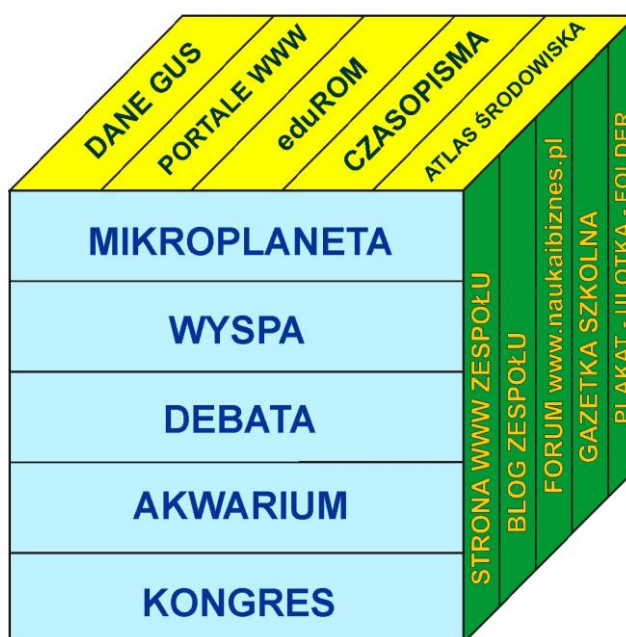
## Zadania nauczyciela-koordynatora

Rzetelne przygotowanie zajęć z zakresu nauk matematyczno-przyrodniczych w roku szkolnym 2009/2010 wymaga od nauczyciela wykonania czynności przygotowawczych **przed rozpoczęciem spotkań** z młodzieżą. Zadaniem nauczyciela o charakterze strategicznym są:

- 1) precyzyjne zaplanowanie przebiegu zajęć i realizacji zadań;
- 2) organizacja zajęć tak, by uwzględnione zostały
  - a) indywidualne potrzeby i możliwości młodzieży,
  - b) warunki pracy szkoły,
  - c) sprawy środowiska lokalnego (wsi, miasta lub dzielnicy zamieszkania uczniów lub lokalizacji gimnazjum),
  - d) wnioski z analizy przebiegu zajęć w pierwszym roku projektu oraz wyników ewaluacji pracy zespołów gimnazjalnych,
  - e) wskazania i sugestie po wizytach monitorujących sformułowane przez kierownictwo projektu;
- 3) wyzwalanie inwencji i inicjatywności uczniów;
- 4) wzmacnianie aktywności działania młodzieży i jej motywacji;
- 5) wdrażanie uczestników projektu do samodzielności i samorządności.

Na edukacyjną przestrzeń drugiego roku realizacji „Fascynacji...” składają się trzy istotne obszary:

- pierwszy – **zadania** (z zakresu „ekologicznych azymutów”),
- drugi – **źródła wiedzy** („laboratorium informacji ekologicznej” z zakresu pracy z informacją),
- trzeci – **prezentacje** (z zakresu „obróbki” medialnej, czyli upowszechniania własnego dorobku młodzieży).



Rys. Edukacyjna przestrzeń projektu NiB (opracowanie własne)

Elementy składowe poszczególnych obszarów zostały dostosowane ilościowo do liczby uczestników zespołu – każdy obszar składa się z pięciu elementów. Nauczyciel-koordynator powinien tak zorganizować pracę uczniów, by w każdym momencie realizacji projektu, dany uczeń był liderem trzech elementów, po jednym z każdego obszaru.

Przykładowo, przez trzy kolejne tygodnie Ania jest liderką zadania „Debata”, eksploratorką i selekcionerką źródła wiedzy „Dane GUS” oraz odpowiada za medialną obróbkę zadania „Debata” w blogu prowadzonym przez zespół. Odpowiada, czyli jest liderką i koordynatorką realizacji pomysłów, więc może, a nawet powinna jakieś czynności cząstkowe podzielić wśród innych członków zespołu. Nauczyciel takiemu funkcjonowaniu zespołu narzuca jedynie ogólne ramy czasowo-organizacyjne. Należy mieć na uwadze jedynie to, że liderem zadania „Wyspa” jest zawsze osoba pełniąca rolę specjalisty z zakresu ochrony przyrody (patrz: instrukcja).

### **Czynności przygotowawcze nauczyciela-koordynatora**

Przed rozpoczęciem pierwszych zajęć z zakresu nauk matematyczno-przyrodniczych nauczyciel-koordynator powinien, między innymi:

- 1) przeanalizować propozycje wszystkich zajęć zawarte w niniejszych scenariuszach;
- 2) zapoznać się z instrukcjami zadań „Debata” i „Wyspa”;
- 3) dokonać – pod kątem tematyki bloku – przeglądu następujących źródeł wiedzy
  - a) danych GUS,
  - b) stron www (podanych w materiałach do zajęć),
  - c) programu edukacyjnego z chemii i biologii w pakietach eduROM,
  - d) czasopism (w wersji papierowej i cyfrowej),
  - e) elektronicznego atlasu środowiska Polski,
  - f) skanów broszur edukacyjnych „Azot...”, „Kwaśne deszcze...” oraz „Ozon...”

w taki sposób, aby biele i z łatwością móc wskazywać uczniom interesujące lub przydatne elementy wspomnianych źródeł;

- 4) przemyśleć oraz przygotować sposoby lub/i warunki przedstawiania dorobku młodzieży w ramach proponowanych form prezentacji:
  - a) na stronach www zespołu,
  - b) w blogu zespołu prowadzonym od początku projektu,
  - c) na forum dyskusyjnym (wymiany doświadczeń) na [www.naukaibiznes.pl](http://www.naukaibiznes.pl),
  - d) w gazetce szkolnej (papierowej lub gablotowej),
  - e) na plakatach, w broszurach, folderach lub innych małych formach promocji i prezentacji;
- 5) opracować – adekwatne do warunków szkolnych oraz potrzeb i możliwości uczniów – zasady samodzielnej pracy w zespole;
- 6) opanować lub przypomnieć sobie lub/i uwzględnić w codziennej pracy



- wyczulenie na rozdzielność rzeczową ekologii, ochrony środowiska oraz ochrony przyrody,
  - podstawową terminologię ekologiczną (ekosystem; biosfera; biocenoza; biotop; populacja; gatunek; zależności troficzne; obieg wody, węgla i azotu; sukcesja ekologiczna; eutrofizacja; zależności międzygatunkowe i wewnątrzgatunkowe; rodzaje zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby);
- 7) zapewnić dane lokalne z zakresu ochrony środowiska i ochrony przyrody (np. raporty i plany gminne, mapy sozologiczne, wybrane fragmenty strategii rozwoju gminy oraz opracowania PIOŚ) tak, aby działania młodzieży uwzględniały – w jak największym stopniu – problematykę lokalną;
- 8) oszacować możliwości zespołu, warunki realizacji zadań i ewentualnie dokonać korekty polegającej, np. na
- wzbogaceniu zajęć o nowe elementy zaczerpnięte z posiadanych materiałów,
  - przekształceniu wskazań scenariuszy (zmiana kolejności, zmiana ilości czasu przewidzianego na planowane punkty zajęć),
  - redukcji niektórych elementów (usunięcie wybranych zadań na rzecz wydłużenia czasu realizacji pozostawionych);
- 9) opracować ogólny harmonogram działań zespołu;
- 10) opracować ogólny plan działania zespołu i najważniejsze kwestie organizacyjne (sposób przydzielania ról liderów, czas pełnienia danej roli, sposób pełnienia roli przez ucznia – jego zadania, prawa);
- 11) przygotować atrakcyjną – dla młodzieży – formę prezentacji i omówienia ww. spraw (punkt 3. scenariusza zajęć 1);
- 12) opracować sposób prowadzenia efektywnej obserwacji pedagogicznej (monitorowania przebiegu zajęć) tak, by mieć możliwość elastycznego dostosowania planów do realiów edukacyjnych;
- 13) opracować ankietę ewaluacyjną do zajęć 5. Należy to wykonać po zebraniu wyników podsumowań pierwszych czterech zajęć z uwzględnieniem wynikających z nich problemów, zgłaszanych spraw itd. a pod kątem możliwych, zakładanych lub przewidywanych zmian.



# SEMESTR PIERWSZY

## Zajęcia 1

Gimnazjalny Instytut Ekologii – zakładanie i organizacja

## Zajęcia 2

Mikroplaneta – ekosystem sztuczny, zamknięty

## Zajęcia 3

Laboratorium informacji ekologicznej

## Zajęcia 4

„Wyspa” – zadanie zespołowe

## Zajęcia 5

Organizm i środowisko – eutrofizacja

## Zajęcia 6

„Debata”, „Wyspa”, „Akwarium” i „Kongres”  
w laboratorium informacji ekologicznej

## Zajęcia 7

Organizm i środowisko – czynniki szkodliwe

## Zajęcia 8

„Drwale w Puszczy Białowieskiej” – debata społeczna





# Zajęcia 1

## Gimnazjalny Instytut Ekologii Zakładanie i organizacja

### Cele szczegółowe

po zajęciach uczestnik potrafi:

- podejmować obowiązki społeczne na rzecz grupy,
- podejmować decyzje w sprawie pełnienia ról w zespole,
- uzasadniać i argumentować dokonywane wybory,
- zaproponować podział zadań między członków zespołu,
- planować zadania do wykonania i ich harmonogram.

### Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

0. Powitanie i przedstawienie nowych członków zespołu (2 min.)
1. Ćwiczenie otwierające (7 min.)
2. Wspomnienie pierwszego roku oraz obozu (3 min.)
3. Prezentacja planu działań na rok szkolny 2009/2010 (42 min.)
4. Podział zadań ogólnych i podjęcie przez uczniów ról (15 min.)
5. Plan przygotowań do założenia „Mikroplanety” (15 min.)
6. Podsumowanie zajęć (6 min.)

0. Powitanie i przedstawienie nowych członków zespołu

Jeżeli do zespołu dołączyli nowi uczniowie to spotkanie należy zacząć od powitania ich i przedstawienia z imienia i nazwiska oraz klasy, do której uczęszczają. Warto napomknąć, że dziś są najważniejszymi osobami w zespole, a od następnych zajęć staną się równymi wśród równych, choć zawsze mogą liczyć na pomoc „starych” uczestników.

1. Ćwiczenie otwierające: „**Jestem...**”

Uczniowie przygotowują sobie kartki i przybory do pisania. Nauczyciel wprowadza uczniów w ćwiczenie:

*...przemknij myślami przez świat przyrody, czyli Wszechświat i pomyśl o obiektach, np. planetach, roślinach czy zwierzętach; zjawiskach, np. tęczy, wichurze lub topnieniu oraz energiach, np. ciepłe, grawitacji lub elektryczności... spośród znanych ci elementów przyrody wybierz jeden – z jakichś względów – najważniejszy. Zapisz jego nazwę u góry kartki.*

*Poniżej wypisz trzy najistotniejsze cechy charakterystyczne wybranego obiektu, po czym wróć z kartką do kręgu naszego zespołu...*



Każdy uczeń wypisuje nazwę obiektu i jego cechy indywidualnie w oddaleniu od innych osób. Po powrocie do kręgu – losowo lub w ustalonej kolejności – uczniowie odczytują swoje notatki w nowej konwencji:

**Jestem jak** (tu nazwa obiektu), **ponieważ charakteryzuję się** (tu zapisane cechy wybranego obiektu).

Nauczyciel – w krótkim podsumowaniu – wskazuje na trafność większości opisów osób. Można tu wpleść elementy humoru.

## 2. Wspomnienie pierwszego roku oraz obozu

Ta część zajęć zaplanowana została z myślą o nowych uczestnikach zespołu, jeśli tacy doszli po odejściu absolwentów. Oczywiście, można zrobić krótkie wspomnienie także wśród „starych”. Ponieważ jest na to mało czasu to każdy w krótkiej, „esemesowej” formie przedstawia dwa zdania – odpowiedzi na pytania: 1) co ciebie najbardziej zachwyciło na obozie? 2) co będziesz najlepiej wspominać z pierwszego roku zajęć?

## 3. Prezentacja planu działań na rok szkolny 2009/2010

Zgodnie z założeniem przedstawionym we wstępie inwencja w realizacji tego punktu zajęć należy do nauczyciela.

Warto pokusić się o zastosowanie takich cech prezentacji, jak:

- zaskoczenie,
- niekonwencjonalność,
- oryginalność,
- różnorodność.

Najbardziej należy unikać przekazu wyłącznie słownego. Podpowiedzią, co do atrakcyjności formy wystąpienia nauczyciela niech będzie jego znajomość uczniów, z którymi podejmuje zadania.

W zależności od posiadanych warunków można prezentację przeplatać, np. prezentacją multimedialną, niespodzianką „zawieszoną” w blogu, zabawą w rebusy-informacje o zajęciach, scenką pantomimiczną, fiszkami – informatorkami, planszami z ilustracjami-schematami. Jeśli trzeba już dłużej mówić o czymś to można owo mówienie „ubrać” w różne formy (do odgadywania?), np. mówić, jak sprawozdawca sportowy, lub oficer, lub duchowny, lub poeta, lub dziennikarz telewizji prywatnej, lub przekupka na targu, lub polityk, lub kibic itd.

Tę część zajęć, na pewno umili garść cukierków – na zachętę lub w nagrodę.

Podczas wystąpienia należy pokazać/zaprezentować uczniom wszystkie pomoce dydaktyczne, źródła informacji, wyposażenie, ponieważ jest to element wdrażania młodzieży do samodzielności – żeby mogli planować muszą mieć pojęcie także o tym, czym dysponują.

Wskazane jest, aby każdy zespół pracował bawiąc się w, np. Gimnazjalny Instytut Ekologii przy zachowaniu nazwy własnej zespołu. Od decyzji nauczyciela-koordynatora zależy, czy i jak ów „instytut” będzie funkcjonował. Kanwa zabawy w instytut – czyli coś w rodzaju edukacyjnej firmy



usługowej – jest doskonałą okazją do połączenia obu bloków: nauk matematyczno-przyrodniczych oraz przedsiębiorczości. W problematykę zakładania i prowadzenia działalności gospodarczej wystarczy wpleść ekologię, jako rodzaj owej działalności gospodarczej.

W toku wszystkich zajęć, zarówno z zakresu nauk matematyczno-przyrodniczych jak i przedsiębiorczości można/należy podejmować sprawy lokalne (np. własnego gimnazjum, wsi, osiedla, miasta), a nade wszystko realne (np. rzeczywiste problemy środowiska, ochrony przyrody, opracowywania propozycji tworzenia „eko-gimnazjum”, „eko-wsi”, „eko-miasta”). Instytut może być kuźnią postaw obywatelskich, w której młodzież poszukiwać będzie odpowiedzi na pytania:

- co ja mogę zrobić dla ochrony środowiska lub ochrony przyrody?
- co należałoby zmienić w moim gimnazjum, by stało się przyjazne dla uczniów, nauczycieli i środowiska?
- co powinno być zrobione na rzecz poprawy stanu środowiska lub ochrony przyrody w mojej miejscowości?

Zadania przygotowane na kolejne zajęcia „Ekologicznych azymutów” spełniać mogą rolę materiału do przemysłów, symulatorów działań proekologicznych oraz proprzyrodniczych i również mogą służyć podejmowaniu spraw „własnego podwórka”.

W tej części zajęć należy wygospodarować ok. 10 minut na założenie strony www własnego zespołu. Zadanie jest o tyle ułatwione, że strona ma powstać w ramach [www.naukaibiznes.pl](http://www.naukaibiznes.pl) natomiast instruktaż i bieżąca pomoc zapewniona będzie przez administratora stron projektu.

#### 4. Podział zadań ogólnych i podjęcie przez uczniów ról

Zadania, hasłowo nazwane „Mikroplaneta”, „Wyspa”, „Debata”, „Akwarium” i „Kongres” wymagają zwięzłego zaprezentowania uczniom. W tym celu nauczyciel przygotowuje – adekwatną do warunków – prezentację posterową lub multimedialną, w której ukaże to, na czym polega dane zadanie.

Następnie zespół dokonuje pierwszego przydziału zadań liderom. Powinni oni otrzymać od nauczyciela opisy tych zadań oraz wszelkie materiały pomocnicze.

W przypadku zadania „Debata” nie należy udostępniać młodzieży opisu ról ze scenariusza samej debaty. Ten materiał uczniowie otrzymują w trakcie debaty, gdy już podzielą się na grupy tematyczne tej debaty. Wskazówki do ról powinny być niespodzianką, aktem spontanicznym podobnie, jak spontaniczne są niektóre inicjatywy społeczne.

Ważną sprawą jest zapewnienie przez nauczyciela podczas każdego zajęcia możliwości wzajemnego informowania się o postępie prac liderów i zespołu nad danym zadaniem.

Jawność pomysłów, planów, działania i problemów do rozwiązania jest fundamentem sprawności organizacyjnej „instytutu”, a także i prawdzi-

wych firm. Sprawność organizacyjna wynika, w dużej mierze, z integracji zespołu i umiejętności konstruktywnego współdziałania.

#### 5. Plan przygotowań do założenia „Mikroplanety”

Mikroplaneta jest to niewielki ekosystem sztuczny, a jednocześnie zamknięty w taki sposób, że poza dopływem światła oraz przenikaniem temperatury otoczenia nie ma innych połączeń ze światem zewnętrznym.

Interesującymi przykładami prób stworzenia mikroświata na potrzeby badań kosmicznych były: radziecki projekt BIOS-3 i amerykańska BIOSFERA-2. Zobacz: <http://old.marssociety.pl/biosfery.html> oraz [www.cyber.com.pl/archiwum/12/19.shtml](http://www.cyber.com.pl/archiwum/12/19.shtml)

Innym projektem, zbliżonym tylko w swojej idei jest ogród botaniczny „Eden Project” w angielskiej Kornwalii.

Zobacz: [http://pl.wikipedia.org/wiki/Eden\\_Project](http://pl.wikipedia.org/wiki/Eden_Project)

Załoga „instytutu” także założy „Mikroplanetę” (opis w następnym scenariuszu). Powinna jednak wstępnie zaprojektować ją, sporządzić plan – zapotrzebowanie i podzielić zadania wśród członków „instytutu”.

W tym zadaniu młodzież ma pełną samodzielność i dowolność. Oznacza to także, iż każda propozycja, każdy pomysł ucznia powinien być przez niego uzasadniony argumentami, wyliczeniami, wyjaśnieniami, konkretnymi hipotezami itd. Nic nie powinno być realizowane na podstawie stwierdzenia: „bo tak”.

#### 6. Podsumowanie zajęć

Ufff! Pierwsze zajęcia to prawdziwy „ekologiczny zawrót głowy”.

Wszyscy powinni zasiąść wygodnie w kręgu, odprężyć się przy spokojnej i cichej muzyce w tle. Nauczyciel uspokaja młodzież mówiąc, np. że: *„dzisiaj wpadliście w strumienie prawdziwej ulewy propozycji, ale jak po każdym deszczu, tak i u nas nadejdzie czas pogodnego oraz spokojnego działania. Dzisiejsze „oberwanie chmury” z pewnością znacznie przyspieszy i poprawi jakość wzrastania pomysłów w waszych bardzo żywnych głowach ☺”*.

Następnie nauczyciel prosi, by każdy wypełnił swoimi wrażeniami następujący schemat zdania:

*„Najbardziej utkwilo mi w głowie zadanie ....., ponieważ .....”*

Udzielane odpowiedzi będą cenną wskazówką do późniejszego powierzania uczniom funkcji, zadań i ról.

## Zajęcia 2

### Mikroplaneta Model ekosystemu – ekosystem sztuczny, zamknięty

#### Cele szczegółowe

po zajęciach uczestnik potrafi:

- zaplanować eksperyment ekologiczny,
- oszacować warunki prowadzenia „mikroplanety”,
- sformułować roboczą hipotezę i problem badawczy,
- zaprojektować formę dokumentacji badawczej,
- przewidywać procesy i zjawiska zachodzące w przyrodzie,
- argumentować i uzasadniać swoje pomysły.

#### Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające (4 min.)
2. Podział zadań i przygotowanie stanowiska pracy (8 min.)
3. Przegląd informacji związanych z ekosystemami (12 min.)
4. Wykonanie mikroplanety (40 min.)
5. Dokumentowanie pracy i oprawa medialna zadania (15 min.)
6. Uporządkowanie stanowiska pracy (4 min.)
7. Podsumowanie zajęć (7 min.)

#### 1. Ćwiczenie otwierające: „KIM 10/20”

Przed zajęciami nauczyciel układa na stole 10 drobnych przedmiotów, np. klamerkę do bielizny, pudełko zapalek, lupę, ołówek, wkrętak, mydło, piłkę pingpongową, żarówkę, maskotkę i kostkę do gry. Przedmioty zakrywa płachtą nieprzezroczystego materiału lub pudełkiem kartonowym. Na sygnał uczniowie stają wokół stołu, a nauczyciel odsłania przedmioty na 20 sekund. Zadaniem uczniów jest zapamiętanie i wypisanie nazw, jak największej liczby, zakrytych przedmiotów. Wyniki (procent trafionych odgadnięć) zapisują oraz przechowują do następnych zajęć. Gdyby nauczyciel zdecydował się wprowadzić ćwiczenie, co tydzień, na każdym zajęciach, to może wprowadzić odmiany: „13/17”; „15/15”; „17/13” i „20/10”.

## 2. Podział zadań i przygotowanie stanowiska pracy

Mając opis zadania uczniowie powinni podzielić między siebie zadania cząstkowe i przygotować stoły oraz niezbędne materiały do wykonania mikroplanety.

Mogą oni utworzyć swoistą „taśmę produkcyjną”, na której każdy z uczniów wykona przydzieloną czynność, np. ułożenie gleby w kartonowej podstawie → posadzenie roślin → nawilżenie ekosystemu → ułożenie kartonu na płycie szklanej i nałożenie naczynia akwaryjnego → zamknięcie ekosystemu przez uszczelnienie styku akwarium z płytą szklaną.

## 3. Przegląd informacji związanych z ekosystemami

Przy pomocy nauczyciela, który proponuje przegląd, wybranych wcześniej, źródeł wiedzy uczniowie powinni odszukać informacji pomocnych w nadaniu ostatecznej wizji zagospodarowania mikroplanety w rośliny (ile roślin? jakie? jak wielkie? jak dużo? jaką ilością wody nawilżyć glebę? czy umieścić w ekosystemie organizm zwierzęcy?) Uwaga! W grę wchodzi jedynie bezkręgowce, ponieważ przepisy zakazują szkołom prowadzenia badań na kręgowcach!

Każdy z uczniów powinien mieć inne źródło wiedzy i informacji. Należy zachęcać młodzież do spontanicznego ogłaszania podczas zajęć swoich interesujących odkryć informacyjnych.

## 4. Wykonanie mikroplanety

W projektowaniu zawartości mikroplanety uczniowie mają pełną dowolność i samodzielność. Jedynym istotnym kryterium powinna być akceptacja każdego uczestnika na wdrożenie zgłaszanych pomysłów. Celem eksperymentu jest taki dobór organizmów, aby wewnątrz mikroplanety utrzymywała się względna równowaga ekologiczna. Z edukacyjnego punktu widzenia bardzo ważne jest kształtowanie w uczniach umiejętności przewidywania (np. zjawisk) i natychmiastowego weryfikowania tych przewidywań!

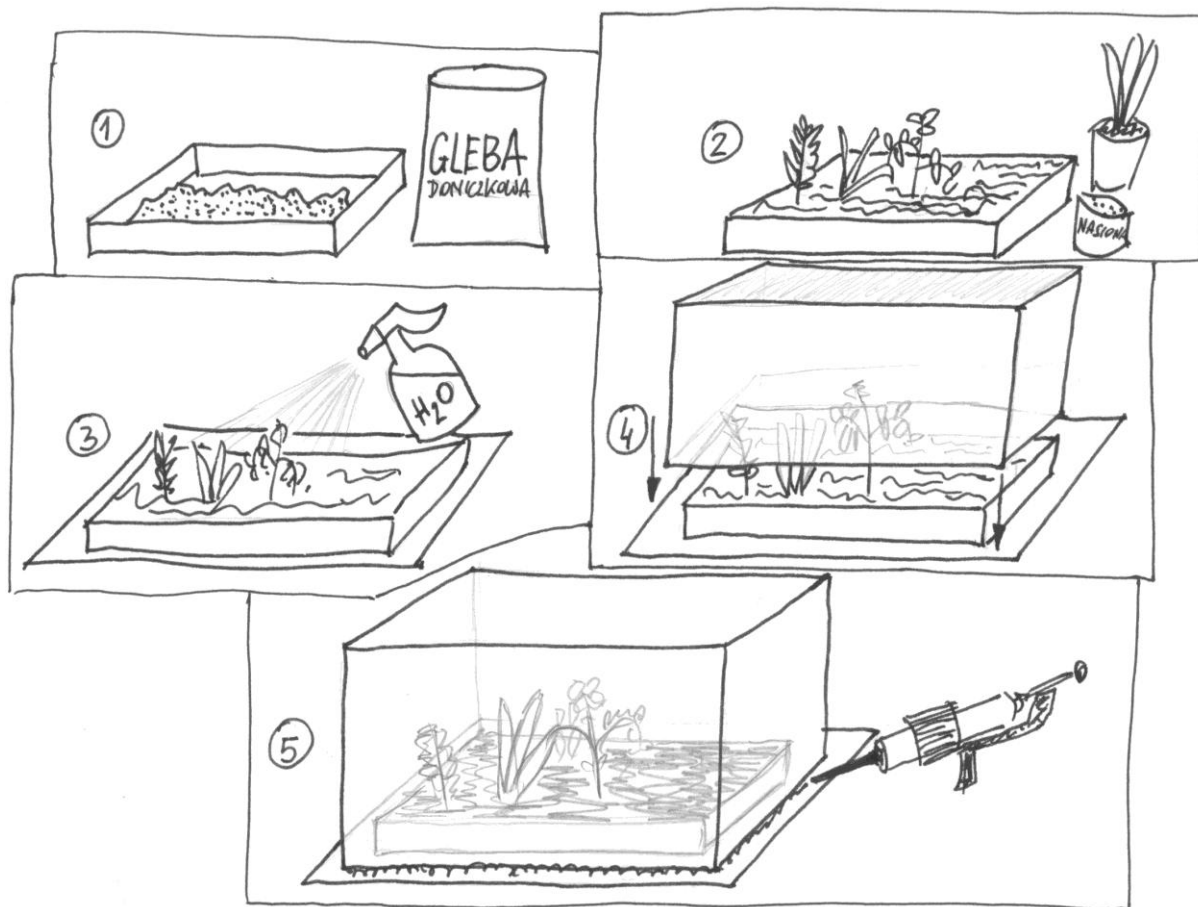
Poszukując informacji uczniowie z pewnością zauważą, że nawet tak wielki naukowy eksperyment, jak amerykańska „Biosfera-2”, nad którym pracowały setki uczonych i specjalistów, także może się nie udać. Nie oznacza to jednak, że projekt ten był dla nauki i rozwoju kosmonautyki bezużyteczny. Wręcz przeciwnie.

### Potrzebne materiały

- kartonowa przykrywka z pudełka od ryz papieru A4
- gleba ogrodnicza
- rośliny doniczkowe lub/i nasiona
- woda
- szklane akwarium
- szklana płyta
- szpachla lub inny uszczelniacz, spoiwo do szkła
- urządzenie do wyciskania wym. spoiwa



## Przygotowanie mikroplanety



- 1) do niewysokiego kartonowego pudełka włóż glebę doniczkową i rozprosz ją równomiernie na całej powierzchni;
- 2) posadź w tej glebie przygotowane wcześniej rośliny doniczkowe i wysiej posiadane nasiona (jeżeli były zaplanowane);
- 3) karton z glebą i roślinami ułóż na szklanej płycie tak, aby znajdował się na jej środku, a następnie opryskiwaczem zwilż rośliny i podłoże;
- 4) ostrożnie i powoli nakładaj na ekosystem, odwrócone do góry dnem, akwarium;
- 5) spoiwem do szkła uszczelnij krawędzie styku akwarium z płytą szklaną tak, aby całkowicie odciąć mikroplanetę od otoczenia.

Jeżeli jest to możliwe to warto zważyć mikroplanetę zaraz po jej zamknięciu, a pomiar powtórzyć przy zakończeniu eksperymentu.

Mikroplanetę należy umieścić w bezpiecznym i nasłonecznionym miejscu, np. na parapecie okna pracowni lub jej zaplecza.

Następnym istotnym elementem zajęć jest obserwacja modelu obiegu wody w przyrodzie. W tym celu należy postępować zgodnie z instrukcją załączoną do modelu.



Uczniowie mogą przewidywać kolejne etapy obiegu odwołując się do wiedzy nabytej w szkole podstawowej oraz gimnazjum. Na podstawie obserwacji modelu, dokonując analogii, młodzież powinna sformułować swoje przewidywania, co do obiegu wody w mikroplanecie.

Opracowując hipotetyczne zachowanie się ekosystemu powinni uwzględnić różne warunki, np. duże nasłonecznienie, spadek temperatury spowodowany otwarciem okna na określony czas, wzrost temperatury po przywróceniu warunków wyjściowych itd.

Nauczyciel powinien zachęcać uczniów do podejmowania różnych prób zmiany warunków zarówno w odniesieniu do mikroplanety jak i modelu obiegu wody w przyrodzie.

#### 5. Dokumentowanie pracy i oprawa medialna zadania

Zarówno prace przygotowawcze mikroplanety jak i funkcjonowanie ekosystemu należy dokumentować, najlepiej na różne sposoby, np. opisem, rysunkiem, fotografią, filmem, zestawieniami danych w tabelach, diagramach lub wykresach w sposób tradycyjny oraz cyfrowy.

Powtarzający się, niniejszy element zajęć, czyli „oprawa medialna zadania” służyć powinien tworzeniu i doskonaleniu stron www zespołu.

Uczniowie – zgodnie z przyjętym na etapie planowania podziałem zadań – dokumentują i upowszechniają lub przygotowują materiały do upowszechnienia biorąc pod uwagę elementy obszaru „laboratorium informacji ekologicznej” (strona www, blog, forum NiB, gazetka szkolna, inne).

Podczas każdego kolejnych zajęć (z przedsiębiorczości i przyrodniczych) należy poświęcić 1-2 minuty na obserwację i udokumentowanie stanu mikroplanety. W przypadku wykonywania fotografii należy pamiętać, by zdjęcia wykonywane były zawsze tym samym aparatem, w podobnym oświetleniu, z tej samej odległości i perspektywy. Takie podejście umożliwi precyzyjne śledzenie dynamiki zmian w ekosystemie.

#### 6. Uporządkowanie stanowiska pracy

Jest to rutynowy, powtarzalny od początku trwania projektu (ale bardzo ważny) element pracy młodzieży.

#### 7. Podsumowanie zajęć

Podsumowując zajęcia nauczyciel rozdaje uczniom dwie kartki, jedną z symbolem ☺ a drugą z ☹. Młodzież wypełnia je anonimowo wpisując intuicyjnie po dwa przykłady odnoszące się do kończących się zajęć.

Po zebraniu kartek nauczyciel odczytuje wpisy (tak, aby uczestnicy nie widzieli, co z jakich kartek jest odczytywane) zaczynając od ☹ a dopiero później wpisy z kartek ☺.

Spotkanie powinno być zwieńczone krótką rozmową o plusach i minusach.

## Zajęcia 3

### Laboratorium Informacji Ekologicznej Zadanie indywidualne

#### Cele szczegółowe

po zajęciach uczestnik potrafi:

- poszukać informacji na wybrany temat,
- korzystać z różnych źródeł informacji,
- selekcjonować i wartościować informacje,
- zastosować zdobyte informacje do wykonania zadania,
- uzasadnić rekomendację wybranego źródła informacji.

#### Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające (5 min.)
2. Przedstawienie różnorodności i znaczenia źródeł wiedzy (10 min.)
3. Poszukiwanie informacji na określony temat (20 min.)
4. Ocena przydatności internetowych źródeł wiedzy (30 min.)
5. Oprawa medialna zadania (15 min.)
6. Podsumowanie zajęć (10 min.)

Do niniejszych zajęć potrzebna jest pracownia komputerowa z dostępem do internetu.

#### 1. Ćwiczenie otwierające: „**KIM 15/15**”

Ćwiczenie przeprowadza się podobnie, jak podczas poprzednich zajęć. Różnica polega na tym, że tym razem pod płachtą jest 15 przedmiotów (innych niż poprzednio!), a czas odsłony wynosi 15 sekund.

#### 2. Przedstawienie różnorodności i znaczenia źródeł wiedzy

Nauczyciel prezentuje uczniom różnorodność źródeł informacji (wiedzy), a także ich znaczenie dla wykonywanej przez człowieka pracy lub rozwoju nauki. Prezentacja powinna być dynamiczna i atrakcyjna.

Różnorodność źródeł wiedzy tworzą, m.in. książki, czasopisma, broszury, atlasy, encyklopedie, internet (a w nim nieskończenie wielkie bogactwo witryn, portali, wortali, blogów, for, instytucji medialnych i naukowych), zasoby cyfrowe, programy komputerowe, audycje radiowe, programy telewizyjne, filmy, fotografie, badania naukowe (także własne), a nade wszystko – oczywiście – człowiek.

Znaczenie źródeł informacji można wykazać na przykładzie dowolnego zawodu, dowolnej nauki. W pracy marynarzy lub lotników niebagatelną rolę odgrywa opis stanu i prognoza pogody. Dla nich popularny portal internetowy lub telewizja nie będzie wiarygodnym źródłem informacji, natomiast wojskowy, morski lub lotniczy instytut meteorologii – tak.

W badaniach i odkryciach naukowych zwykle bywa tak, że jedno odkrycie oraz upowszechnienie jego wyników zachęca innych badaczy do drażnienia badanych zagadnień i – często – przynosi kolejne odkrycia. Na przykład wyniki badań nad dziedziczeniem Johanna Gregora Mendla opublikowane w 1866 roku zainspirowały wielu badaczy do bardziej wnikliwych dociekań, aż w 1902 roku Walter S. Sutton wprowadził do nauki pojęcie genu. Trzeba było 36. lat badań, by genetyka postąpiła kolejny krok w poznawaniu życia.

### 3. Poszukiwanie informacji na określony temat

W sali zajęć należy wywiesić pięć wielkich arkuszy szarego papieru z tytułami zadań: „Mikroplaneta”, „Wyspa”, „Deбата”, „Akwarium” i „Kongres”. Będzie to miejsce do naklejania przez uczniów kartek ze swoimi spostrzeżeniami, analizami, rekomendacjami.

Młodzież należy wyposażyć w karki A4 lub A5, markery i klej.

Podstawowymi źródłami informacji są: dane GUS; eduROM; czasopisma; elektroniczny atlas środowiska Polski i ew. skany broszur nt. azotu, ozonu i kwaśnych deszczów lub inne, zaproponowane przez nauczyciela, źródło informacji. Witryny internetowe analizowane będą w następnej części zajęć.

Zadaniem uczniów jest ogólny, z natury rzeczy, dość pobieżny przegląd jednego lub wszystkich pięciu źródeł informacji (zależy to od ustaleń zespołu) z próbą wyłowienia informacji przydatnych do wykonywania wspomnianych zadań.

Po znalezieniu takiej informacji uczeń wpisuje na kartkę nazwę źródła, miejsce, w którym tę informację można znaleźć i hasłowo ujętą jej treść, np. „*dane GUS, wykresy 2008, str. 28 – parki narodowe*”. Następnie przykleja do arkusza z danym tematem. Podany poprzednio przykład nakleja na arkusz „Deбата”.

### 4. Ocena przydatności internetowych źródeł wiedzy

Nauczyciel rozdaje uczniom „karty adresowe” (załącznik nr 1), na których jest po sześć adresów internetowych. Zadaniem młodzieży jest przejrzeć wskazane witryny i ocenić ich zawartość pod kątem przydatności do poszczególnych tematów. Gdy uczeń uzna, że dana witryna może być dobrym źródłem wiedzy dla jakiegoś tematu to jej adres zapisuje na kartce i nakleja ją na odpowiedni arkusz.

Jedna witryna może być przydatna dla kilku tematów, wtedy na każdym arkuszu z tematem należy nakleić kartkę adresową. Może się też zdarzyć, że na podanej witrynie uczeń znajdzie link do jeszcze bardziej interesują-

cej strony to także wtedy jej adres zamieszcza na tematycznym arkuszu. Ponieważ czasu jest niewiele to i tempo pracy powinno być wartkie. Sukcesywnie zapełniane arkusze tematyczne stają się cenną wskazówką wyselekcjonowanych wstępnie źródeł informacji. Powinny one (arkusze) towarzyszyć uczniom do końca roku szkolnego. Należy też zachęcać młodzież do ich systematycznego uzupełniania i weryfikowania. Zespoły w danym gimnazjum mogą ustalić, że dorobek obu zespołów będzie wywieszany podczas zajęć z zakresu ekologii, bo co dziesięć głów to nie pięć 😊.

#### 5. Oprawa medialna zadania

Można zaproponować uczniom krótką naradę w zespole, by wspólnie zdecydować, jakie informacje i gdzie powinny być zamieszczone. Jest to dobra okazja do przedstawienia swoich pomysłów na interesujący sposób zaprezentowania pracy grupy.

Następnie – podobnie jak podczas poprzednich zajęć – uczniowie zajmują się wybranymi „kanałami przekazu” wprowadzając odpowiednie relacje lub przygotowując materiały do późniejszego wykorzystania.

Jeżeli wystarczy czasu to warto, by każdy zobaczył efekty pracy pozostałych członków zespołu.

Jedną-dwie minuty należy przeznaczyć na obserwację i dokumentacyjny zapis stanu „Mikroplanety”.

#### 6. Podsumowanie zajęć

Ponieważ uczniowie mogą być zmęczeni tempem pracy i ilością zadań do wykonania to wydaje się, że najlepszym podsumowaniem zajęć będzie odpowiadanie na pytania nauczyciela przez podnoszenie ręki.

Nauczyciel zadaje, więc następujące pytania:

- 1) kto czuje się zmęczony dzisiejszymi zajęciami?
- 2) kto uważa, że zajęcia były bardzo przydatne?
- 3) komu – w trakcie poszukiwań – nasunęły się jakieś nowe pomysły?
- 4) kto zgadza się z opinią, że żyjemy w czasach nadmiaru informacji?
- 5) kogo zaciekały dzisiejsze zajęcia na tyle, że jeszcze w domu będzie kontynuować przegląd źródeł informacji?
- 6) kto sądzi, że – po tych zajęciach – ma się czym pochwalić przed przyjaciółmi i swoimi bliskimi?

Uzyskane odpowiedzi będą cennym materiałem do analizy pedagogicznej, a następnie elastycznego modelowania kolejnych zajęć. Szczególną uwagę należy zwrócić na uczniów, którzy zgłosili się przy pytaniu „1)” i nie zgłaszali się przy pozostałych pytaniach. Mogą to być osoby wymagające dodatkowego wsparcia, wzmocnienia motywacji lub poczucia wiary we własne możliwości.

## Zajęcia 4

### „Wyspa” Zadanie zespołowe

#### Cele szczegółowe

po zajęciach uczestnik potrafi:

- współorganizować pracę zespołową,
- uzasadniać i argumentować swoje pomysły,
- planować i organizować pracę,
- czytać ze zrozumieniem i stosować się do instrukcji,
- selekcjonować informacje i stosować je do realizacji zadania,
- posługiwać się mapą w projektowaniu „środowiska”.

#### Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające (5 min.)
2. Analiza instrukcji, treści zadania oraz map (15 min.)
3. Podział ról i organizacja pracy (15 min.)
4. Uzgodnienia zagadnień ogólnych i kluczowych (15 min.)
5. Poszukiwanie informacji i generowanie pomysłów w ramach podjętych przez uczniów ról (15 min.)
6. Oprawa medialna zadania (15 min.)
7. Podsumowanie zajęć (10 min.)

#### 1. Ćwiczenie otwierające: „KIM 20/10”

Ćwiczenie przeprowadza się podobnie, jak podczas poprzednich zajęć. Różnica polega na tym, że tym razem pod płachtą jest 20 przedmiotów, a czas odsłony wynosi 10 sekund.

Po obliczeniu wyników (w procentach) uczniowie zestawiają je ze wszystkich poprzednich ćwiczeń i zwracają uwagę na tendencję zmian. Zwykle jest to tendencja wzrostowa lub utrzymanie poziomu trafień (pamiętać należy, że przy stałym podnoszeniu poprzeczki wymagań). W obu przypadkach ilustruje ona powiedzenie: „ćwiczenie czyni mistrza”.

#### 2. Analiza instrukcji, treści zadania oraz map

Każdy uczeń otrzymuje od nauczyciela pakiet materiałów składający się z:

- 1) instrukcji do zadania (załącznik nr 2);
- 2) treści zadania (załącznik nr 3);
- 3) mapy „poglądówki” formatu A4.



Natomiast zespół otrzymuje do dyspozycji jedną mapę wyspy formatu A0 (stan wyspy przed zagospodarowaniem) oraz dwa arkusze mapy do projektowania, także formatu A0.

Należy przypomnieć uczniom, że mają także do dyspozycji planszę przygotowaną podczas poprzednich zajęć, na której znajdują się, wyselekcjonowane wstępnie, źródła informacji.

Młodzież powinna z uwagą i ze zrozumieniem zapoznać się z otrzymanymi materiałami oraz przeanalizować mapę wyspy.

### 3. Podział ról i organizacja pracy

Nauczyciel czuwa nad ramami czasowymi zajęć, natomiast uczniowie pracują samodzielnie. Jeżeli młodzież wykona zadania wcześniej to należy zwiększyć czas pracy nad projektowaniem wyspy.

Jedną z ważniejszych decyzji zespołu jest ustalenie, które z ról zawartych w treści zadania należy podjąć w pierwszej kolejności, a dopiero później dokonanie podziału tych ról między sobą.

### 4. Uzgodnienia zagadnień ogólnych i kluczowych

Zespół powinien przedyskutować i wypracować zasady zagospodarowywania wyspy tak, by realizowana była idea główna zadania (załącznik nr 3). Jeżeli w instrukcji (załącznik nr 2) i treści zadania (załącznik nr 3) młodzież dostrzeże brak jakichś istotnych regulacji, ustaleń to ma prawo dokonać stosownych uzupełnień. W zasadzie nie powinno się zmieniać tych ustaleń, które zostały we wspomnianych materiałach zawarte.

### 5. Poszukiwanie informacji i generowanie pomysłów w ramach podjętych przez uczniów ról

Po analizie materiałów, podziale ról i podjęciu decyzji kluczowych zespół powinien opracować wykaz informacji niezbędnych do planowania wyspy. W tej pracy istotną rolę odegrać powinna plansza opracowana w „laboratorium informacji ekologicznej”. Na wyspie znajdują się takie ekosystemy jak: rzeki, lasy, łąki, stępy, jeziora i morze, które w toku zagospodarowywania wyspy poniosą jakieś straty. Działalność człowieka spowoduje pojawienie się na wyspie takich czynników niekorzystnych dla środowiska jak: hałas, ścieki, odpady, emisja dymów, pyłów i gazów, zużywanie zasobów odnawialnych i nieodnawialnych, więc o tym trzeba cały czas pamiętać. Ważnym aspektem projektowania są zagadnienia kształtowania krajobrazu, czy łączenie ochrony gatunkowej z ochroną siedliskową, obszarową.

W stosunkowo korzystnej sytuacji są te zespoły, których uczestnicy mieszkają w miejscowościach liczących 800-1200 mieszkańców, ponieważ mogą posługiwać się wieloma analogiami.

Młodzi projektanci znajdą w każdym z pięciu głównych źródeł wiedzy wiele znaczących i przydatnych informacji, które powinni wyselekcjonować i zastosować do opracowywania koncepcji zagospodarowania wyspy.

## 6. Oprawa medialna zadania

Podobnie, jak podczas poprzednich zajęć uczniowie zajmują się:

- stroną www zespołu,
- blogiem zespołu,
- forum dyskusyjnym NiB,
- gazetką szkolną,
- małymi formami promocji i prezentacji.

Przestrzegając zasady przemienności ról młodzież – w przypadku pierwszych trzech rodzajów prezentacji dokonuje uzupełnień, wpisów i zamieszczania innych materiałów „na gorąco”, a także doskonalą, koryguje materiały umieszczone tam wcześniej. W przypadku dwóch ostatnich rodzajów prezentacji – w zależności od ustaleń w zespole i decyzji nauczyciela – uczniowie bądź przygotowują i gromadzą materiały do upowszechnienia, bądź od razu je upowszechniają poprzez wywieszenie, powielenie itd.

Jedną-dwie minuty należy przeznaczyć na obserwację i dokumentacyjny zapis stanu „Mikroplanety”.

## 7. Podsumowanie zajęć

Nauczyciel z uczniami zasiada wokół stołu, na którym można pozostawić mapę wyspy i podejmuje rozmowę o wrażeniach i ocenie zadania.

Z zasady nauczyciel powinien zabierać głos podsumowująco-konkludujący jako ostatni. W tym przypadku rozmowa powinna być dowolna – jeśli ktoś zechce się wypowiedzieć to dobrze, ale jeśli ktoś nie ma na to ochoty to należy uszanować jego wybór.

Rozmowę można ożywić pytaniami zachęcającymi do wypowiedzi, np. jak bardzo się tobie podoba zadanie „Wyspa”? jak oceniasz sam pomysł tego zadania? czy projekt zagospodarowania wyspy ma szansę stać się przykładem idealnej miejscowości? co sądzisz o pracy zespołowej? co – według ciebie – należałoby zmienić w zadaniu?

## Zajęcia 5

### Organizm i środowisko Eutrofizacja

#### Cele szczegółowe

po zajęciach uczestnik potrafi:

- przygotować badanie wg instrukcji,
- sformułować hipotezę i problem badawczy,
- omówić zależności przyczynowo-skutkowe w przyrodzie,
- wskazać źródła wiedzy przydatne w badaniu,
- wyjaśnić terminy: ekosystem, eutrofizacja, obieg azotu w przyrodzie,
- dokumentować przebieg badań,
- zaprezentować swoją pracę innym.

#### Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające (6 min.)
2. Przygotowanie stanowisk pracy, sformułowanie problemu badawczego oraz hipotezy (10 min.)
3. Przegląd źródeł wiedzy i informacji (12 min.)
4. Przeprowadzenie doświadczenia (35 min.)
5. Porządkowanie stanowiska pracy (4 min.)
6. Dokumentowanie i oprawa medialna zadania (15 min.)
7. Podsumowanie zajęć (8 min.)

#### 1. Ćwiczenie otwierające: „15x15”

Uczniowie przygotowują sobie kartki i przybory do pisania. Zadanie wykonują indywidualnie, w ograniczonym czasie. Zadanie polega na napisaniu dowolnej historyjki, w którą wplecione zostaną wyrazy podane przez nauczyciela. Podawane słowa można odmieniać. Pisanie rozpoczyna się z chwilą podania pierwszego wyrazu, a kończy się w 15 sekund po podaniu ostatniego słowa. Nauczyciel odczytuje przygotowane wyrazy co 15 sekund i czyni to tylko raz. Wszyscy piszą bez względu na to, czy zdążą, czy nie.

Po zakończeniu pisania chętni (lub wszyscy) odczytują swoje teksty. Nauczyciel może wyjaśnić pozytywną rolę stresu w pracy twórczej oraz to, że nawet w warunkach trudnych człowiek może funkcjonować kreatywnie. Przy okazji wyzwała się spora porcja dobrego humoru.

Podawane wyrazy nie powinny mieć logicznego związku, np. jezioro – tramwaj – kaszanka – przyjaźń – słoń – grzebień – fala – krzesło – płomień – estetyka – mleko – kopalnia – odległość – noc – katapult.

## 2. Przygotowanie stanowisk pracy, sformułowanie problemu badawczego oraz hipotezy

Badanie zjawiska eutrofizacji jest badaniem długotrwałym. Po przygotowaniu próbek należy odstawić je w bezpieczne, ciepłe i nasłonecznione miejsce, a także zapewnić młodzieży cotygodniową obserwację (ew. fotografowanie) zmian zachodzących w wodzie. Próbkę powinny stać, co najmniej do zajęć 7. A jeśli zajdzie potrzeba – dłużej, nawet do dwóch miesięcy.

### Potrzebne materiały

- woda destylowana 2000 ml
- woda wodociągowa 500 ml
- woda powierzchniowa (ze stawu, lub rzeki, lub kanału, lub rowu, lub jeziora) 2500 ml
- 45 słoików, np. po dżemie o poj. ok. 200 ml (po 9 słoików na osobę)
- nawóz azotowy
- nawóz fosforowy
- 5 zlewek
- 5 bagietek szklanych
- waga laboratoryjna
- mikroskop, szkiełka podstawowe i nakrywkowe, zakraplacz

Po zapoznaniu się przez uczniów z przebiegiem badań przystępują oni do sformułowania problemu badawczego oraz hipotezy. Jest to umiejętność opanowana podczas pierwszego roku zajęć, więc nie wymaga szerszych wyjaśnień.

W ramach przygotowania stanowisk pracy zawiera się także przygotowanie materiałów do dokumentowania doświadczenia.

Należy zorganizować sześć stanowisk pracy – pięć dla każdego z uczestników zespołu oraz jedno, stanowisko obserwacji mikroskopowych. Jeżeli szkoła dysponuje pięcioma mikroskopami to stanowisko szóste jest zbędne.

## 3. Przegląd źródeł wiedzy i informacji

Przed przystąpieniem do wykonania doświadczenia uczniowie powinni wyszukać w dostępnych źródłach informacji odpowiedzi na następujące pytania:

- a) czym jest i na czym polega eutrofizacja?
- b) jakie są najczęstsze przyczyny eutrofizacji?
- c) jakie są skutki ekologiczne eutrofizacji?
- d) jak można przeciwdziałać eutrofizacji?
- e) czy i jak można usuwać skutki eutrofizacji?

Jeżeli każdy uczeń weźmie do opracowania jedno pytanie to przed zakończeniem tej części zajęć należy zorganizować krótka sesje wymiany informacji tak, aby każdy badacz był świadomy wszystkich aspektów badanego zagadnienia.

#### 4. Przeprowadzenie doświadczenia

Stanowisko 1	Stanowisko 2	Stanowisko 3	Stanowisko 4	Stanowisko 5
- przygotuj 150 ml, 1% roztworu nawozu azotowego, - przygotuj 150 ml, 1% roztworu nawozu fosforowego,	- przygotuj 150 ml, 5% roztworu nawozu azotowego, - przygotuj 150 ml, 5% roztworu nawozu fosforowego,	- przygotuj 150 ml, 15% roztworu nawozu azotowego, - przygotuj 150 ml, 15% roztworu nawozu fosforowego,	- przygotuj 150 ml, 20% roztworu nawozu azotowego, - przygotuj 150 ml, 20% roztworu nawozu fosforowego,	- przygotuj 150 ml, 50% roztworu nawozu azotowego, - przygotuj 150 ml, 50% roztworu nawozu fosforowego,
<b>wszyscy</b>				
Opracuj sposób i oznakuj wszystkie słoiki (np. WD-0 oznacza wodę destylowaną, próbę kontrolną; WW-N5 oznacza wodę wodociągową z 5% roztworem nawozu azotowego; WS-P20 oznacza wodę ze stawu z 20% roztworem nawozu fosforowego itp.)				
Dla każdego rodzaju badanej wody przygotuj trzy słoiki – jeden będzie na próbę kontrolną, drugi na badana wodę z roztworem nawozu azotowego, a trzeci na wodę z roztw. nawozu fosforowego.				
Do odpowiednich słoików wlej po 100 ml badanej wody (destylowanej, wodociągowej i powierzchniowej). Do słoików z próbkami kontrolnymi wlej po 150 ml badanej wody.				
Do słoików oznakowanych dla odpowiednich nawozów wlej po 50 ml roztworu danego nawozu.				
Obserwuj zachodzące zmiany w badanych próbach zaraz po dodaniu nawozów.				
Wszystkie słoiki zakryj zakrętkami, ale nie zakręcaj ich! Postaw je w bezpiecznym, ciepłym i nasłonecznionym miejscu.				
Z prób kontrolnych pobierz po kilka kropel do badań mikroskopowych. Przed pobraniem próbek mikroskopowych zamieszaj wodę w słoiku.				
Na szkiełko podstawowe nanieś krople badanej wody, nakryj szkiełkiem nakrywkowym, usuń z jego obrzeży nadmiar wody.				
Przygotuj – zgodnie z instrukcją – mikroskop do obserwacji.				
Obserwuj pobrane próbki badanej wody.				

#### 5. Porządkowanie stanowiska pracy

Uczniowie porządkują pracownię zgodnie z zaleceniami nauczyciela. Przy okazji składają słoiki z nastawionymi próbkami badań we wskazanym miejscu.



## 6. Dokumentowanie i oprawa medialna zadania

Każdy uczeń indywidualnie zakłada i prowadzi dokumentację badania próbek wody. Zasady i wzorce pozostają niezmienione w stosunku do ubiegłego roku.

Podobnie, jak podczas poprzednich zajęć, młodzież ma czas na prezentację, promocję i upowszechnianie swojego dorobku w stosowanych od początku roku „kanałach komunikacyjnych”.

Jedną-dwie minuty należy przeznaczyć na obserwację i dokumentacyjny zapis stanu „Mikroplanety”.

## 7. Podsumowanie zajęć

Nauczyciel rozdaje uczniom celowo przygotowaną ankietę ewaluacyjną (patrz: punkt 13. Wprowadzenia) i prosi ich o wypełnienie. O tym, czy będzie to ankieta anonimowa, czy jawna decyduje nauczyciel. Mając na uwadze zasadę pracy przy „otwartej kurtynie” nauczyciel powinien zamieścić w blogu lub na www wyniki zbiorcze podsumowań zajęć 1-5, a także wnioski, jakie z nich wypływają.

Jeżeli idą za tym jakieś zmiany w zajęciach, sposobie ich prowadzenia itd. to wtedy oczywiście wydaje się opublikowanie ich w blogu lub na www.



## Zajęcia 6

### „Debata”, „Wyspa”, „Akwarium” i „Kongres” w laboratorium informacji ekologicznej

#### Cele szczegółowe

po zajęciach uczestnik potrafi:

- wybrać – spośród wielu – informację potrzebną, przydatną,
- uzasadnić sens pracy zespołowej,
- funkcjonować w zespole zadaniowym,
- planować i organizować swoją pracę,
- pracować systematycznie na zadaniach długoterminowymi,
- korzystać z wielu różnych źródeł wiedzy,
- weryfikować źródła informacji ze względu na temat,
- prezentować wyniki swojej pracy.

#### Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające (5 min.)
2. Podział zadań i organizacja pracy (10 min.)
3. Planowanie wykonania wybranych zadań (15 min.)
4. Poszukiwanie informacji, generowanie pomysłów, wykonywanie zadań (35 min.)
5. Oprawa medialna zadań (15 min.)
6. Podsumowanie zajęć (10 min.)

#### 1. Ćwiczenie otwierające: „Co je łączy?”

Uczniowie przygotowują sobie kartki i przybory do pisania. Zadanie wykonują indywidualnie, w ograniczonym czasie.

Nauczyciel zadaje – w odstępach co 30 sekund – pytania:

- 1) co ma wspólnego litera A i kotlet mielony?
- 2) co łączy raketę tenisową i kwadrat?
- 3) jaki związek istnieje między królikiem a bananem?

Uczniowie zapisują numer pytania oraz wymyślone kryterium łączące wymienione w pytaniach elementy. Wspólne odczytywanie wytworów uczniowskich oraz komentarz nauczyciela zamyka ćwiczenie.

Konkluzja: czasem dopiero dokonanie wysiłku umysłowego otwiera przed nami niezwykłości otaczającego świata ☺

*Przykładowo literę A z kotлетem mielonym może łączyć to, że są symbolami (litera – głoski „a”, kotlet – obiadu lub jedzenia). Raketę tenisową z kwadratem może łączyć to, że reprezentują figury geometryczne. Natomiast królika i banana łączy termin „roślina” – królik jest roślinożercą, a banan organem rośliny ☺.*

## 2. Podział zadań i organizacja pracy, czyli **kto i co ma robić oraz jak się do tego zabrać i kiedy?**

Znając ogólne założenia i charakterystyki zadań: „Debata”, „Wyspa”, „Akwarium” i „Kongres” członkowie „instytutu” jako zintegrowany zespół powinni samodzielnie opracować plan działania oraz sposoby organizacji pracy. Nauczyciel odgrywa w tych zajęciach rolę konsultanta, do którego uczniowie mogą się zwracać z trudniejszymi sprawami. Czuwając nad przebiegiem samodzielnej pracy młodzieży nauczyciel stara się inspirować ją i podsuwać alternatywne pomysły, wzbogacające planowane przedsięwzięcia. Z pedagogicznego punktu widzenia większą wartość ma – nawet nieco gorzej wykonane – zadanie zrealizowane samodzielnie przez młodzież niż efektowna praca prowadzona pod dyktando nauczyciela. Na szczęście projekt NiB nie jest fabryką robotów.

W tej części zajęć grupa powinna wybrać sposób realizacji części czwartej tych zajęć.

## 3. Planowanie wykonania wybranych zadań, czyli **co trzeba wiedzieć i na jaki temat oraz jak sobie wyobrażam efekt końcowy zadań, a także jak go osiągnąć?**

Niniejsza część zajęć jest celowo przeznaczona na dyskusję samej młodzieży o czterech zadaniach, których realizacja dopiero się rozpocznie. Nauczyciel powinien podjąć rolę życzliwego obserwatora i facylitatora. Jego zadaniem powinno być, co najwyżej, przypominanie uczniom istoty poszczególnych zadań i ich ogólnych założeń. Gdyby zespół poczuł się w planowaniu zagubiony, wtedy nauczyciel podpowiada mu, co wymaga przedyskutowania i podjęcia decyzji oraz jak to osiągnąć.

Ważne jest zachęcanie uczniów, a nawet wymaganie, by swoje propozycje uzasadniali rzeczowymi argumentami.

Przykładowe pytania, które można postawić sobie w przygotowaniach do wybranych zadań („Wyspa” została pominięta z uwagi na obszerne materiały pomocnicze). Odpowiedzi poszukuje i udziela ich sobie sama młodzież:

„Debata”	„Akwarium”	„Kongres”
<p><b>Na czym polega wyjątkowość Puszczy Białowieskiej?</b> O co toczy się spór różnych grup społecznych mieszkających w pobliżu puszczy? Dlaczego toczy się ten spór? Kto i za czym się opowiada? Czy i jakie obszary należy jeszcze objąć ścisłą ochroną? Co na to wszystko zwykli mieszkańcy okolic puszczy? Czy może być tak, że wszyscy mają rację?</p>	<p><b>Jak dobrać organizmy, aby w akwarium panowała równowaga ekologiczna?</b> Czy jest to możliwe? Jakie ryby hodować? Ile ich ma być? Jakie dać rośliny i ile? Czy wprowadzić inne organizmy? Jak? Ile? Jakie warunki świetlne i termiczne? Jaki pokarm stosować? Czy pojemność akwarium ma znaczenie? Jakie podłoże zastosować?</p>	<p><b>Czym ma być dla nas ten kongres?</b> Dla kogo go zorganizujemy? Czy to ma być impreza duża, czy ma być mała, kameralna? Co zawrzeć w programie, żeby uniknąć nudy i sztywności? Jak się atrakcyjnie zaprezentować? Jakie materiały przygotować? Ile? Kogo, kiedy i jak zaprosić? Jakie dekoracje będą potrzebne? Czy zapraszać media (prasę, radio, telewizję)? Czy mają być imprezy towarzyszące? Jak? Kto poprowadzi kongres? Gdzie go zorganizować?</p>

#### 4. Poszukiwanie informacji i pomysłów, wykonywanie zadań

W centrum zainteresowania pojawiają się znów plansze wykonane podczas zajęć 3. („laboratorium informacji ekologicznej”). Po ich wstępnym i ogólnym opracowaniu można teraz poświęcić więcej czasu na weryfikację danych, uporządkowanie ich i wzbogacenie o kolejne, przydatne wskazania. Przy okazji nauczyciel powinien poprosić młodzież o uruchomienie „inkubatorów pomysłowości”, odważne zapisywanie swoich wszelkich pomysłów na fiszkach i zamieszczanie ich na planszach.

W takich okolicznościach warto rozstrzygnąć, czy zastosować którąś z metod rozwiązywania problemów (burzę mózgów, synektykę itd.).

Czas przewidziany na tę część zajęć można zorganizować na różne sposoby, np. przeznaczyć po 7 minut na każde z zadań, a wtedy wszyscy pracują nad pomysłami do tego zadania oraz poszukują informacji, każdy w innym źródle. Innym ujęciem może być podział czasu ze względu na źródła – każdy uczeń ma przydzielone jedno zadanie i zmieniając, np. co 5 minut źródło wiedzy wyszukuje istotnych dla tego jednego zadania informacji.

Nauczyciel powinien udostępnić uczniom materiały informacyjne dotyczące Puszczy Białowieskiej (oprócz instrukcji z rolami podczas debaty). Należy przy tym zwrócić uwagę młodzieży na to, że problem Puszczy Białowieskiej ciągnie się od – co najmniej – 11. lat, a na jego rozwiązanie przyjdzie nam jeszcze poczekać.

#### 5. Oprawa medialna zadań

Ponieważ zajęcia miały roboczy charakter i służyły przygotowaniom do podjęcia zadań to może okazać się, że nie ma zbyt wielu materiałów do upowszechnienia. Jest to, zatem dobra okazja, by przejrzeć dotychczasowe efekty prezentacji pracy zespołu i poświęcić kilka minut na ich doskonalenie oraz uzupełnienie, np. wpisami, fotografiami, skanami rysunków. Chodzi – przede wszystkim – o blog i strony www.

Jedną-dwie minuty należy przeznaczyć na obserwację i dokumentacyjny zapis stanu „Mikroplanety”, a także badanych próbek „Eutrofizacji”.

#### 6. Podsumowanie zajęć

Zespół siada z nauczycielem w kręgu. Prowadzący rozdaje uczniom małe kartki (2x2 cm) z naniesionymi znakami + (plus) i – (minus). Wskazując na planszy kolejny punkt ewaluacji zajęć, nauczyciel prosi o wybranie jednej kartki z oceną (plus lub minus), po czym zbiera je do woreczka (kapelusza). Nauczyciel także bierze udział w „głosowaniu”. Po zliczeniu wpisuje wynik na planszy (wzór niżej).

Wzór planszy ewaluacji zajęć:

Oceniane zagadnienie	Liczba	
	+	-
Ilość zadań dla jednej osoby		
Tempo pracy		
Przebieg zajęć		
Uzyskane efekty		
Zgranie zespołu		
Możliwość zaprezentowania swoich pomysłów, wykazania się		
Sprawiedliwy podział zadań		
Zadowolenie ze swojej pracy		
Zadowolenie z pracy innych		

W zależności od uzyskanych wyników konieczne jest poszukanie pozytywnych stron w tych punktach, w których pojawiają się minusy oraz silne zaakcentowanie zasługi uczniów w punktach z plusami.



## Zajęcia 7

### Organizm i środowisko Czynniki szkodliwe

#### Cele szczegółowe

po zajęciach uczestnik potrafi:

- sformułować hipotezę badania,
- zapisać wyniki obserwacji i wyciągnąć wnioski,
- przeprowadzić badanie,
- udokumentować badanie,
- zaprezentować badanie na forum zespołu,
- wyszukać niezbędnych informacji.

#### Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające (4 min.)
2. Przygotowanie stanowisk pracy, sformułowanie problemu badawczego oraz hipotezy (10 min.)
3. Przegląd źródeł wiedzy i informacji (14 min.)
4. Przeprowadzenie doświadczenia (40 min.)
5. Porządkowanie stanowiska pracy (4 min.)
6. Dokumentowanie i oprawa medialna zadania (10 min.)
7. Podsumowanie zajęć (8 min.)

#### 1. Ćwiczenie otwierające: „**Niemy telefon**”

Jednemu z uczniów nauczyciel pokazuje kartkę z wypisanymi trzema wyrazami, np. PATKA – PUSTA – WYKORT (przy czym nikt inny nie wie, ile jest słów w haśle). Jego zadanie polega na jak najszybszym przekazaniu podanych słów „pisząc” je palcem na plecach kolejnej osoby, a ta następnie podobnie, jak w zabawie „głuchy telefon”. Ostatnia osoba zapisuje „odczytane” słowa. Nie wolno porozumiewać się w inny sposób.

#### 2. Przygotowanie stanowisk pracy, sformułowanie problemu badawczego oraz hipotezy

Możliwe są tu różne warianty organizacji badań w zależności od chęci, zainteresowań i możliwości grupy

I Każdy uczeń wybiera i „prowadzi” jedno badanie od problemu badawczego i hipotezy do opisanie spostrzeżeń, wniosków i prezentacji swojego badania na forum grupy. Zaletą tego wariantu jest różnorodność tematyczna badań i ich prezentacji.

- II Każdy uczeń prowadzi jedno, ale to samo badanie wybrane z pośród pięciu propozycji. Zaletą tego wariantu jest wielokrotność powtórzeń doświadczenia, a więc zwiększenie rzetelności wyników.
- III Grupa wybiera spośród propozycji, np. dwa badania, które przeprowadzi wspólnie.

Uczniowie powinni otrzymać od nauczyciela wydrukowane karty badań jako materiał pomocniczy przy zakładaniu doświadczeń oraz dodatkowe źródła wiedzy i informacji do zgłębienia tematyki (załącznik nr 5).

### 3. Przegląd źródeł wiedzy i informacji

Uczniowie – w ramach przygotowania się do prowadzenia badań – powinni przejrzeć dostępne źródła wiedzy, by znać i rozumieć poniższe terminy oraz procesy i zjawiska.

Dla badania I – fotosynteza, czynniki hamujące proces fotosyntezy, chloroza, detergenty, osmoza.

Dla badania II – siarka, źródła emisji dwutlenku siarki do atmosfery, gazy przemysłowe i ich emisja, kwaśne deszcze.

Dla badania III – tlenki azotu i ich źródła emisji do atmosfery, gazy przemysłowe i ich emisja, kwaśne deszcze.

Dla badania IV – skorupiaki planktonowe (np. rozwiłtiki, oczliki, małżoraczki), warunki życia skorupiaków wodnych, mydło, detergenty.

Dla badania V – mikroorganizmy i pierwotniaki (np. orzęski, wiciowce, korzenionózki), sukcesja i jej etapy, czynności życiowe pierwotniaków, dyfuzja.

### 4. Przeprowadzenie doświadczenia

#### **I – Oddziaływanie detergentów na rośliny wodne/Badanie wpływu detergentów na rośliny wodne**

Materiały:

- 4 pędy moczarki o długości ok. 15 cm
- 4 zlewki/probówki
- statyw na probówki
- pipeta
- cylinder miarowy
- woda
- płyn do mycia naczyń

Wykonanie:

Do każdej zlewki wlać 200 cm<sup>3</sup> wody z kranu

Do zlewki II, III, IV dodawać kolejno 25, 50, 100 kropli płynu do mycia naczyń (Zestaw I stanowi próbę kontrolną)

Do każdej zlewki włożyć pęd moczarki  
Zlewki ustawić na parapecie okiennym, unikając zbyt silnego nasłonecznienia  
Obserwować zmiany w wyglądzie moczarki przez 5-6 dni  
Wyniki obserwacji zapisać, np. w tabeli

Próba nr	Wygląd moczarki/intensywność wydzielających się pęcherzyków gazu po upływie dni					
	1	2	3	4	5	6
1.1						
1.2						
1.3						
1.4						

*W spostrzeżeniach uczniowie powinni zauważyć, że nasilenie wydzielających się pęcherzyków gazu różni się w poszczególnych zlewkach w ciągu kolejnych dni w zależności od stężenia detergentu oraz to, że przy wyższych stężeniach rośliny się odbarwiają (ujawnia się chloroza)*

Zapisać wnioski

*Detergenty w zależności od stężenia hamują proces fotosyntezy. Ich działanie uszkadza rośliny i powoduje chlorozę. Detergenty zakłócają procesy osmotyczne w komórkach roślin. Detergenty należy stosować w ograniczonych ilościach.*

Warto jako zadanie kontrolne polecić uczniom wyjaśnić, dlaczego należy bardzo oszczędnie stosować płyny do mycia naczyń (detergenty).

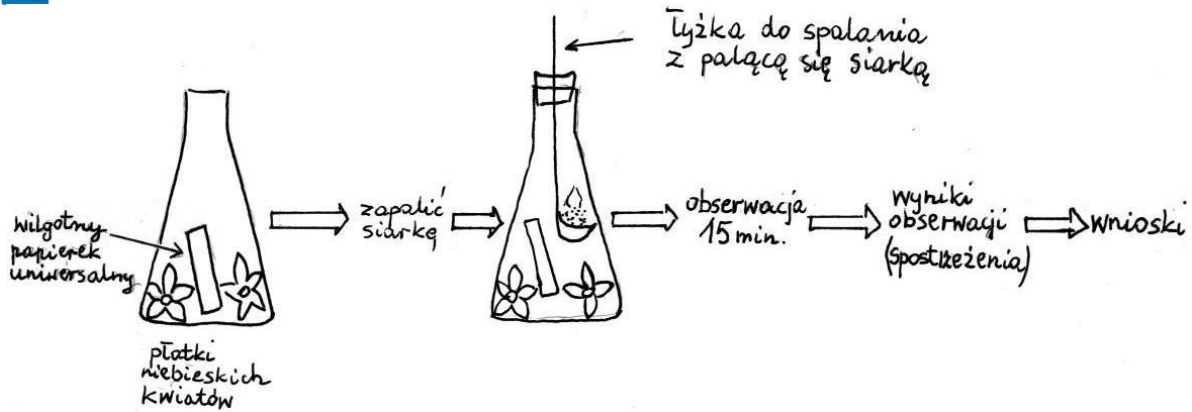
## II – Działanie dwutlenku siarki na kwiaty/badanie oddziaływania dwutlenku siarki na kwiaty

Materiały:

- niebieskie kwiaty fiołka, lucerny, łubinu lub czerwone kwiaty tulipana, pelargonii
- 1 kolba kulista płaskodenna lub stożkowa
- korek przewiercony
- łyżka metalowa do spalania
- palnik
- zapałki
- 1 gram sproszkowanej siarki
- papierki wskaźnikowe
- woda

Wykonanie

Umieść w kolbie płatki kwiatów oraz wilgotny papierek wskaźnikowy, zapal siarkę na metalowej łyżce osadzonej w korku i zawieś na szyjce kolby.



Obserwuj 10-20 minut  
Zapisz wynik obserwacji

*Np. Siarka pali się błękitnym płomieniem, tworzy się biała para, która opada na dno. Płatki kwiatów stopniowo tracą barwę. Po 20 minutach płatki są całkowicie odbarwione.*

*Płatki niebieskie oraz papierek wskaźnikowy po ok. 10 minutach zmieniają zabarwienie. Ponadto mogą pojawić się jasne i brązowe plamy. Kwiaty więdną.*

Zapisz wniosek

*Np. Tworzące się opary ( $S + O_2 \rightarrow SO_2$ ), to dwutlenek siarki, który działa na kolorowe płatki kwiatów.*

*Wnioskiem będzie przedstawienie reakcji chemicznych zachodzących w komórkach kwiatów pod wpływem dwutlenku siarki:  $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$ .*

*Nasilona emisja dwutlenku siarki powoduje niszczenie kwitnących roślin, a tym samym ograniczenie ilości owoców.*

Odpowiedz na pytanie: Dlaczego w sadownictwie szczególnie niekorzystne jest skażenie powietrza dwutlenkiem siarki?

**Uwaga! Podczas wyciągania korka musimy uważać aby nie zachłysnąć się dwutlenkiem siarki.** Warto przy okazji pokazać młodzieży jak unieszkodliwić dwutlenek siarki. Po ostrożnym wyjęciu korka wlać 50 ml wody destylowanej i natychmiast uszczelnić przygotowanym wcześniej nowym korkiem, potrząsać kolbą przez 1 minutę. Zanurzając w roztworze papierek wskaźnikowy za pomocą pincety i porównując go ze skalą barw na opakowaniu (wzorcu) uczniowie zobaczą, że roztwór wykazuje wartość pH 1-2, czyli jest bardzo kwaśny. Dwutlenek siarki tworzy z wodą kwas siarkowy (IV). Po nasypaniu do kolby 3 łyżek wapna palonego lub sody oczyszczonej, roztwór zmienia odczyn, gdyż tlenek wapnia wiąże kwas siarkowy (IV) i dwutlenek siarki – stanowi środek pomocniczy do neutralizowania trującego gazu jakim jest dwutlenek siarki oraz kwas siarkowy (IV). Po zubożeniu związku dopiero myjemy kolbę wodą.

### III – Oddziaływanie tlenków azotu na kiełkowanie i wzrost rzeżuchy ogrodowej

Materiały:

- plastelina jako środek uszczelniający
- wata
- nasiona rzeżuchy
- 2 szalki Petriego
- 2 pipety
- 1% kwas azotowy (V)

Wykonanie

Wyścielić szalki watą i wysiać na nich rzeżuchę. Do jednej szalki dodać 30 cm<sup>3</sup> 1% roztworu HNO<sub>3</sub>, a do drugiej 30 cm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>O. Szalki przykryć i uszczelnić plasteliną.

Spostrzeżenie: *W szalkach Petriego skażonych eksperymentalnie wykiełkują, co najwyżej, nieliczne nasiona, a siewki będą blade i wiotkie o ograniczonym wzroście.*

Próba nr	Wygląd kiełkujących roślin w kolejnych dniach				
	1 dzień	2 dzień	3 dzień	4 dzień	5 dzień
1.1					
1.2					

Wniosek: *Tlenki azotu działają uszkadzająco na kiełkujące rośliny (tlenki reagują z wodą tworząc kwasy, które dostają się do gleby i dalej do roślin wraz z opadami, ich źródłem jest emisja gazów przemysłowych)*

### IV – Badanie wpływu ścieków na życie rozwielitek (dafni)

Materiały

- rozwielitki i ew. glony
- zlewki lub słoiki
- roztwory chlorku sodu, azotanu (V) ołowiu (II) i kwasu azotowego (V), mydło, szampon do włosów

Wykonanie:

Do 3 zlewek zawierających hodowlę rozwielitek dodajemy kolejno:

I zlewka - kilka kropel kwasu azotowego (V), soli ołowiu (II) i szamponu do włosów,

II zlewka – rozcieńczony roztwór mydła,

III zlewka – roztwór soli kuchennej,

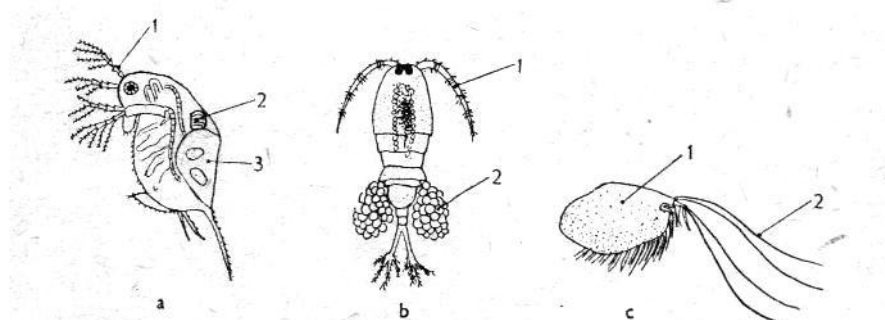
IV zlewkę – pozostawiamy bez zmian.

Obserwację prowadzimy przez kilka dni.



Spostrzeżenia: W I i III zlewce rozwielitki zginęły. W zlewce II i IV rozwielitki przetrwały.

Wniosek: W wodzie zakwaszonej i zawierającej sole metali ciężkich oraz detergenty życie zamiera. W zbyt słonej wodzie życie zamiera. Mydło nie powoduje śmierci organizmów ponieważ ulega hydrolizie, w wyniku czego powstają kwasy tłuszczowe nierozpuszczalne w wodzie oraz rozcieńczona zasada sodowa.



Ryc. 18 a, b, c. Skorupiaki: a — rozwielitka 1 — czułki II pary, 2 — serce, 3 — komora łęgowa, b — oczlik 1 — czułki, 2 — worek jajowy c — małżoraczek 1 — skorupka, 2 — czułki

## V – Obserwacje mikroskopowe mikroorganizmów hodowanych w próbkach wody z pobliskiego stawu

Można wykorzystać próbki wody z wcześniejszej hodowli rozwielitek, ponieważ składnikiem takiej hodowli są obok planktonowych skorupiaków liczne glony oraz pierwotniaki niewidoczne gołym okiem. Interesująca jest kolejność pojawiania się w hodowli poszczególnych gatunków pierwotniaków, a ponieważ sukcesja zachodzi bardzo szybko, łatwo można obserwować co kilka dni przewagę określonego gatunku. Uczniowie powinni zwrócić uwagę na różnorodność kształtów pierwotniaków, ich sposób poruszania się, a nawet sposób pobierania pokarmu przez orzęski, np. pantofelka. W tym celu należy rozprowadzić odrobinę tuszu w kilku kroplach wody i wprowadzić trochę do preparatu z pierwotniakami.

Dla ułatwienia obserwacji, na szkiełku podstawowym, w kropli z hodowli umieścić kłaczek waty, ułatwi to oglądanie szybko poruszających się i znikających z pola widzenia pierwotniaków.

Uczniom należy wyjaśnić, że w świecie mikroorganizmów trudno mówić o rozpoznawaniu gatunków, wystarczy, że porównując okazy widoczne pod mikroskopem z rysunkami w kluczu-planszy (załącznik nr 6), pozostaną na poziomie rodzaju (pantofelek, trąbik, wirczyk) lub nawet grupy, np. orzęski, wiciowce.

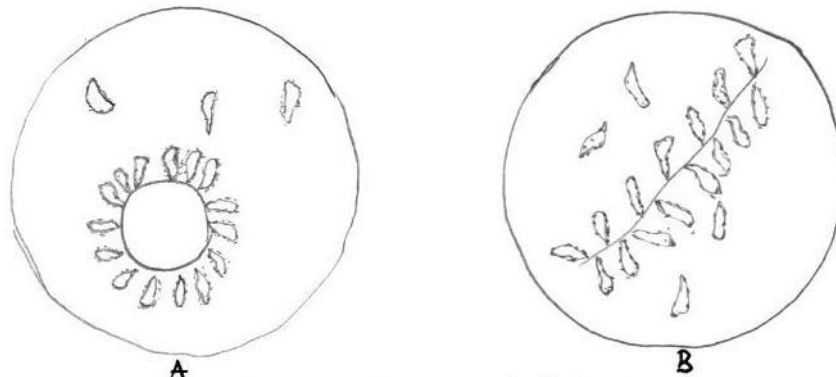
Barwienie płynem Lugola (wodny roztwór jodu [1%] z jodkiem potasu [2%]) lub kryształkami czerwieni obojętnej (toluenuowej) pozwala lepiej rozróżnić niektóre pierwotniaki.

## Obserwacje mikroskopowe życia w kropli wody

Obserwację pod mikroskopem prowadzimy umieszczając na szkiełku podstawowym kroplę wody z hodowli sianowej. Kroplę przykrywamy szkiełkiem nakrywkowym. Jeśli na brzegu płynu hodowlanego umieścimy kryształek soli kuchennej, to w miarę



dyfuzji rozpuszczonej soli, zaobserwujemy, że pierwotniaki uciekają od wyższego stężenia na brzeg przeciwny szkiełka, czyli wykazują chemotaksję ujemną. Ciekawy jest też obraz zbierających się pantofelków przy kłaczku waty, do którego „tula” się lub ich „zbiórka” przy często pojawiających się w preparatach uczniowskich pęcherzykach powietrza.



Zbierające się pantofelki  
przy pęcherzyku powietrza (A)  
i przy kłaczku waty (B)

#### Przygotowanie hodowli pierwotniaków

Garść rozdrobnionego siana lub trawy zalać wodą ze stawu w wysokim szklanym naczyniu lub słoju. Naczynie nakryć szklaną płytką i pozostawić w ciepłym pomieszczeniu unikając intensywnego nasłonecznienia. Po upływie kilku dni dolać do naczynia trochę wody ze stawu lub zastałego akwarium. Szczyt rozmnożenia się pierwotniaków przypada po 14 dniach.

W kożuchu nalewki sianowej można znaleźć pod mikroskopem obraz nie tylko orzęsków, ale i ameby (dobrym źródłem ameb jest muł na dnie akwarium). Można w nim znaleźć najbardziej okazałego przedstawiciela pełzaków – amebę odmieńca, która osiąga wielkość ok. 0,5 mm.

#### 5. Porządkowanie stanowiska pracy

Rutynowa ale obowiązkowa i bardzo ważna czynność w laboratoriach. Należy szczególną uwagę zwrócić na to, by substancje szkodliwe i żrące usuwać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### 6. Dokumentowanie i oprawa medialna zadania

Ponieważ większość badań wymaga wielodniowych obserwacji zmian zachodzących w badanych próbach to należy zwrócić szczególną uwagę na systematyczność prowadzenia dokumentacji, a także różnorodność form zapisu (notatki, rysunki, fotografie).

Wskazane jest umożliwienie młodzieży prowadzenie codziennych obserwacji, np. podczas uzgodnionej przerwy w zajęciach szkolnych, podczas której nauczyciel zapewni uczniom możliwość obserwacji swoich obiektów.

Zrealizowane badania należy dokumentować od razu. W tej części zajęć także trzeba wykorzystać czas na prowadzenie www oraz blogu, a także opracowywanie innych form prezentacji dorobku zespołu.

Jedną-dwie minuty należy przeznaczyć na obserwację i dokumentacyjny zapis stanu „Mikroplanety”.

#### 7. Podsumowanie zajęć

Uczniowie zasiadają w kręgu i relacjonują swoje doświadczenia wg następującego kanonu „naj”:

- 1) najlepiej udało mi się dzisiaj ...
- 2) najwięcej problemów przysporzyło mi ...
- 3) najbardziej zainteresowało mnie ...

Na zakończenie nauczyciel dokonuje sytuacyjnej syntezy przedstawionych relacji zamykając zajęcia konkluzją wzmacniającą aktywność i motywację uczniów.

## Zajęcia 8

### „Drwale w Puszczy Białowieskiej” Debata społeczna

#### Cele szczegółowe

po zajęciach uczestnik potrafi:

- argumentować swoje stanowisko w dyskusji,
- uwzględniać odmienne argumenty,
- przekonywać innych do swojego stanowiska,
- szukać kompromisu w różnicach stanowisk,
- dostrzec znaczenie ochrony przyrody.

#### Organizacja/przebieg zajęć

##### **Uwaga! Bardzo ważne!**

Zaleca się przeprowadzenie tych zajęć z udziałem członków dwóch zespołów, czyli 10. uczestników ze względu na konieczność występowania siedmiu różnych podmiotów debaty. W takim układzie stanowiska przedstawicieli przemysłu drzewnego, mieszkańców i przedstawiciela lokalnej grupy ochrony środowiska należy obsadzić dwiema osobami albo wprowadzić trzy stanowiska obserwatorów: Unii Europejskiej, UNESCO i PAN (Polskiej Akademii Nauk).

Wtedy kolejne zajęcia powinny się odbyć w 10. osobowym składzie i w całości być poświęcone:

- demontażowi mikroplanety i dokumentowaniu tego zadania,
- oprawie medialnej zadań: „Mikroplaneta” oraz „Debata”,
- dokończeniu planowania zakładania akwarium.

#### Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające (5 min.)
2. Wprowadzenie do zadania i omówienie zasad (5 min.)
3. Inscenizacja debaty społecznej (45 min.)
4. Oprawa medialna zadania (15 min.)
5. Planowanie akwarium (12 min.)
6. Podsumowanie zajęć (8 min.)

#### 1. Ćwiczenie otwierające: „Lustro”

Ćwiczenie wykonuje się w zespołach trzyosobowych. Dwie stają naprzeciw siebie, a jedna z boku. Para uzgadnia między sobą role „osoby” i „lustro”. „Osoba” stojąca przed „lustrem” wykonuje ruchy i gesty, a „lustro” wiernie i równocześnie je odtwarza. Obserwator stojący z boku zgaduje, kto jaką rolę odgrywa (kto jest „lustrem”, a kto „osobą”). Ćwiczenie można dosko-

nalić tak, że obserwator będzie miał trudność w odczytaniu ról. W początkowej fazie można ćwiczyć tylko w parach, a po osiągnięciu sprawności wprowadzić rolę obserwatora.

## 2. Wprowadzenie do zadania i omówienie zasad

Przed zajęciami nauczyciel aranżuje salę tak, aby 7 ławek (lub 8, jeśli będą obserwatorzy UE, UNESCO i PAN) ustawić w prostokąt umożliwiający siedzenie wszystkich twarzami do siebie. Może to być też układ „okrągłego stołu”. Na ławkach należy umieścić wyraźne emblematy z nazwami grup społecznych i zawodowych uczestniczących w debacie.

Nauczyciel informuje uczniów, że za chwilę otrzymają instrukcje z określonymi rolami, których powinni dokładnie przestrzegać i prosi, by młodzież wczuła się w sytuację osób, których role odgrywają. Debata została zainspirowana prawdziwą sytuacją związaną z Puszcza Białowieską, a że jest to jedyny w Europie las naturalny to warto, by jak najwięcej ludzi miało świadomość rangi i znaczenia poruszanych problemów.

Z chwilą rozdania instrukcji, aż do zakończenia debaty niczym innym zajmować się nie należy!

## 3. Inscenizacja debaty społecznej

Po wybraniu ławek z grupami społecznymi i zawodowymi oraz zajęciu przez uczniów miejsc nauczyciel rozdaje instrukcje (załącznik nr 4). Następnie prosi, aby wnikliwie je przeczytać, ew. sporządzić notatki pomocnicze. Po trzech minutach prowadzenie przejmuje „Inspektor”. Miłym akcentem debaty będzie poczęstowanie jej uczestników herbatą, szczególnie gdy zaparzy ją i poda nauczyciel ☺.

## 4. Oprawa medialna zadania

Oba zespoły przystępują do pracy zamieszczając i przygotowując swoje formy prezentacji udziału w debacie. Jeżeli debata przedłuży się to wtedy tę część należy przenieść na następne spotkanie obu zespołów.

Jedną-dwie minuty należy przeznaczyć na obserwację i dokumentacyjny zapis stanu „Mikroplanety”.

## 5. Planowanie akwarium

(opcjonalnie – na następnym spotkaniu obu zespołów)

Zespoły siadają przy różnych stołach i finalizują ustalenia dotyczące zakładania akwarium. Uczniowie powinni wiedzieć, że na pierwszych zajęciach drugiego semestru ich plany będą już realizowane.

Pierwszym krokiem będzie demontaż mikroplanety, ponieważ naczynie akwarium służące jako kopuła mikroplanety, po oczyszczeniu, użyte zostanie zgodnie z pierwotnym przeznaczeniem.



## 6. Podsumowanie zajęć

Tym razem w kręgu zasiadają wszyscy uczestnicy debaty i swoje wypowiedzi opierają na dwóch poniższych pytaniach:

Jak się czułam/czułem w powierzonych roli?  
Jakie jest moje stanowisko w tej sprawie?

Jeżeli nauczyciel, zgodnie z zaleceniem, przeprowadzi debatę z udziałem dwóch zespołów, a oprawę medialną oraz planowanie akwarium przesunie na następne spotkanie to wtedy pojawia się wspaniała okazja do podsumowania pierwszego semestru. „Debata” jest bowiem jego zwieńczeniem.



# SEMESTR DRUGI

## Zajęcia 9

Akwarium – ekosystem sztuczny

## Zajęcia 10

„Kongres” i „Wyspa” w laboratorium informacji ekologicznej

## Zajęcia 11

Gleba – znaczenie i zagrożenia

## Zajęcia 12

„Kongres” i „Wyspa” na deskach projektantów

## Zajęcia 13

„Akwarium” – analiza zmian w ekosystemie i stan wody

## Zajęcia 14

„Wyspa” – finał zadania zespołowego

## Zajęcia 15

Kongres ekologiczny  
„Wiek XXI wiekiem przywracania świata ludziom i ludzi światu”

## Zajęcia 16

Uroczyste zakończenie działalności Gimnazjalnego Instytutu Ekologii



## Zajęcia 9

### Akwarium Ekosystem sztuczny

#### Cele szczegółowe

po zajęciach uczestnik potrafi:

- zaplanować eksperyment ekologiczny,
- oszacować warunki prowadzenia akwarium,
- sformułować roboczą hipotezę i problem badawczy,
- zaprojektować formę dokumentacji badawczej,
- przewidywać procesy i zjawiska zachodzące w przyrodzie,
- argumentować i uzasadniać swoje pomysły.

#### Organizacja/przebieg zajęć

Po demontażu mikroplanety i oczyszczeniu jej szklanej „kopuły”, naczynie to zmienia przeznaczenie – stanie się, na cały drugi semestr, akwarium.

#### Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające (6 min.)
2. Przygotowanie stanowiska pracy (15 min.)
3. Wykonywanie zadań na stanowisku (40 min.)
4. Porządkowanie stanowiska pracy (4 min.)
5. Dokumentowanie i oprawa medialna zadania (15 min.)
6. Podsumowanie zajęć (10 min.)

#### 1. Ćwiczenie otwierające: „**Patrzeć to niekoniecznie widzieć**”

Uczniowie przygotowują sobie kartki i ołówki. Nauczyciel prosi o naszkicowanie wyglądu wejścia do szkoły. Szkic może być uzupełniony krótkimi opisami dopełniającymi. W zadaniu chodzi o jak najdokładniejsze odtworzenie szczegółów wejścia do szkoły i jego otoczenia. Na przykład: kolor kłamki i materiał, z którego jest wykonana; wielkość tablicy informacyjnej, napisy na niej, obwódki, znaki, ubytki, położenie; liczba stopni prowadzących do wejścia, ich faktura, wysokość, szerokość, ubytki; oświetlenie – czy jest, jak wygląda lampa, jak jest zamocowana; wycieraczka – z czego, jakiej wielkości, o jakiej grubości; wygląd ściany z drzwiami wejściowymi; przycisk dzwonka – czy jest, jaki jest, gdzie położony, jak oznakowany... itd. Czas rysowania i opisywania – 3 minuty.

Po prezentacji zwracamy uwagę na rozbieżności relacji oraz istotne braki. W konkluzji należy podkreślić różnicę między zwykłym, codziennym patrzeniem, a obserwacją, czyli celowym, uświadomionym i zaplanowanym oglądem obiektu lub zjawiska. Można przeprowadzić także ekspe-

ryment polegający na celowym obserwowaniu innego miejsca lub elementu szkoły, wykonaniu szkiców i opisów oraz porównanie liczby błędów lub niedokładności.

## 2. Przygotowanie stanowiska pracy

Akwarium eksperymentalne ma być ekosystemem zakładanym z myślą o tym, że warunki i dobór organizmów zapewnia mu względną równowagę ekologiczną. Oznacza to, iż wykluczamy stosowanie sprzętu i urządzeń wspomagających takich, jak napowietrzacze, grzałki, filtry itd.

Ponieważ nie ma ekologicznych algorytmów zachowania wspomnianej równowagi to jedynymi drogami jej osiągnięcia są:

- wiedza doświadczonych akwarystów,
- literatura fachowa lub opinie specjalistów,
- własne doświadczenie wynikające z przybliżonego oszacowania warunków zakładania tego konkretnego akwarium.

Optymalnym rozwiązaniem jest sytuacja, w której sami uczniowie określają liczbę stanowisk pracy, zadania im przypisane oraz inne niezbędne uwarunkowania.

## 3. Wykonywanie zadań na stanowisku

**Uwaga!** Zagospodarowywane akwarium powinno znajdować się w docelowym miejscu, aby nie zachodziła konieczność przenoszenia pełnego naczynia!

Głównymi etapami pracy są:

- 1) przygotowanie podłoża i ułożenie go na dnie akwarium;
- 2) napełnienie akwarium wodą do ok. 1/3 wysokości;
- 3) umocowanie roślin wodnych w podłożu;
- 4) uzupełnienie wody do zaplanowanego poziomu końcowego;
- 5) wprowadzenie organizmów zwierzęcych.

Bardzo ważnym elementem prowadzenia tego akwarium jest sporządzenie przez młodzież dokładnego planu obserwacji ekosystemu. Zespół powinien precyzyjnie ustalić: kto prowadzi obserwację? co ma obserwować dana osoba? w jakich terminach? w jaki sposób ma dokumentować wyniki obserwacji?

Akwarium można „podzielić” na różne rodzaje obserwowanych obiektów tak, by każdy członek grupy miał inny element, np.:

- 1) woda – właściwości fizyczne i chemiczne,
- 2) woda – mikroorganizmy,
- 3) rośliny wodne,
- 4) ryby,
- 5) inne organizmy lub warunki zewnętrzne (nasłonecznienie, temperatura otoczenia i wody, ciśnienie atmosferyczne).

#### 4. Porządkowanie stanowiska pracy

Stały punkt zajęć, gdy wykonywane są badania laboratoryjne lub inne działania związane z powstawaniem nieporządku ☺.

#### 5. Dokumentowanie i oprawa medialna zadania

Akwarium jest bardzo wdzięcznym obiektem dokumentowania. Może być niezrównanym polem popisu młodych fotografów, rysowników i innych dokumentalistów.

Poza walorami poznawczymi warto zainspirować gimnazjalistów do podejmowania kwestii estetycznych. Zajęciom może przecież towarzyszyć powstawanie galerii fotograficznych i plastycznych, realnych i wirtualnych, które wyeksponują artystyczne zdolności i punkty widzenia młodzieży.

Nowy semestr to także nowe zasoby pomysłów w głowach uczniów. Warto je zacząć eksploatować. Celowi temu sprzyja, np. krótka sesja pomysłów poprowadzona na wzór burzy mózgów.

Wszyscy siadają przy stole i na kartkach zapisują swoje „ekspresowe myśli” wyzwalane pod kierunkiem nauczyciela. Jeżeli ktoś nie zdąży nic zapisać to nie ma zmartwienia – zabawa biegnie dalej. Oto przykłady pytań/poleceń oraz tok sesji:

- a) czego jeszcze nie było w naszym **blogu**? (60 sekund na zapisywanie)  
→ wszyscy przesuwają kartę o jedną osobę w lewo
- b) **szkolna gazetka** naszego zespołu jest super! dlatego, że... (60 sekund na zapisywanie)  
→ wszyscy przesuwają kartę o jedną osobę w lewo
- c) hasło „więcej czadu!” na **forum NiB** oznacza, że powinniśmy... (60 sekund na zapisywanie)  
→ wszyscy przesuwają kartę o jedną osobę w lewo
- d) uważam, że na **stronice www** naszej grupy koniecznie powinno się znaleźć coś super! czyli... (60 sekund na zapisywanie)  
→ wszyscy przesuwają kartę o jedną osobę w lewo
- e) widziałam/widziałem kiedyś taki **plakat/folder/ulotkę**, który do dziś pamiętam, ponieważ... (60 sekund na zapisywanie)

#### 6. Podsumowanie zajęć

Uczeń-ochotnik lub nauczyciel szybko tworzy, z kartek po sesji, hasłową listę pomysłów na dużym arkuszu papieru. Następnie zaczyna się głosowanie. Każdy uczestnik ma do dyspozycji 3 głosy, które może dowolnie rozdzielić, np. może „obstawić” wszystkie głosy na jeden pomysł albo przyznać po jednym głosie trzem różnym propozycjom. Zasadą jest, że nie głosuje się na swoje zapisy.

Powstały „ranking inspiracji” jest zarówno podsumowaniem zajęć jak i zestawem nowych drogowskazów doskonalenia pracy zespołu.



## Zajęcia 10

### „Kongres” i „Wyspa” w laboratorium informacji ekologicznej

#### Cele szczegółowe

po zajęciach uczestnik potrafi:

- poszukiwać informacji na wybrany temat,
- planować działania swoje i zespołu,
- uzasadniać swoje propozycje,
- prezentować siebie i swoją pracę,
- wypełniać powierzone przez zespół obowiązki
- wykonywać systematycznie długoterminowe zadania.

#### Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające (6 min.)
2. Przygotowania do „Kongresu” (25 min.)
3. Praca nad planem zagospodarowania „Wyspy” (30 min.)
4. Oprawa medialna zajęć (15 min.)
5. Porządkowanie stanowisk pracy (4 min.)
6. Podsumowanie zajęć (10 min.)

#### 1. Ćwiczenie otwierające: „P”

Uczniowie przygotowują sobie kartki i przybory do pisania. Nauczyciel odczytuje następujące polecenie:

„Przygotuj piękną powiastkę pisaną przez P. Potem przeczytaj przyjacielom pracę, posłuchaj przykładów przedstawionych przez partnerów, podziwiając precudne perelki pisarstwa. Pochwal później pomysły prawdziwie porywające.”

Czas na napisanie tekstu – 3 minuty.

#### 2. Przygotowania do „Kongresu”

Kontynuując przygotowania do zadania zamykającego roczną pracę zespołu, uczniowie powinni zespołowo dopracowywać kolejne szczegóły. Najpierw należy poszukać, jak różne źródła informacji wyjaśniają termin „kongres”. Warto poszukać, np. w internecie – co najmniej – kilku przykładów różnych kongresów, by jednocześnie zaczerpnąć najbardziej interesujące pomysły dla własnego przedsięwzięcia.

Po uporaniu się z podstawowymi sprawami organizacyjnymi, należy poszukać odpowiedzi na pytanie: jak zrealizować temat główny kongresu? Z pomocą młodzieży może przyjść ujęcie analityczne, czyli zastosowanie pewnej uproszczonej formy metody analizy morfologicznej.

Podejście to polega na podzieleniu zadania lub problemu na mniejsze elementy składowe i wypracowaniu do nich pomysłów i konkretnych rozwiązań.

Ideę tę ilustruje poniższa tabela.

Podział tematu głównego kongresu	Co można zrobić w skali		
	mnie samej/samego	mojej miejscowości	mojego kraju
Wiek XXI wiekiem przywracania świata ludziom	?	?	?
Wiek XXI wiekiem przywracania ludzi światu	?	?	?

Po wypracowaniu odpowiedzi na powstałe 6 pytań należałoby zadać sobie kolejne pytanie: **jak je ciekawie zaprezentować podczas kongresu?**

Do dyspozycji jest całkiem sporo możliwości, np. wygłoszenie krótkiego przemówienia, wykonanie plakatu, zredagowanie manifestu lub odezwy, przedstawienie prezentacji multimedialnej, skomponowanie i zaśpiewanie piosenki, zainscenizowanie krótkiej scenki kabaretowej lub teatralnej, wydanie ulotki okolicznościowej lub tematycznej, zorganizowanie projekcji filmu (własnego lub istniejącego a interesującego), zorganizowanie happeningu, zaproszenie gości-specjalistów do dyskusji panelowej, przygotowanie wystawy, przeprowadzenie turnieju/konkursu, wykonanie pokazu doświadczenia, zorganizowanie wideokonferencji z innymi zespołami, urządzenie giełdy lub aukcji.

Metodą dochodzenia do ostatecznego kształtu kongresu może być ogłoszenie przetargu na indywidualne opracowania, z których – podczas sesji plenarnej zespołu – uczestnicy dokonają wyboru najlepszego lub „kupią” pojedyncze propozycje uczniów i dokonają ich kompilacji w koncepcję kongresu.

### 3. Praca nad planem zagospodarowania „Wyspy”

Zadanie „Wyspa” jest zadaniem wymagającym sporej ilości czasu na spokojne, rozważne i racjonalne projektowanie. W tej części zajęć wracają na stół wszystkie materiały, a samodzielna praca uczniów trwa.

### 4. Oprawa medialna zajęć

W drugim semestrze realizacji „Ekologicznych azymutów” należy duży nacisk położyć na nawiązywanie kontaktów z innymi zespołami, a także wymianę pomysłów. Istotne jest w tym działaniu to, aby ukazując swoje

najlepsze pomysły i rozwiązania innym jednocześnie poznawać najlepsze aspekty pracy pozostałych zespołów (gimnazjów).

Podstawowym narzędziem służącym wspomnianej wymianie myśli jest forum NiB. Dotychczasowa aktywność uczniów na forum jest niewystarczająca, jeśli chodzi o wymianę doświadczeń. Fundamentem wymiany pomysłów jest także to, że zespoły nie rywalizują ze sobą, co powinno być przez nauczyciela uświadamiane uczniom i akcentowane na każdym kroku. Wśród innych możliwości prowadzenia internetowej wymiany projektów są, np.:

- blogi i wzajemne dokonywanie konstruktywnych wpisów,
- strony www zespołów – zawsze dostępne innym,
- korespondencja e-mailowa,
- czaty i rozmowy przez komunikatory.

Oczywiście, cały czas trwa praca nad upowszechnianiem dorobku zespołu. Szczególnie należy zadbać o to, aby zespół – podczas każdego kolejnych zajęć – **przeoglądał i analizował powstawanie „Wysp”** pozostałych 144. zespołów uczestniczących w projekcie. Swoją projekt oraz pracę drugiego zespołu uczniowie poznają naocznie.

Kilka minut należy przeznaczyć na obserwację akwarium, sporządzanie dokumentacji oraz karmienie fauny tego ekosystemu.

5. Porządkowanie stanowisk pracy – czynność stała

6. Podsumowanie zajęć – satysfakcjometr zespołu

Przez najbliższe cztery spotkania prowadzony będzie **satysfakcjometr**, czyli subiektywny pomiar zadowolenia uczniów z odbytych spotkań.

Nauczyciel lub uczeń-ochotnik powinien przygotować – na wielkim arkuszu szarego papieru – wykres, na którym zaznaczane będzie średnie zadowolenie zespołu z zajęć. Na osi OX należy zaznaczyć cztery punkty – daty kolejnych spotkań, a na osi OY średni procent zadowolenia zespołu.

Nauczyciel rozdaje uczniom **satysfakcjogramy** (załącznik nr 7) i informuje, że pokratkowane pole składa się ze 100. kwadracików, z których każdy oznacza 1% zadowolenia. Zadaniem ucznia jest pokolorowanie tylu kwadracików, na ile procent szacuje swoje zadowolenie z zajęć. Dodatkowo – jednym, dwoma słowami – opisuje największy walor i mankament spotkania. Po zebraniu satysfakcjogramów, jeden lub dwoje uczniów oblicza średni procent satysfakcji zespołu i nanosi otrzymany wynik na wykres. Od drugiego spotkania należy połączyć linią naniesione punkty, by lepiej zilustrować tendencję zmian zadowolenia.

Plusy i minusy zajęć, po zebraniu danych mogą być podstawą wymiany opinii w zespole oraz sytuacyjnego komentarza dydaktycznego nauczyciela.

*Na zakończenie spotkania należy poinformować uczniów o potrzebie przyniesienia – na następnym zajęciu – próbek gleby do badań.*

# Zajęcia 11

## Gleba Znaczenie i zagrożenia

### Cele szczegółowe

po zajęciach uczestnik potrafi:

- dokonać wyboru badania spośród wielu propozycji,
- sformułować problem badawczy i hipotezę,
- przeprowadzić badanie na podstawie instrukcji,
- opracować spostrzeżenia i wnioski z badań,
- powiązać wyniki badań z lokalnym środowiskiem,
- prezentować i upowszechniać efekty pracy.

### Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające (6 min.)
2. Przygotowanie stanowisk pracy (5 min.)
3. Wykonywanie zadań na stanowiskach (50 min.)
4. Porządkowanie stanowisk pracy (4 min.)
5. Dokumentowanie pracy i oprawa medialna zajęć (15 min.)
6. Podsumowanie zajęć (10 min.)

#### 1. Ćwiczenie otwierające: „Zaufanie”

Ćwiczenie powinni wykonywać tylko uczniowie chętni. Nie można nalegać, nie można namawiać ich do wykonania zadania, jeśli tego nie zechcą lub tylko mają obawy. Nad bezpieczeństwem przebiegu ćwiczenia bezpośrednio czuwa nauczyciel. Do niego należy ocena sytuacji oraz ostateczna decyzja.

Ćwiczenie należy wykonywać na środku sali, po odsunięciu wszelkich mebli na bok. Jeden z uczniów staje wyprostowany, natomiast drugi (lub dwoje) ustawia się o krok za tym pierwszym. Pierwszy uczeń na dany sygnał gotowości – zachowując wyprostowaną postawę ciała – zamyka oczy i odchylając się w tył, po prostu upadać.



Zadaniem ucznia drugiego jest złapanie upadającego tak, by go uchronić przed upadkiem na podłogę. Jeżeli upadający wykona jakikolwiek ruch asekuracyjny lub obronny to ćwiczenie trzeba powtórzyć lub zrezygnować z jego wykonania.

## 2. Przygotowanie stanowisk pracy

Zespół ma do dyspozycji specjalny **zestaw badawczy „Gleba”** składający się z niezbędnego sprzętu, odczynników oraz instrukcji do prowadzenia doświadczeń. Zestaw umożliwia przeprowadzenie 19. badań, spośród których należy dokonać wyboru. Optymalnym rozwiązaniem byłoby, gdyby każdy uczeń przeprowadził jedno badanie, a w skali gimnazjum, czyli dwóch zespołów – gdyby uczniowie podzielili między sobą 10 różnych doświadczeń. Uzyska się wtedy szersze spektrum wyników na temat stanu gleby własnego środowiska.

## 3. Wykonywanie zadań na stanowiskach

Uczniowie postępują zgodnie z instrukcjami do badań, umieszczonymi w zestawie doświadczalnym.

## 4. Porządkowanie stanowisk pracy – czynność stała

## 5. Dokumentowanie pracy i oprawa medialna zajęć

Poza udokumentowaniem przeprowadzonych doświadczeń, uczniowie powinni kontynuować wymianę pomysłów i doświadczeń. Na tym etapie jest to już mocno utrwalony element pracy każdego ucznia, więc należy tylko zadbać o jakość wykonania oraz wzmacniać zapał młodzieży do podejmowania nowych wyzwań i inspiracji.

Szczególnie należy zadbać o to, aby zespół – podczas zajęć – przeglądał i analizował powstawanie „Wysp” pozostałych 144. zespołów uczestniczących w projekcie.

Kilka minut należy przeznaczyć na obserwację akwarium, sporządzanie dokumentacji oraz karmienie fauny tego ekosystemu.

## 6. Podsumowanie zajęć – satysfakcjometr zespołu, część druga



## Zajęcia 12

### „Kongres” i „Wyspa” na deskach projektantów

#### Cele szczegółowe

po zajęciach uczestnik potrafi:

- uzasadniać rzeczowymi argumentami swoje propozycje,
- wykonywać systematycznie zadania na rzecz zespołu,
- odgrywać zmieniające się role,
- analizować wybrane zagadnienia z różnych punktów widzenia,
- planować i organizować swój warsztat pracy,
- prezentować siebie przez pryzmat efektów swojej pracy.

#### Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające (6 min.)
2. Opracowanie planu „Kongresu” (40 min.)
3. Projektowanie zagospodarowania „Wyspy” (30 min.)
4. Oprawa medialna zajęć (10 min.)
5. Porządkowanie stanowisk pracy (4 min.)
6. Podsumowanie zajęć (5 min.)

#### 1. Ćwiczenie otwierające: „**Jedno zdanie – wiele zdań**”

Uczniowie przygotowują sobie kartki i przybory do pisania. Zadanie wykonują indywidualnie, w ograniczonym czasie. Nauczyciel dyktuje zdanie:

*„Bujność zieleni oparła się nawet kilkunastodniowej suszy.”*

Uczniowie zapisują je u góry kartki, a ich zadaniem jest napisanie, jak największej liczby zdań o tej samej treści, ale przy zastosowaniu innych słów. Po trzech minutach pisania następuje prezentacja efektów pracy. Gdy zespół pracuje szybko i sprawnie to wtedy można wzbogacić ćwiczenie o plebiscyt na najbardziej oryginalne lub zaskakujące zdanie.

W innym wariantcie można zorganizować pisanie w ten sposób, że po zapisaniu zdania podyktowanego przez nauczyciela uczniowie zapisują poniżej jedno swoje, nowe zdanie, a następnie przekazują kartkę osobie siedzącej po prawej stronie. Ta osoba dopisuje trzecie zdanie wg instrukcji i przekazuje kartkę osobie po prawej stronie itd. aż do wyczerpania

inwencji. Przy tej wersji przekazywanie kart powinno następować w tym samym momencie, np. na sygnał nauczyciela.

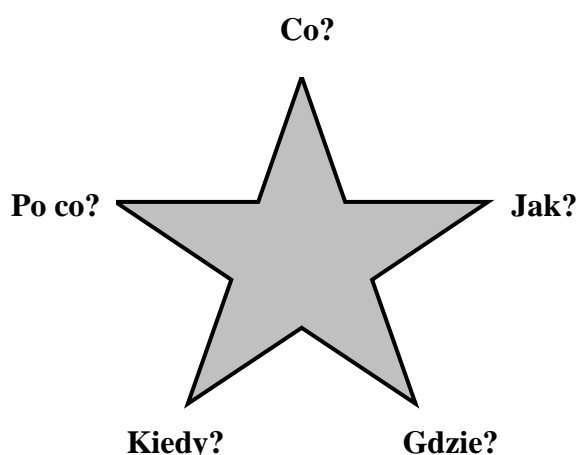
W konkluzji warto zaakcentować twórcze możliwości każdego człowieka, bogactwo językowe, a także znaczenie formy w przedstawianiu treści.

Przykłady zapisów mogących się pojawić w ćwiczeniu:

*„Bujność zieleni oparła się nawet kilkunastodniowej suszy.”  
„Intensywność barwy roślin trwała mimo długotrwałego braku opadów.”  
„Soczysty kolor chlorofilu utrzymał się na przekór ponadtygodniowemu niedostatkowi wody.”*

## 2. Opracowanie planu „Kongresu”

Niniejsze zajęcia powinny być już tylko sprawdzeniem stanu przygotowań do kongresu i dopięciem planów „na ostatni guzik”. Nauczyciel może wywiesić planszę z gwiazdą pytań pomocniczych i jeśli odpowiedzi na nie usatysfakcjonują organizatorów kongresu to można uznać, że zadanie jest gotowe do realizacji.



Na planszy można kontynuować tworzenie zespołowej mapy myśli, która będzie jednocześnie swoistym sprawozdaniem z przygotowań. Zapisy można rozdzielić kolorami w ten sposób, że niebieskim markerem wypisuje się przygotowania zakończone, a czerwonym to, co jest jeszcze do zrobienia.

## 3. Projektowanie zagospodarowania „Wyspy”

Ta część zajęć jest przedostatnim etapem realizacji zadania. Można przeznaczyć ją na trzy rodzaje działań:

- przegląd projektów innych zespołów i podejmowanie najciekawszych rozwiązań,
- analiza źródeł informacji,
- podejmowanie decyzji i nanoszenie na mapę danych oraz redagowanie folderu.

#### 4. Oprawa medialna zajęć

Poza udokumentowaniem przeprowadzonych doświadczeń, uczniowie powinni kontynuować wymianę pomysłów i doświadczeń. Na tym etapie jest to już mocno utrwalony element pracy każdego ucznia, więc należy tylko zadbać o jakość wykonania oraz wzmacniać zapał młodzieży do podejmowania nowych wyzwań i inspiracji.

Szczególnie należy zadbać o to, aby zespół – podczas zajęć – przeglądał i analizował powstawanie „Wysp” pozostałych 144. zespołów uczestniczących w projekcie. Już teraz zespół może przygotować się do wskazania trzech projektów „Wysp”, które zgodnie uzna za najciekawsze.

Kilka minut należy przeznaczyć na obserwację akwarium, sporządzanie dokumentacji oraz karmienie fauny tego ekosystemu.

5. Porządkowanie stanowisk pracy – czynność stała

6. Podsumowanie zajęć – satysfakcjometr zespołu, część trzecia

## Zajęcia 13

### „Akwarium”

#### Analiza zmian w ekosystemie i stan wody

#### Cele szczegółowe

po zajęciach uczestnik potrafi:

- wybrać, spośród wielu możliwości, doświadczenie do wykonania,
- biegłe przeprowadzić badanie od problemu badawczego po wnioski,
- dokumentować i upowszechniać wyniki pracy,
- sprawnie funkcjonować w zespole zadaniowym.

#### Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające (6 min.)
2. Przygotowanie stanowisk pracy (5 min.)
3. Wykonywanie zadań na stanowiskach (50 min.)
4. Dokumentowanie i oprawa medialna badań (15 min.)
5. Porządkowanie stanowisk pracy (4 min.)
6. Podsumowanie zajęć (10 min.)

#### 1. Ćwiczenie otwierające: „Łańcuch »pokarmowy« słów”

Zespół siada w kręgu, nauczyciel może także dołączyć do zabawy. Ćwiczenie zaczyna, np. wylosowany lub wybrany w wyliczance uczeń i mówi na głos jakieś słowo. Następna osoba w kręgu ma jak najszybciej podać kolejne słowo, które zaczyna się na ostatnią literę słowa wypowiedzianego przez poprzednika itd.

W ćwiczeniu można wprowadzać różne „filtry”, np. poruszamy się tylko w kręgu rzeczowników i/lub podajemy słowa, które nie mogą kończyć się na „a” i/lub „y”. Podobnym filtrem może być tematyka, np. stosujemy tylko terminy ekologiczne lub podajemy tylko nazwy roślin (drzew) itd.

Przykład łańcucha słów (rośliny bez „a” na końcu):

*dąb – buk – klon – nagietek – koper – rabarbar – rdest – tojad – dziurawiec...*

#### 2. Przygotowanie stanowisk pracy

Zestaw do badań właściwości fizycznych i chemicznych wody, otrzymany przez zespół w pierwszym roku pracy znów okaże się przydatny.

Ponadto należy przygotować pełny zestaw do obserwacji mikroskopowych.

### 3. Wykonywanie zadań na stanowiskach

Uczniowie, pod kierunkiem nauczyciela, organizują i prowadzą jak najwięcej badań jakości wody, które umożliwi posiadany zestaw do badań.

Na stanowisku mikroskopowym należy przeprowadzić obserwację takich elementów akwarium, jak:

- osad z dna akwarium,
- woda z akwarium,
- osad ze ścian akwarium.

Uzyskane wyniki badań warto zebrać w „księgę prowadzenia akwarium”, a następnie należy koniecznie porównać je z wynikami uzyskanymi w dniu założenia akwarium. Wskazane jest, aby uczniowie dokonali wyboru najważniejszych wyników badań i opracowali je w formie tabel, wykresów i diagramów.

Dopiero wtedy należy przeprowadzić wnioskowanie.

Bardzo ważna jest w tym procesie analiza możliwych przyczyn zakłócenia lub utrzymywania się względnej równowagi ekologicznej w akwarium.

Do nauczyciela należy decyzja o dalszych losach akwarium, czyli demonstatażu tego ekosystemu lub pozostawieniu w szkole na stałe.

### 4. Dokumentowanie i oprawa medialna badań

Poza udokumentowaniem przeprowadzonych doświadczeń, uczniowie powinni kontynuować wymianę pomysłów i doświadczeń. Na tym etapie jest to już mocno utrwalony element pracy każdego ucznia, więc należy tylko zadbać o jakość wykonania oraz wzmacniać zapał młodzieży do podejmowania nowych wyzwań i inspiracji.

Szczególnie należy zadbać o to, aby zespół – podczas zajęć – przeglądał i analizował powstawanie „Wysp” pozostałych 144. zespołów uczestniczących w projekcie.

### 5. Porządkowanie stanowisk pracy – czynność stała

### 6. Podsumowanie zajęć – satysfakcjometr zespołu, część czwarta

Sporządzenie pełnego wykresu pozwoli na ukazanie młodzieży zaistniałych tendencji średnich zespołu, a także zwrócenie uwagi na różnice między wskazaniem indywidualnymi a uśrednionymi. Na tym etapie każdy uczeń może na wykresie nanieść swoje dane cząstkowe, połączyć linią wykresu indywidualnego (innym kolorem) i podjąć próbę oceny sytuacji – co oznacza dla każdego z uczniów zbieżność lub rozbieżność między zadowoleniem indywidualnym a grupowym.



## Zajęcia 14

### „Wyspa” Finał zadania zespołowego

#### Cele szczegółowe

po zajęciach uczestnik potrafi:

- systematycznie pracować na rzecz zespołu,
- dbać o estetykę wykonania zadania,
- formułować i uzasadniać swoje zdanie,
- pełnić różne funkcje w grupie,
- prezentować i upowszechniać efekty swojej pracy.

#### Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Ćwiczenie otwierające (7 min.)
2. Projekt zagospodarowania wyspy – mapa i folder (55 min.)
3. Dokumentowanie pracy i oprawa medialna zadania (14 min.)
4. Podsumowanie zajęć (14 min.)

#### 1. Ćwiczenie otwierające: „**Chleb powszedni?**”

Uczniowie przygotowują sobie kartki i przybory do pisania. Zadanie wykonują indywidualnie, w ograniczonym czasie. Nauczyciel odczytuje następującą instrukcję:

„Wyobraź sobie, że spotyka cię istota spoza ziemskiej cywilizacji i prosi:

- **Opisz mi smak chleba** – wiem, że jest to najpowszechniej spożywany na Ziemi pokarm i ciekawi mnie to, jaki ma smak, ponieważ nie mogę go sama poczuć, spróbować...”

Uczniowie piszą swoje odpowiedzi przez 3 minuty. Następnie wszyscy siadają w kręgu i odczytują opisy. Na zakończenie ćwiczenia warto porozmawiać o tym, jak nieraz trudno jest opisać lub scharakteryzować sprawy i rzeczy bardzo zwykłe, powszechne.

#### 2. Projekt zagospodarowania wyspy – mapa i folder

Podczas niniejszych zajęć zadanie „Wyspa” należy ostatecznie zakończyć.

#### 3. Dokumentowanie pracy i oprawa medialna zadania

Poza udokumentowaniem przeprowadzonych doświadczeń, uczniowie powinni kontynuować wymianę pomysłów i doświadczeń. Na tym etapie jest to już mocno utrwalony element pracy każdego ucznia, więc należy

tylko zadbać o jakość wykonania oraz wzmacniać zapał młodzieży do podejmowania nowych wyzwań i inspiracji.

Szczególnie należy zadbać o to, aby zespół – podczas zajęć – przeglądał i analizował powstawanie „Wysp” pozostałych 144. zespołów uczestniczących w projekcie.

#### 4. Podsumowanie zajęć

Podstawowym zadaniem tej części zajęć będzie **wskazanie trzech najlepszych projektów** „Wysp”, nie licząc projektów: własnego oraz drugiego zespołu z własnego gimnazjum.

Wybór ma być zgodnym werdyktem zespołu i powinien być od razu „wywieszony” na stronie www zespołu. Wybrany projektom należy nadać miejsca od pierwszego do trzeciego.

## Zajęcia 15

### Kongres ekologiczny „Wiek XXI wiekiem przywracania świata ludziom i ludzi światu”

#### Cele szczegółowe

po zajęciach uczestnik potrafi:

- przygotować i zrealizować zadania dużej imprezy,
- wykonywać zadania na rzecz zespołu,
- czynnie uczestniczyć w promocji projektu i szkoły.

#### Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Uroczyste otwarcie kongresu (5 min.)
2. Realizacja programu kongresu (70 min.)
3. Oprawa medialna kongresu (15 min.)

Wersja druga, 180. minutowa, gdy dwa zespoły organizują kongres wspólnie (**rozwiązanie zalecane**)

1. Uroczyste otwarcie kongresu (5 min.)
2. Realizacja programu kongresu (150 min.)
3. Oprawa medialna kongresu (25 min.)

1. Uroczyste otwarcie kongresu  
**według planu zespołu**
2. Realizacja programu kongresu  
**według planu zespołu**
3. Oprawa medialna kongresu

Ostatnie zadanie roku szkolnego 2009/2010 wymaga szczególnej uwagi i działań promocyjno-upowszechniających. W zależności od zaplanowanego i zrealizowanego rozmachu przedsięwzięcia, różna będzie zasobność powstałych materiałów pokongresowych. Dodatkowy czas na końcowe uzupełnienia i udoskonalenia przewidziany został także na następnych zajęciach.

## Zajęcia 16

### Uroczyste zakończenie działalności Gimnazjalnego Instytutu Ekologii

#### Cele szczegółowe

po zajęciach uczestnik potrafi:

- ocenić pracę swoją i zespołu,
- sporządzić sprawozdanie z działań,
- zabrać konstruktywny głos w dyskusji,
- prezentować siebie i efekty swojej pracy.

#### Organizacja/przebieg zajęć

Plan działania

1. Omówienie rocznego dorobku zespołu (15 min.)
2. Uzgodnienie formy wizualizacji sprawozdania z pracy (10 min.)
3. Wykonanie wizualizacji sprawozdania (30 min.)
4. Oprawa medialna – uzupełnienia, udoskonalenia (15 min.)
5. Wypełnienie ankiet ewaluacyjnych (10 min.)
6. Wręczenie dyplomów, podziękowań i nagród (10 min.)

#### 1. Omówienie rocznego dorobku zespołu

Najlepszą i najkrótszą formą ukazania dorobku zespołu będzie zwykła lista wszystkich wykonanych zadań, sporządzona na arkuszu papieru dużego formatu. Można na niej zamieścić podstawowe statystyki, jak np. ilość godzin doświadczeń, łączną liczbę przeprowadzonych badań, ilość czasu przeznaczoną na duże i długoterminowe zadania zespołowe – „Mikroplanetę”, „Wyspę”, „Akwarium” i „Kongres”.

Nauczyciel-koordynator powinien także przygotować syntetyczne ujęcie wyników podsumowań wszystkich zajęć i zaprezentować je w atrakcyjnej dla młodzieży formie, np. ekspresyjnej prezentacji multimedialnej z dużą dozą dobrego humoru.

#### 2. Uzgodnienie formy wizualizacji sprawozdania z pracy

Tę i następną część zajęć należy poświęcić zbiorczemu sprawozdaniu z całorocznej działalności zespołu. Ponieważ młodzież przez cały rok systematycznie dokumentowała swoją pracę, a także ją upowszechniała to zadanie wydaje się łatwe do wykonania.

Warto pokusić się na wypracowanie oryginalnej, dotychczas nie stosowanej, formy wizualizacji posiadanych materiałów, np. komiksu lub nagrania audio.

### 3. Wykonanie wizualizacji sprawozdania

W rozmowie z zespołem należy także rozważyć możliwość zastosowania klasycznej formy sprawozdania – opracowania pisemnego, sporządzonego w formie broszury i powielonego z uwzględnieniem potrzeb gimnazjum i projektu.

Uzasadnieniem takiego podejścia będzie, z pewnością to, że przez cały rok szkolny młodzież poszukiwała i stosowała najbardziej oryginalne pomysły, więc inwencja w tej sferze może być dostatecznie wyeksploatowana, a także i to, że czasami warto zaprezentować się i efekty swojej pracy w sposób bardzo tradycyjny, rzetelny, estetyczny i czytelny zarazem.

### 4. Oprawa medialna – uzupełnienia, udoskonalenia

Część zajęć nie wymagająca już wyjaśnień. Młodzież wprawiona w sztuce tworzenia informacji, jej edytowania i upowszechniania, poradzi sobie doskonale z ostatnimi czynnościami prezentacyjnymi i promocyjnymi ☺.

### 5. Wypełnienie ankiet ewaluacyjnych

Jeżeli prowadzący projekt: DGA S.A. oraz CKUiP dostarczą i zalecą wypełnienie formularzy ankiet ewaluacyjnych to należy zapewnić młodzieży warunki i czas do wykonania tej czynności.

### 6. Wręczenie dyplomów, podziękowań i nagród



## Literatura

1. Chomczyńska-Miliszkiewicz M., Pankowska D.: Polubić szkołę. Ćwiczenia grupowe do pracy wychowawczej. WSiP. Warszawa 1998.
2. Häfner M.: Ochrona środowiska. Księga eko-testów do pracy w szkole i w domu. PKE. Kraków 1993.
3. Łopata K.: Chemia a środowisko. Zbiór ciekawych doświadczeń. WSiP. Warszawa 1994.
4. Müller J., Stawiński W.: Obserwacje i doświadczenia w nauczaniu biologii. Ekologia i ochrona środowiska. WSiP. Warszawa 1993.
5. Soida D.: Zasady i techniki edukacji ekologicznej. Organizujemy zieloną szkołę. ROEE i ODOPN. Kraków-Ojców 1994.
6. Springall H., Job D., Jacson E., Townsend S.: Azot i azotany w życiu człowieka i w środowisku. WSiP. Warszawa 1992.
7. Symonides E.: Ochrona przyrody. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego. Warszawa 2007.
8. Tilling S.: Ozon a efekt cieplarniany. Zbadaj to sam. WSiP. Warszawa 1992.
9. Tilling S., Nisbet A., Chell K.: Kwaśne deszcze. Zbadaj to sam. WSiP. Warszawa 1992.

# Załączniki

Załącznik nr 1

## KARTY ADRESOWE LABORATORIUM INFORMACJI EKOLOGICZNEJ

### KARTA NR 1

[www.proekologia.pl](http://www.proekologia.pl)  
[www.recykling.pl](http://www.recykling.pl)  
<http://naszaekologia.pl>  
[www.klubgaja.pl](http://www.klubgaja.pl)  
[www.prop.org.pl](http://www.prop.org.pl)  
[www.kp.org.pl](http://www.kp.org.pl)

### KARTA NR 2

[www.proekologia.pl](http://www.proekologia.pl)  
[www.pomozmykasztanowcom.pl](http://www.pomozmykasztanowcom.pl)  
[www.ekologiapolska.pl](http://www.ekologiapolska.pl)  
[www.naszaziemia.pl](http://www.naszaziemia.pl)  
[www.nfosigw.gov.pl](http://www.nfosigw.gov.pl)  
[www.lop.org.pl](http://www.lop.org.pl)

### KARTA NR 3

[www.proekologia.pl](http://www.proekologia.pl)  
<http://ecoportal.com.pl>  
[www.dzienbezsmiecenia.pl](http://www.dzienbezsmiecenia.pl)  
[www.niezapominajka.org.pl](http://www.niezapominajka.org.pl)  
[www.gios.gov.pl](http://www.gios.gov.pl)  
[www.salamandra.org.pl](http://www.salamandra.org.pl)

### KARTA NR 4

[www.proekologia.pl](http://www.proekologia.pl)  
[www.muzeumbociana.pl](http://www.muzeumbociana.pl)  
[www.ekorozwoj.pl](http://www.ekorozwoj.pl)  
[www.prozon.org.pl](http://www.prozon.org.pl)  
[www.ekoportal.pl](http://www.ekoportal.pl)  
[www.pke-zg.org.pl](http://www.pke-zg.org.pl)

### KARTA NR 5

[www.proekologia.pl](http://www.proekologia.pl)  
[www.ekologia.pl](http://www.ekologia.pl)  
[www.greenpeace.org/poland](http://www.greenpeace.org/poland)  
[www.gridw.pl](http://www.gridw.pl)  
[www.ios.edu.pl](http://www.ios.edu.pl)  
<http://pracownia.org.pl>

# Wyspa **NiB**landia

## instrukcja do zadania

1. Każdy zespół otrzymuje:
  - a) mapę wyspy w formacie A0 (stan wyjściowy wyspy);
  - b) dwie mapy wyspy w formacie A0 (mapa do projektowania);
  - c) treść zadania.
2. Każdy uczeń otrzymuje mapę w formacie A4 (tzw. poglądówkę).

### Sposób postępowania „*krok po kroku*”

3. Przeczytaj uważnie treść zadania.
4. Przyjrzyj się mapie wyspy – wersji ukazującej jej stan wyjściowy.
5. Odczytaj legendę mapy i odszukaj wszystkie obiekty tam opisane.
6. Wróć do treści zadania, przejrzyj ją ponownie i postaraj się wyobrazić zagospodarowywanie wyspy.
7. W treści zadania zaznacz ołówkiem fragmenty niezrozumiałe lub takie, których nie rozumiesz.
8. Od tego momentu stajesz się jednym z pięciu projektantów zagospodarowania wyspy. Podczas spotkania zespołu przedstaw – zaznaczone wcześniej – fragmenty treści zadania.
9. Wyjaśnienie wszelkich niejasności jest pierwszym elementem pracy zespołu projektowego. Jeżeli nie uda się wam czegoś wyjaśnić to macie dwie możliwości:
  - a) poprosić o pomoc nauczyciela-koordynatora, a jeśli i to nie pomaga, wtedy
  - b) opisać niejasne sformułowania lub zadać pytanie na forum uczniowskim znajdującym się na [www.naukaibiznes.pl](http://www.naukaibiznes.pl); przed zamieszczeniem postu na forum upewnijcie się, że na pewno sprawa nie jest opisana w treści zadania.
10. Liderem zespołu projektowego jest zawsze ten uczeń, który odgrywa rolę specjalisty ds. ochrony przyrody.
11. Pracę projektową należy rozpocząć od podziału ról między wszystkimi osobami oraz ustalenia harmonogramu zmian na cały czas wykonywania zadania. Praca projektantów kończy się podczas czternastych zajęć (z zakresu nauk matematyczno-przyrodniczych) w drugim semestrze.
12. Po dokonaniu podziału ról można rozpocząć pierwsze robocze spotkanie zespołu, na którym każdy przedstawi to, jak sobie wyobraża odgrywanie przyjętej roli oraz, jakie pomysły na zagospodarowanie wyspy już mu się nasuwają. Po tych wstępnych prezentacjach uczestnicy dzielą się swoimi opiniami i nowymi propozycjami.

13. Podczas spotkań roboczych zespołu projektowego należy omawiać – wymyślać, a potem doskonalić ogólną koncepcję zagospodarowania wyspy.  
Chodzi o ustalenie pewnych zasad, których wszyscy będą przestrzegali, np.
  - zasada jak najmniejszej ingerencji w obszary lasów,
  - zasada jak największe koncentracji zabudowy mieszkalnej.
14. Pomysł może być zatwierdzony do realizacji tylko wtedy, gdy wszyscy się na niego zgadzają. Należy jednak wytrwale bronić swoich pomysłów i jak najdłużej przekonywać innych do słuszności zgłaszanych propozycji. Podczas zagospodarowywania wyspy nie wolno zatwierdzać pomysłów większością głosów – albo wszyscy coś akceptują albo się to odrzuca.

## Mapa

15. Na żółtym, pustym pasku znajdującym się u góry mapy należy wpisać wymyśloną przez zespół nazwę wyspy. Zatwierdzone pomysły, np. dróg, linii kolejowych, domów mieszkalnych itd. należy nanieść na mapę projektową zachowując proporcje i skalę mapy. Dokonywane obliczenia uczniowie zapisują (w formie cyfrowej lub papierowej) i przechowują w uzgodniony przez siebie sposób.
16. Po naniesieniu na mapę nowego obiektu należy natychmiast uzupełnić legendę.
17. Oznaczenia i barwy nanoszonych obiektów stosujemy wg powszechnie przyjętych kanonów. Ewentualne wątpliwości należy skonsultować z nauczycielem geografii.
18. Rysowanie na mapie należy zacząć od wykonania szkicu ołówkiem. Po naniesieniu poprawek można mapę pokolorować.
19. Kolorowania mapy dokonujemy:
  - a) w przypadku małych obiektów lub znaków liniowych – kredkami ołówkowymi,
  - b) w przypadku większych obszarów – rozcieńczonymi farbami akwarelowymi lub rozcieńczonym tuszem kreślarskim. Można też pokolorować kredkami ołówkowymi wg techniki wskazanej przez nauczyciela-koordynatora.
20. Kontury obiektów należy nanosić czarnym cienkopisem 0,5 mm.
21. Do rysowania i kolorowania mapy **nie** stosuje się: pisaków, mazaków, markerów, kredek świecowych lub pasteli, farb olejnych lub plakatowych.
22. Ostatnimi elementami nanoszonymi na mapę są lasy i łąki, ponieważ ich obszar zmniejsza się w stosunku do stanu początkowego.

## Folder

23. Prace nad folderem należy rozpocząć wtedy, gdy pomysł na zagospodarowanie wyspy jest w zaawansowanym stadium.
24. W folderze powinien znaleźć się materiał opracowany z punktu widzenia każdej katalogowej roli odgrywanej przez członków zespołu.
25. Folder może być wydany w formacie A5, B5 lub A4. Liczba stron uzależniona jest od decyzji zespołu.
26. Folder może być wydany w formie elektronicznej i zamieszczony na stronach www zespołu.
27. Folder powinien być w bogaty w materiały pozatekstowe: fotografie, rysunki, diagramy, wykresy, tabele, schematy, a w wersji cyfrowej także: nagrania audio, filmy wideo, animacje itd.

28. Folder jest jednocześnie:

- wizytówką projektu NiB oraz zespołu,
- kroniką prac nad zagospodarowaniem wyspy,
- prezentacją końcowego efektu zagospodarowania wyspy,
- materiałem kongresowym.

### Elementy dodatkowe

29. Do elementów dodatkowych, podejmowanych przez zespół dobrowolnie należą:

- a) model rzeczywisty wyspy zgodny z mapą o ile zostanie wykonany z odzyskanych i nieszkodliwych odpadów;
- b) model cyfrowy wyspy wykonany w programie „Google SketchUp” lub innym z grupy oprogramowania otwartego (open source);
- c) plan finansowy przedsięwzięcia (budżet wyspy), czyli przybliżone koszty zagospodarowania, a nawet życia i funkcjonowania mieszkańców wyspy;
- d) relacja filmowa/fotograficzna z prac nad projektem;
- e) inne własne inicjatywy.

30. Inwencja wykonania elementów dodatkowych oraz ustalenia techniczne, organizacyjne i programowe należą w całości do zespołu projektowego.



# Wyspa **NiB**landia

## zadanie zespołowe

### Dane podstawowe

1. Powierzchnia całkowita wyspy: 500 km<sup>2</sup>.
2. Strefa klimatyczna: umiarkowana o cechach klimatu śródziemnomorskiego.
3. Stan przyrody: bardzo dobry; nie odnotowano żadnych niekorzystnych skutków działalności człowieka.
4. Flora wyspy: powierzchnię wyspy zdominowały cztery rodzaje zbiorowisk roślinnych:
  - a) las mieszany, podobny w swej strukturze do Puszczy Białowieskiej;
  - b) las liściasty, w którym dominują dęby, lipy, buki, klony i graby, ale także występują brzozy, topole, a w pobliżu wód powierzchniowych olsze, wierzby, wiązy; liczne gatunki krzewów;
  - c) las iglasty, w którym dominują świerki, ale występują także sosny, modrzewie, jodły i cisy;
  - d) tereny trawiaste, głównie łąki; ok. 25% tych terenów zajmuje step.
5. Faunę wyspy charakteryzuje wielka różnorodność gatunków, wśród których na szczególną uwagę zasługuje obecność bociana czarnego, sokoła wędrownego, rysia, susła czy łasicy. Licznie występują dziki, sarny i zające, w mniejszych ilościach jelenie oraz łosie. Świat ptaków to ponad 250 gatunków. Na wyspie żyje niezwykle bogactwo gatunków owadów.
6. Wyspa nie była nigdy zamieszkiwana lub użytkowana przez człowieka nie licząc ekspedycji naukowych badających jej zasoby przyrodnicze.

### Wprowadzenie

Wyobraźcie sobie, że pojawiła się nowa koncepcja i zostaliście zaproszeni do udziału w projekcie „Fascynacje zaklęte w nauce i biznesie. Wersja 2.0”. Na potrzeby projektu przeznaczono wyspę, która została wyżej opisana, a także zilustrowana mapą. Druga wersja NiB przewiduje, że jej uczestnicy trzy kolejne lata szkolne spędzą na tej właśnie wyspie. Sytuacja ulega takiej zmianie, że rok szkolny, czyli przez 10 miesięcy wszyscy mieszkają na wyspie, a na wakacje wracają do swoich domów. Potrzebny jest jednak projekt zagospodarowania i przystosowania wyspy do zrealizowania takiego pomysłu. DGA S.A. oraz CKUiP wyszły z założenia, że nikt lepiej tego nie zrobi, niż sami uczestnicy. Zadanie to powierzono Wam. Oczywiście, nad planem zagospodarowania wyspy pracuje 146 zespołów jednocześnie, by móc wyłonić i zaprezentować najlepsze pomysły, a wyspę optymalnie „zasiedlić”.

## Idea główna

Wyspę należy przystosować do zamieszkania przez kilkaset osób tak, aby odbyło się to jak najmniejszym kosztem istniejącej tam przyrody, a jednocześnie, by zminimalizować niekorzystne oddziaływanie na środowisko ludzi zamieszkujących ów obszar.

## Założenia wyjściowe projektu

1. Nad projektem zagospodarowania wyspy pracują wszyscy uczestnicy zespołu podejmując różne role z katalogu znajdującego się w punkcie trzecim. Zmiana roli następuje co pięć-sześć tygodni. Uczestnik nie może pełnić tej samej roli dwa lub więcej razy.

2. Każdy członek grupy projektowej prowadzi – w edytorze tekstu lub arkuszu kalkulacyjnym – indywidualny dziennik prac nad projektem, w którym zwięźle opisuje:

- 1) wykonane przez siebie prace i czynności;
- 2) zgłaszane pomysły z zaznaczeniem, które zostały zatwierdzone;
- 3) termin, w którym to nastąpiło;
- 4) rolę pełnioną w danym czasie.

Dziennik może zawierać też inne dane, jeśli uczeń tak zdecyduje. On też planuje układ i wygląd swojego dziennika.

3. Katalog ról do podejmowania w zespole:

- a) specjalista np. infrastruktury edukacyjnej,
- b) specjalista np. mieszkalno-bytowych,
- c) specjalista np. energetycznych,
- d) specjalista np. ochrony przyrody\*),
- e) specjalista np. ochrony środowiska\*),
- f) specjalista np. komunikacyjnych (łączości, internetu, transportu, dróg),
- g) specjalista np. sportu, turystyki, rekreacji i wypoczynku,
- h) specjalista np. żywnościowych (upraw i hodowli lub importu),
- i) specjalista np. promocji, marketingu i współpracy z zagranicą,
- k) specjalista np. przemysłu i usług.

\*) – role, które muszą być pełnione w sposób nieprzerwany, choć uczniowie powinni się zmieniać.

Rola	Zadania***) (przykłady)
specjalista np. infrastruktury edukacyjnej,	- projekt centrum edukacyjnego (szkoły) uwzględniający: sale zajęć, laboratoria, sale widowiskowe i gimnastyczne, basen, mediatekę (bibliotekę), także szatnie, korytarze np. - plan architektoniczny: wygląd, rodzaj materiałów budowlanych, miejsce budowy, wielkość np.
specjalista np. spraw mieszkalno-bytowych,	- plan terenu zabudowy mieszkalnej, rodzaj budownictwa mieszkalnego, - projekty domów mieszkalnych (architektura, materiały, liczba mieszkańców) oraz terenów do nich przyległych, - plan rozwoju ludności – ustalenie liczby mieszkańców z uwzględnieniem informacji od wszystkich specjalistów
specjalista np. spraw energetycznych,	- plan zaopatrzenia wyspy w energię elektryczną, - plan budowy elektrowni (rodzaje elektrowni,



	wielkość, lokalizacja, linie przesyłowe)
specjalista np. ochrony przyrody,	<ul style="list-style-type: none"> <li>- plan ochrony przyrody (wyznaczenie terenów chronionych i zasad ochrony, określenie gatunków chronionych i ich siedlisk),</li> <li>- zatwierdzanie pojedynczych planów inwestycyjnych lub zalecanie zmian z punktu widzenia ochrony zasobów przyrodniczych,</li> <li>- zatwierdzenie całościowego planu zagospodarowania wyspy, n. zalecanie zmian, poprawek lub udoskonaleń</li> </ul>
specjalista np. ochrony środowiska,	<ul style="list-style-type: none"> <li>- plan zaopatrzenia mieszkańców w wodę pitną (ujęcia wody, stacje uzdatniania, wodociągi),</li> <li>- plan zagospodarowania ścieków (kanalizacja, oczyszczalnie ścieków – rodzaje, wielkość, lokalizacja),</li> <li>- plan gospodarki odpadami (segregacja i recykling, składowiska odpadów lub/i utylizacja, lokalizacja, wielkość),</li> <li>- plan ochrony powietrza przed zanieczyszczeniami (rodzaje możliwych zanieczyszczeń, sposoby ich eliminacji lub minimalizacji)</li> </ul>
specjalista np. spraw komunikacyjnych (łączości, internetu, transportu, dróg),	<ul style="list-style-type: none"> <li>- plan rozwoju transportu osobowego i towarowego,</li> <li>- plan dróg lądowych, wodnych i powietrznych – rodzaje środków transportu,</li> <li>- plan utrzymania łączności (linie telekomunikacyjne, łączność satelitarna, stacje przekaźnikowe – wielkości, lokalizacja)</li> </ul>
specjalista np. sportu, turystyki, rekreacji i wypoczynku,	<ul style="list-style-type: none"> <li>- plan obiektów sportowych i rekreacyjnych (rodzaje, wielkość, lokalizacja),</li> <li>- plan rozwoju turystyki dla mieszkańców,</li> <li>- plan obiektów wypoczynkowych (rodzaje, lokalizacja, wielkość),</li> <li>- plan rozwoju turystyki zarobkowej (oferta turystyczna dla osób z zewnątrz)</li> </ul>
specjalista np. spraw żywnościowych (upraw i hodowli lub importu),	<ul style="list-style-type: none"> <li>- plan zaopatrzenia mieszkańców w żywność: import całościowy, rolnictwo i przetwórstwo własne lub model mieszany</li> <li>- plan gospodarki rolnej (wielkość i lokalizacja terenów rolniczych, rodzaje upraw i hodowli – globalne lub indywidualne lub modele mieszane))</li> <li>- plan rozwoju przetwórstwa żywności (mleczarnie, zakłady mięsne, przetwórnice owocowo-warzywne, młyny, elewatory, piekarnie np.)</li> </ul>
specjalista np. przemysłu i usług	<ul style="list-style-type: none"> <li>- plan rozwoju niezbędnych zakładów wytwórczych i przemysłowych (rodzaje produkcji, wielkość zakładów, lokalizacja, wielkość zatrudnienia),</li> <li>- plan rozwoju niezbędnych usług (rodzaje usług, wielkość firm, lokalizacja, wielkość zatrudnienia)</li> <li>- plan rozwoju handlu (rodzaje sklepów i towarów, wielkość obiektów handlowych, lokalizacja)</li> </ul>
specjalista np. promocji, marketingu i współpracy z zagranicą,	- promowanie wyspy w Internecie (forum na <a href="http://www.naukaibiznes.pl">www.naukaibiznes.pl</a> ); własne strony internetowe



	<p>np.),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- promowanie wyspy w blogu swojego zespołu,</li> <li>- plan tworzenia nazewnictwa własnego wyspy lub zatwierdzanie propozycji (nazwa wyspy, nazwy geograficzne obszarów i obiektów wyspy w tym także obszarów przyrodniczych, nazwy miejscowości np.)</li> <li>- plan folderu promocyjnego wyspy,</li> <li>- nadzór nad estetyką wykonania mapy,</li> <li>- plan wymiany towarowej i osobowej z innymi krajami (eksport, import, wizy lub inne ograniczenia ilości osób odwiedzających, turystyka zarobkowa)</li> </ul>
--	---

\*\*\*) – zadania mogą być zmieniane, np. dodawane, skreślane, formułowane inaczej – warunkiem zmian jest uzyskanie zgody każdego członka zespołu na ich dokonanie

#### 4. Wyspę zamieszkiwać będzie:

- 730. uczniów – uczestników projektu,
- 73. opiekunów grup uczniowskich,
- 25. nauczycieli, ekspertów i specjalistów prowadzących zajęcia,
- 12 osób kierownictwa całości projektu,
- 8 osób administracji,
- grupa pracowników firm i zakładów niezbędnych dla zapewnienia odpowiednich warunków życia (liczba tych osób zależy od zespołu projektującego).

#### 5. Uwarunkowania ekologiczne i ekonomiczne zagospodarowywania wyspy

- a) zmniejszenie obszarów łąkowych o 10% skutkuje zmniejszeniem populacji zwierząt roślinożernych o 15%, a drapieżnych o 20%; powoduje też wyginięcie 2-3 gatunków zwierząt;
- b) zmniejszenie obszarów leśnych o 10% skutkuje zmniejszeniem populacji zwierząt roślinożernych o 12%, a drapieżnych o 15%; powoduje też wyginięcie jednego gatunku zwierząt;
- c) zmniejszenie obszarów łąkowych o ponad 70% skutkuje całkowitym wyginięciem drapieżników oraz połowy gatunków roślinożerców, których populacje zmniejszają się o 80%;
- d) zmniejszenie obszarów leśnych o ponad 60% skutkuje wyginięciem 85% gatunków drapieżnych i 70% gatunków roślinożerców; istniejące populacje zmniejszają się o 75%;
- e) do 6000 m<sup>2</sup> obiektów edukacyjnych wymaga zajęcia 2 hektarów terenu, a każde następne 100m<sup>2</sup> wymaga zajęcia 5 arów terenu;
- f) do 100 m<sup>2</sup> domu mieszkalnego wymaga zajęcia 10 arów terenu, a każde następne 10m<sup>2</sup> domu wymaga zajęcia 2 arów terenu;
- g) budowa 1 km drogi samochodowej powoduje zmniejszenie powierzchni lasów o 10 arów;
- h) budowa jednego wiatraka elektrowni wiatrowej powoduje zmniejszenie łąki o 2 ary i lasów o 1 ar;
- i) budowa zestawu paneli elektrowni słonecznej zmniejsza łąki o 1 ar i lasy o 1 ar;
- j) budowa modułu elektrowni wodnej zmniejsza łąki 5 arów i lasy o 2 ary;
- k) budowa lotniska zajmuje 1 km<sup>2</sup>;
- l) każdy zakład przemysłowy zajmuje powierzchnię 5 hektarów;

- m) budowa jednego domu mieszkalnego z drewna zmniejsza powierzchnię lasów: iglastego o 2 ary i liściastego o 1 ar.
- n) inne potrzebne zależności opracowuje zespół projektowy.

**Uwaga!** W tabeli kosztów inwestycyjnych podano pewne wskaźniki, które należy wziąć pod uwagę nawet wtedy, gdy nie prowadzi się finansów wyspy.

## 6. Finanse wyspy

Walutą wyspy jest **Niblar** (symbol N<sub>§</sub>) oraz **ekocent** (symbol eC). 1 N<sub>§</sub> = 100 eC.

Zainteresowane zespoły mogą tworzyć budżet wyspy (plan dochodów i wydatków), a koszty inwestycji i życia na wyspie uwzględniać podczas projektowania jej zagospodarowania.

Dochodami wyspy są:

- jednorazowa, inwestycyjna dotacja NiBanku Centralnego – w wysokości 3700000 N<sub>§</sub> – na zagospodarowanie wyspy;
- dotacja NiBanku Centralnego w wysokości 150000 N<sub>§</sub> na każdy rok;
- podatki od zarobków i stypendiów mieszkańców wyspy – o ile zespół je zatwierdzi i określi ich wysokość (ale może ich nie być);
- przychody z eksportu/importu oraz usług, np. turystyki zarobkowej, a także inne, wymyślone przez zespół.

Wydatki wyspy opisane zostały w tabelach – zestawieniach kosztów, które zespół może dowolnie rozszerzać.

Tabela 1. Koszty osobowe

Rodzaj kosztów	Rodzaj przelicznika, ilość, jednostki	Kwota (w N <sub>§</sub> )
Stypendium uczniowskie	miesięcznie	10
Zarobki opiekuna grupy	miesięcznie	35
Zarobki nauczyciela/eksperta	miesięcznie	40
Zarobki osoby z kierownictwa	miesięcznie	50
Zarobki osoby z administracji	miesięcznie	30
Zarobki innych pracowników		do ustalenia

Tabela 2. Koszty inwestycyjne

Rodzaj kosztów	Rodzaj przelicznika, ilość, jednostki	Kwota (w N <sub>§</sub> )
Budowa domu drewnianego	w przeliczeniu na 1 m <sup>2</sup>	9
Budowa domu – cegła, cement	w przeliczeniu na 1 m <sup>2</sup>	18
Budowa domu – stal, szkło, tworzywa	w przeliczeniu na 1 m <sup>2</sup>	15
Budowa obiektów szkolnych - sala zajęć – min. 5 m <sup>2</sup> na osobę - laboratorium – min. 8 m <sup>2</sup> na osobę - sala widowiskowa – min. 2 m <sup>2</sup> na osobę, nie mniej niż 150 m <sup>2</sup>	w przeliczeniu na 100 m <sup>2</sup>	2800
Budowa obiektów sportowych	jedno boisko	3000
Budowa ujęcia wody	w przeliczeniu na 1. mieszkańca lecz nie mniej niż 60 000 N <sub>§</sub>	75
Budowa oczyszczalni ścieków	w przeliczeniu na 1. mieszkańca	150

**Ogólnopolski program**  
 rozwoju kompetencji kluczowych  
 w zakresie nauk matematyczno-przyrodniczych  
 i przedsiębiorczości dla uczniów gimnazjów

Lider projektu

Partner projektu





	lecz nie mniej niż 120 000 N <sub>§</sub>	
Budowa przydomowej ekologicznej oczyszczalni ścieków	komplet urządzeń i instalacji dla 5 mieszkańców	60
Budowa składowiska odpadów	w przeliczeniu na 1. mieszkańca lecz nie mniej niż 100 000 N <sub>§</sub>	120
Budowa elektrowni wodnej	zasilanie potrzeb 100. mieszkańców	12000
Rozbudowa elektrowni wodnej	moduł dla następnych 100. mieszkańców	6000
Budowa elektrowni wiatrowej	1. wiatrak zasilający potrzeby 25. mieszkańców	2500
Budowa elektrowni słonecznej	zestaw 2. paneli zasilających jeden dom (5 mieszkańców)	400
Budowa elektrowni atomowej	zaopatrzenie potrzeb wyspy	80000000
Budowa elektrowni węglowej, olejowej lub gazowej	dla minimum 500 mieszkańców	120000
Budowa drogi samochodowej	1 km	20000
Budowa trasy rowerowej	1 km	5000
Budowa kolejowej linii elektrycznej	1 km	13000
Budowa jednego pasa startowego lotniska	10 x 1000 metrów	250000
Budowa obiektów obsługi lotniska	kompleks obiektów	10000
Inne inwestycje		do ustalenia

Tabela 3. Koszty eksploatacyjne

Rodzaj kosztów	Rodzaj przelicznika, ilość, jednostki	Kwota (w N <sub>§</sub> )
Zużycie wody	1 osoba miesięcznie	1
Oczyszczanie ścieków	100 osób miesięcznie	8
Odbiór odpadów segregowanych	100 osób miesięcznie	5
Odbiór odpadów ogólnych	100 osób miesięcznie	7
Zużycie energii elektrycznej	5 osób miesięcznie	1
Zużycie energii elektrycznej w obiektach edukacyjnych	w przeliczeniu na 100 m <sup>2</sup>	2
Zużycie energii elektrycznej w obiektach przemysłowych	obiekt miesięcznie	25
Zużycie energii elektrycznej w obiektach usługowych	obiekt miesięcznie	17
Remonty dróg samochodowych	1 km miesięcznie	5
Remonty tras rowerowych	1 km miesięcznie	1
Remonty i naprawy domów mieszkalnych	w przeliczeniu na 10 m <sup>2</sup> miesięcznie	1
Remonty i naprawy obiektów edukacyjnych	w przeliczeniu na 10 m <sup>2</sup> miesięcznie	2
Inne koszty		do ustalenia

NiBank Centralny może udzielać kredytów wyspom, o ile ich przedstawiciele złożą uzasadnione wnioski. Są trzy rodzaje kredytów do wyboru:

- 1) komercyjny na dowolny cel z oprocentowaniem 10% w skali roku;
- 2) ekologiczny, związany z wydatkami na ochronę środowiska z oprocentowaniem 0,5% w skali roku
- 3) przyrodniczy – kredyt bezzwrotny związany z uzasadnionymi wydatkami na ochronę przyrody.

7. Na całość projektu składają się następujące elementy:

- a) odpowiednio opracowana mapa wyspy;
- b) folder ukazujący i wyjaśniający minimalne straty w przyrodzie wynikające z zagospodarowania wyspy oraz sposoby zminimalizowania wpływu mieszkańców na środowisko;
- c) indywidualne dzienniki prac nad projektem (patrz: punkt 2);

a także – **według uznania zespołu** – elementy dowolne, np.

- d) model rzeczywisty wyspy zgodny z mapą o ile zostanie wykonany z odzyskanych i nieszkodliwych odpadów;
- e) model cyfrowy wyspy wykonany w programie „Google SketchUp” lub innym z grupy oprogramowania otwartego (open source);
- f) plan finansowy przedsięwzięcia, czyli przybliżone koszty zagospodarowania, a nawet życia i funkcjonowania mieszkańców wyspy;
- g) relacja filmowa/fotograficzna z prac nad projektem;
- h) inne własne inicjatywy.

8. Źródła wiedzy i informacji

Do podstawowych i polecanych źródeł wiedzy i informacji należą, przede wszystkim, ludzie:

**a) wiedza własna uczestników zespołu!!!**

- b) nauczyciele swojego gimnazjum – biologii, chemii, geografii, wos, matematyki, informatyki,
- c) rodzice oraz inni członkowie rodziny,
- d) koleżanki i koledzy z innych zespołów projektu NiB, a także z własnego gimnazjum,
- e) eksperci projektu NiB,
- f) urzędnicy urzędów miast i gmin zajmujący się ochroną przyrody oraz ochroną środowiska,
- g) pracownicy zakładów komunalnych, wodociągów, oczyszczalni ścieków, składowisk odpadów, zakładów energetycznych lub elektrowni, stacji uzdatniania wody, inspekcji ochrony środowiska, transportu, firm budowlanych, pracowni architektonicznych,
- h) księgowa szkoły lub inna znana uczniom księgowa,
- i) działacze stowarzyszeń i organizacji ekologicznych lub przyrodniczych,
- j) pracownicy naukowcy wydziałów ochrony środowiska lub inżynierii środowiska uczelni wyższych.

Poza ludźmi, z których wiedzy i umiejętności należy korzystać, można i trzeba sięgać po takie źródła, jak:

- a) książki, a w tym podręczniki,
- b) czasopisma i gazety codzienne,
- c) tematyczne i specjalistyczne witryny internetowe,
- d) dane GUS (Głównego Urzędu Statystycznego),
- e) słowniki i encyklopedie,
- f) audycje radiowe i telewizyjne,
- g) mapy tematyczne (np. sozologiczne, turystyczne, ochrony przyrody, zagrożeń środowiska, krajobrazowe),
- h) ekologiczne programy komputerowe i programy multimedialne (np. eduROM),
- i) gminne i miejskie informacje o stanie środowiska,
- j) broszury i ulotki informacyjne nt. zasad oszczędnego gospodarowania zasobami przyrodniczymi, energią elektryczną, wodą itd.

#### 9. Konsultacje i opinie

Podczas prac nad projektem wyspy można korzystać z konsultacji nauczycieli-koordynatorów lub ekspertów NiB:

- pani Barbary Lubas – w sprawach ekonomicznych, finansowych i biznesowych,
- pani Iwony Tarnawy-Januszek – w sprawach ekologicznych, biologicznych i z zakresu ochrony środowiska,
- pana Piotra Januszka – w sprawach organizacyjnych, technicznych i z zakresu ochrony przyrody.

Jedynym miejscem zgłaszania pytań, problemów i wątpliwości będzie specjalny **wątek tematyczny na forum uczniowskim** [www.naukaibiznes.pl](http://www.naukaibiznes.pl).

## **DRWALE W BIAŁOWIESKIM PARKU NARODOWYM** *czyli: Czy możliwe jest pogodzenie sprzecznych interesów?*

= dyskusja publiczna =

### **PROCEDURA**

Publiczna dyskusja nad zwiększeniem pozyskiwania (wyrębu) drewna na potrzeby gospodarcze. Rozwijaniem planowej gospodarki drewnem i gospodarki lasem. Reprezentowani są w niej przedstawiciele sześciu grup (Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych – w skrócie RDLP, przemysłowcy, związki zawodowe, władze parku narodowego, okoliczni mieszkańcy, obrońcy lokalnego środowiska). Każda grupa dysponuje kartą zawierającą podstawowe argumenty uzasadniające jej stanowisko.

Dyskusję prowadzi inspektor.

### **INSPEKTOR**

Jesteś inspektorem badającym sprawę utrzymania i rozwijania gospodarki drewnem w obrębie parku narodowego, otuliny i pozostałym terenie Puszczy Białowieskiej. Po wysłuchaniu różnych argumentów musisz napisać raport do Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa.

Chcesz się uważnie przysłuchiwać wszystkim wypowiedziom więc możesz dobrać sobie współpracowników (podinspektorów), którzy zastąpią Ciebie w prowadzeniu dyskusji.

### **Dyskusja**

1. Czas wypowiedzi reprezentantów różnych grup nie może przekraczać dwóch minut. Nie pozwól, by jej uczestnicy przerywali sobie nawzajem wypowiedzi.
2. Poproś reprezentanta RDLP, aby odwołał się od decyzji dyrekcji Białowieskiego Parku Narodowego, nie zezwalającej na pozyskiwanie drewna w Puszczy Białowieskiej, a w szczególności w otoczeniu parku i w jego granicach.
3. Następnie poproś przedstawiciela parku narodowego, aby uzasadnił decyzję zakazującą prowadzenia prac leśnych i wyrębu.
4. Poproś, z kolei, o wypowiedź przedstawicieli przemysłu wykorzystującego drewno do produkcji oraz reprezentantów związków zawodowych.
5. Pozwól zabrać głos przedstawicielom mieszkańców oraz przedstawicielom grup ochrony środowiska.
6. Daj jeszcze raz – na zakończenie – możliwość wypowiedzenia się każdej grupie. Zadaj pytania wyjaśniające niektóre sprawy.
7. Zamknij dyskusję, zapowiadając termin opublikowania Twojego raportu dla Ministra.

## **DRWALE W BIAŁOWIESKIM PARKU NARODOWYM** *czyli: Czy możliwe jest pogodzenie sprzecznych interesów?*

= dyskusja publiczna =

### **PROCEDURA**

Publiczna dyskusja nad zwiększeniem pozyskiwania (wyrębu) drewna na potrzeby gospodarcze. Rozwijaniem planowej gospodarki drewnem i gospodarki lasem. Reprezentowani są w niej przedstawiciele sześciu grup (Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych – w skrócie RDLP, przemysłowcy, związki zawodowe, władze parku narodowego, okoliczni mieszkańcy, obrońcy lokalnego środowiska). Każda grupa dysponuje kartą zawierającą podstawowe argumenty uzasadniające jej stanowisko.

Dyskusję prowadzi inspektor.

### **REREZENTANT REGIONALNEJ DYREKCJI LASÓW PAŃSTWOWYCH**

Będziesz reprezentował interesy leśników. W dyskusji będziesz przedstawiał argumenty za prowadzeniem gospodarki leśnej, w tym wyrębów na terenie Puszczy Białowieskiej. Wraz z innymi osobami z Twojej grupy rozważ argumenty, których użyjesz w dyskusji. Przedstaw te argumenty w czasie nie przekraczającym dwóch minut. Możecie to również zrobić w ten sposób, że każda z osób przedstawi jeden argument.

#### **Główne punkty waszego wystąpienia**

1. Tereny Puszczy Białowieskiej dostarczają gospodarce drewno o najwyższej jakości i w niezwykle dużych ilościach. Istnieją dobrze zorganizowane służby leśne, zespoły drwali i pilarzy o najwyższych kwalifikacjach. Istnieją dogodnie połączenia drogowe i zapewniona jest bliskość przemysłu drzewnego, któremu dostarczany jest surowiec do produkcji.
2. Prowadzone wyręby nie niszczą całego terenu leśnego. Do wyrębu przeznaczają się niektóre okazy drzew, o najlepszych parametrach technicznych. Stale uzupełniają się braki sadzeniem nowych drzew, a nawet zalesianiem okolicznych terenów, skąd już przed laty zniknęły lasy.
3. Nowe drogi dojazdowe do wyrębów zostaną pokryte asfaltem, aby uniknąć niszczenia gleby, nadmiernego hałasu i emisji spalin transportu ciężarowego.
4. Ze środków pozyskanych ze sprzedaży drewna RDLP sfinansuje działalność ośrodka wypoczynkowego i szkoleniowego oraz przeznaczy część pieniędzy na ochronę środowiska.
5. Leśnicy prowadzący wyręby będą chronić jednocześnie lasy przed kradzieżą drewna i kłusownictwem.

Uwaga!

Wszystkich tych argumentów nie musisz używać w jednej wypowiedzi. Zachowaj sobie niektóre w rezerwie, aby odpowiedzieć na zarzuty przeciwników. Możesz użyć także argumentów własnych.



## **DRWALE W BIAŁOWIESKIM PARKU NARODOWYM** *czyli: Czy możliwe jest pogodzenie sprzecznych interesów?*

= dyskusja publiczna =

### **PROCEDURA**

Publiczna dyskusja nad zwiększeniem pozyskiwania (wyrębu) drewna na potrzeby gospodarcze. Rozwijaniem planowej gospodarki drewnem i gospodarki lasem. Reprezentowani są w niej przedstawiciele sześciu grup (Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych – w skrócie RDLP, przemysłowcy, związki zawodowe, władze parku narodowego, okoliczni mieszkańcy, obrońcy lokalnego środowiska). Każda grupa dysponuje kartą zawierającą podstawowe argumenty uzasadniające jej stanowisko.

Dyskusję prowadzi inspektor.

### **PRZEDSTAWICIELE PRZEMYSŁU DRZEWNEGO**

Reprezentujecie różne zakłady przemysłowe opierające swoją produkcję o dostawy dobrej jakości drewna. W dyskusji będziecie popierać rozwój gospodarki leśnej, a w tym wyrębu lasów.

Wraz z innymi osobami zespołu przeczytajcie najpierw zamieszczone poniżej informacje. Można je uzupełnić własnymi pomysłami. Podczas dyskusji przedstawcie swoje argumenty w ciągu najwyżej dwóch minut. Można to zrobić w ten sposób, że każda z osób przedstawi jeden argument.

#### **Główne punkty waszych wystąpień**

1. Ważne jest, aby do waszych zakładów trafiało drewno najwyższej jakości ponieważ prowadzicie produkcję mebli na eksport, do krajów zachodnich.
2. Takie drewno dostępne jest jedynie w tej okolicy. Sprowadzanie podobnie dobrego drewna z odległości - nawet powyżej 150 kilometrów – mogłoby spowodować upadek większej części zakładów.
3. Tradycje przemysłu drzewnego sięgają XIX, a nawet XVIII wieku. Zawsze jednak drzewiarze dbali o uzupełnianie drzewostanu Puszczy Białowieskiej.
4. Wiele zakładów rzemieślniczych rozwinęło produkcję drewnianych wyrobów artystycznych, przynoszących sławę regionowi i duże dochody gminie.
5. Istnieje dogodna sieć transportowa i dobrze zorganizowane służby leśne, co zapewnia zatrudnienie wielu osobom i powoduje rozwój regionu.
6. Przemysł drzewny zamawia drewno w ilościach niezbyt dużych, ale systematycznie. Działa planowo mając na uwadze czas potrzebny na zalesienia.

## **DRWALE W BIAŁOWIESKIM PARKU NARODOWYM** *czyli: Czy możliwe jest pogodzenie sprzecznych interesów?*

= dyskusja publiczna =

### **PROCEDURA**

Publiczna dyskusja nad zwiększeniem pozyskiwania (wyrębu) drewna na potrzeby gospodarcze. Rozwijaniem planowej gospodarki drewnem i gospodarki lasem. Reprezentowani są w niej przedstawiciele sześciu grup (Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych – w skrócie RDLP, przemysłowcy, związki zawodowe, władze parku narodowego, okoliczni mieszkańcy, obrońcy lokalnego środowiska). Każda grupa dysponuje kartą zawierającą podstawowe argumenty uzasadniające jej stanowisko.

Dyskusję prowadzi inspektor.

### **REPREZENTANT ZWIĄZKÓW ZAWODOWYCH**

Reprezentujesz związki zawodowe działające w zakładach drzewnych i Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych, czyli Nadleśnictwach i Leśnictwach.

W dyskusji będziesz popierał utrzymanie i rozwój gospodarki leśnej, a w tym wyręby lasów.

Przeczytaj uważnie przedstawione poniżej informacje. Możesz uzupełnić je własnymi pomysłami.

W czasie dyskusji przedstaw swoje argumenty nie przekraczając dwóch minut.

#### **Główne punkty Twojego wystąpienia**

1. Reprezentujesz ludzi pracujących w przemyśle drzewnym i leśnictwie. Utrzymanie i rozwój gospodarki leśnej zapewni tym ludziom zatrudnienie na długie lata, co najmniej na 20 lat.
2. Reprezentujesz także wielu kierowców zajmujących się transportem drewna. Im również gospodarka leśna zapewnia stałe zatrudnienie. To życie ich i ich rodzin mieszkających w okolicy.
3. Drewno jako surowiec przetwarzany w przemyśle zapewnia pracę pracownikom różnych zakładów. Także handel wyprodukowanymi, np. meblami, boazeriami, parkietami itp. zapewnia dochody wielu rodzinom.
4. Wiadomo, że pozyskiwanie drewna wiąże się z uszczerbkiem dla lasów i pięknego krajobrazu, ale leśnictwo, transport, produkcja i handel wnoszą niemałe podatki do kasy gminy, która stale rozwija się. Mogła zbudować nowoczesną szkołę, nowe drogi, założyć wodociągi w kilku wsiach itd.  
Źródła dochodów finansowych miejscowych władz:
  - podatki od budynków 51%,
  - podatki z przemysłu drzewnego 15%,
  - podatki z innych zakładów przemysłowych 6%,
  - podatki z handlu 12%,
  - inne 17%.
5. Wiesz, że mieszkańcy nie lubią hałasu ciężarówek wożących drewno, hałasu pił ścinających drzewa i zapylenia z zakładów drzewnych, ale jako związki zwróćcie uwagę na te sprawy i postaracie się zapewnić poprawę warunków.

## **DRWALE W BIAŁOWIESKIM PARKU NARODOWYM** *czyli: Czy możliwe jest pogodzenie sprzecznych interesów?*

= dyskusja publiczna =

### **PROCEDURA**

Publiczna dyskusja nad zwiększeniem pozyskiwania (wyrębu) drewna na potrzeby gospodarcze. Rozwijaniem planowej gospodarki drewnem i gospodarki lasem. Reprezentowani są w niej przedstawiciele sześciu grup (Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych – w skrócie RDLP, przemysłowcy, związki zawodowe, władze parku narodowego, okoliczni mieszkańcy, obrońcy lokalnego środowiska). Każda grupa dysponuje kartą zawierającą podstawowe argumenty uzasadniające jej stanowisko.

Dyskusję prowadzi inspektor.

### **REPREZENTACJA WŁADZ PARKU NARODOWEGO**

Będziesz reprezentantem dyrekcji parku narodowego, która nie zgadza się na utrzymanie dotychczasowego stanu i rozwój gospodarki leśnej, w tym wyrębu drzew. Podczas dyskusji powinieneś przedstawić takie argumenty, które uzasadniają całkowity zakaz prowadzenia prac leśnych na terenie całej Puszczy Białowieskiej.

Ty oraz inne osoby z Twojej grupy powinniście najpierw uważnie przeczytać zamieszczone poniżej informacje oraz ulotkę na temat ochrony Puszczy Białowieskiej. Zestaw argumentów możecie uzupełnić własnymi pomysłami.

Czas na przedstawienie swoich argumentów wynosi dwie minuty. Możecie zrobić to w ten sposób, że każdy z argumentów przedstawia inna osoba.

#### **Główne punkty waszego wystąpienia**

1. Waszym głównym zadaniem jest zachowanie naturalnego piękna oraz życia roślin i zwierząt żyjących w Puszczy Białowieskiej.
2. Zgadza się, że pozyskiwanie drewna do produkcji jest potrzebne, ale można to robić poza granicami Puszczy, korzystając z niezbyt odległych, ale już nie naturalnych lasów.
3. Wasz pogląd jest taki, że dalsze pozyskiwanie drewna zakłóci równowagę biologiczną Puszczy, a sadzenie lasów ręką człowieka nigdy nie dorówna procesom naturalnym.
4. Dane statystyczne, które posiadacie mówią, że duże ilości pozyskanego z Puszczy drewna marnuje się przez nieekonomiczną, przestarzałą produkcję.
5. Nawet jeśli przegracie w tym sporze i wydane będzie zezwolenie na dalsze wyręby – musicie postawić pewne, twarde warunki. Będą one dotyczyć rejonów wyrębów, ilości drewna i odległości od Białowieskiego Parku Narodowego.
6. Jesteście jednak przekonani, że tych decyzji nie należy podejmować zbyt szybko. Możecie żądać powołania ekspertów UNESCO, którzy wyrażą swoje opinie.

Nie ma wystarczających danych o rzeczywistym zapotrzebowaniu na drewno w tym rejonie.

Należy poszukać innych rejonów do pozyskania drewna, a przemysł drzewny wesprzeć w poszukiwaniu innych źródeł lub zmianie charakteru produkcji.

Należy opracować perspektywiczne plany gospodarki leśnej w skali całego kraju.

Zanim się tego nie dokona, nie powinno być zgody na użytkowanie białowieskich lasów.

## **DRWALE W BIAŁOWIESKIM PARKU NARODOWYM** *czyli: Czy możliwe jest pogodzenie sprzecznych interesów?*

= dyskusja publiczna =

### **PROCEDURA**

Publiczna dyskusja nad zwiększeniem pozyskiwania (wyrębu) drewna na potrzeby gospodarcze. Rozwijaniem planowej gospodarki drewnem i gospodarki lasem. Reprezentowani są w niej przedstawiciele sześciu grup (Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych – w skrócie RDLP, przemysłowcy, związki zawodowe, władze parku narodowego, okoliczni mieszkańcy, obrońcy lokalnego środowiska). Każda grupa dysponuje kartą zawierającą podstawowe argumenty uzasadniające jej stanowisko.

Dyskusję prowadzi inspektor.

### **REPREZENTACJA OKOLICZNYCH MIESZKAŃCÓW**

Będziesz przedstawicielem mieszkańców, posiadających swoje domy w okolicy i na terenie Puszczy Białowieskiej.

W czasie dyskusji będziesz występować jako przeciwnik prowadzenia gospodarki leśnej.

Ty i inne osoby z Twojego zespołu, powinniście najpierw przeczytać uważnie zamieszczone poniżej informacje. Można je uzupełnić własnymi pomysłami.

W dyskusji należy zmieścić się ze swoją prezentacją w ciągu dwóch minut.

#### **Główne punkty waszego wystąpienia**

1. Wyręby lasu są przyczyną znacznego hałasu pił i samochodów ciężarowych wożących drewno.
2. Ciężarówki wywożące drewno stwarzają niebezpieczeństwo na zbyt wąskich drogach. Jeżdżą zbyt szybko i jest ich zbyt dużo. Nie tylko dzieci, ale i dorośli boją się poruszać po drogach w swoich wsiach.
3. Dane statystyczne pokazują, że zatrudnienie w ostatnich kilkunastu latach i tak się zmniejsza, z uwagi na coraz nowocześniejszy sprzęt.
4. W sposób widoczny wzrastają możliwości zarabiania na turystyce, rozwijaniu kwater prywatnych, jadłodajni, wypożyczalni itp., co kłóci się z niszczeniem pięknej Puszczy.
5. Puszcza – na terenie nie objętym rezerwatem – jest też źródłem dochodów ze zbioru leśnego runa, jeżyn, żołądzi, itd., na które stale rośnie zapotrzebowanie.

## **DRWALE W BIAŁOWIESKIM PARKU NARODOWYM** *czyli: Czy możliwe jest pogodzenie sprzecznych interesów?*

= dyskusja publiczna =

### **PROCEDURA**

Publiczna dyskusja nad zwiększeniem pozyskiwania (wyrębu) drewna na potrzeby gospodarcze. Rozwijaniem planowej gospodarki drewnem i gospodarki lasem. Reprezentowani są w niej przedstawiciele sześciu grup (Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych – w skrócie RDLP, przemysłowcy, związki zawodowe, władze parku narodowego, okoliczni mieszkańcy, obrońcy lokalnego środowiska). Każda grupa dysponuje kartą zawierającą podstawowe argumenty uzasadniające jej stanowisko.

Dyskusję prowadzi inspektor.

### **PRZEDSTAWICIEL LOKALNEJ GRUPY OCHRONY ŚRODOWISKA**

Jesteś członkiem Towarzystwa Ochrony Puszczy Białowieskiej, zajmującego się potencjalnym i rzeczywistym zagrożeniem płynącym ze strony gospodarki leśnej, a w tym wyrębu drzew.

Podczas dyskusji będziesz przedstawiał argumenty przemawiające za całkowitym zakazem prowadzenia prac leśnych i pozyskiwania drewna do produkcji.

Argumenty do swojej wypowiedzi znajdziesz w broszurze TOPB pt. *“Puszcza Białowieska – dość przerabiania na deski”*. (skan w załączeniu)

Na prezentację swoich argumentów otrzymasz dwie minuty.

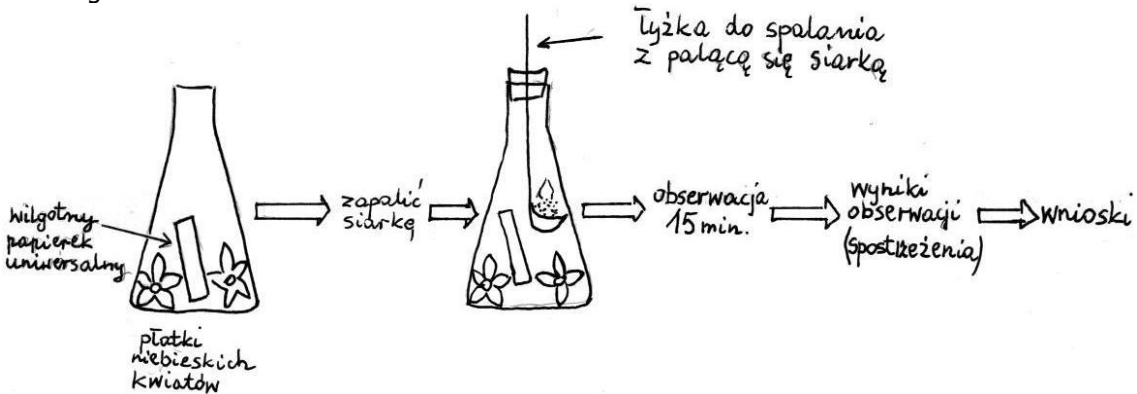


## SPRAWOZDANIE Z PRZEBIEGU BADANIA I

Imię i nazwisko:		Miejscowość:	
Problem badawczy: <b>Badanie wpływu detergentów na rośliny wodne</b>			
Hipoteza:			
Materiały: - 4 pędy moczarki o długości ok. 15 cm - 4 zlewki/probówki - statyw na probówki - pipeta - cylinder miarowy - woda - płyn do mycia naczyń			
Przebieg badania: Do każdej zlewki wlać 200 cm <sup>3</sup> wody z kranu Do zlewki II, III, IV dodawać kolejno 25, 50, 100 kropli płynu do mycia naczyń (Zestaw I stanowi próbę kontrolną) Do każdej zlewki włożyć pęd moczarki Zlewki ustawić na parapecie okiennym, unikając zbyt silnego nasłonecznienia Obserwować zmiany w wyglądzie moczarki przez 5-6 dni			
Spostrzeżenia (wyniki badania i ich analiza):			
Wnioski:			
Data:	Podpis:		
Informacje dodatkowe:			



## SPRAWOZDANIE Z PRZEBIEGU BADANIA II

Imię i nazwisko:		Miejscowość:	
Problem badawczy: <b>Badanie oddziaływania dwutlenku siarki na kwiaty</b>			
Hipoteza:			
Materiały: - niebieskie kwiaty fiołka, lucerny, łubinu lub czerwone kwiaty tulipana, pelargonii, róży - 1 kolba stożkowa - korek przewiercony - łyżka metalowa do spalań - palnik - zapałki - 1 gram sproszkowanej siarki - papierki wskaźnikowe - woda			
Przebieg badania: 			
Spostreżenia (wyniki badania i ich analiza):			
Wnioski:			
Data:	Podpis:		
Informacje dodatkowe:			



## SPRAWOZDANIE Z PRZEBIEGU BADANIA III

Imię i nazwisko:		Miejscowość:	
Problem badawczy: <b>Badanie oddziaływania tlenków azotu na kiełkowanie i wzrost rzeżuchy ogrodowej</b>			
Hipoteza:			
Materiały: - plastelina jako środek uszczelniający - wata - nasiona rzeżuchy - 2 szalki Petriego - 2 pipety - 1% kwas azotowy (V)			
Przebieg badania: Wyścielić szalki watą i wysiać na nich rzeżuchę. Do jednej szalki dodać 30 cm <sup>3</sup> 1% roztworu HNO <sub>3</sub> , a do drugiej 30 cm <sup>3</sup> H <sub>2</sub> O. Szalki przykryć i uszczelnić plasteliną. Obserwować przez 5 dni.			
Spostrzeżenia (wyniki badania i ich analiza):			
Wnioski:			
Data:	Podpis:		
Informacje dodatkowe:			



## SPRAWOZDANIE Z PRZEBIEGU BADANIA IV

Imię i nazwisko:		Miejscowość:	
Problem badawczy: <b>Badanie wpływu ścieków na życie rozwielitek (dafni)</b>			
Hipoteza:			
Materiały: - rozwielitki i ew. glony - zlewki lub słoiki - roztwory chlorku sodu, azotanu (V) ołowiu (II) i kwasu azotowego(V), mydło, szampon do włosów			
Przebieg badania: Do 3 zlewek zawierających hodowlę rozwielitek dodajemy kolejno: I zlewka – kilka kropel kwasu azotowego(V), soli ołowiu(II) i szamponu do włosów, II zlewka – rozcieńczony roztwór mydła, III zlewka – roztwór soli kuchennej, IV zlewka – pozostawiamy bez zmian. Obserwację prowadzimy przez kilka dni.			
Spostrzeżenia (wyniki badania i ich analiza):			
Wnioski:			
Data:	Podpis:		
Informacje dodatkowe:			





## SPRAWOZDANIE Z PRZEBIEGU BADANIA V

Imię i nazwisko:		Miejscowość:	
Problem badawczy: <b>Jakie mikroorganizmy żyją w wodach powierzchniowych mojej okolicy?</b>			
Hipoteza:			
Materiały: - próbka wody ze zbiornika stojącej wody powierzchniowej - słoik - sól kuchenna - tusz kreślarski - kryształki czerwieni obojętnej lub płyn Lugola - wata - siano - mikroskop z zestawem do obserwacji - karty – klucze do rozpoznawania mikroorganizmów wodnych			
Przebieg badania: Garść rozdrobnionego siana lub trawy zalej wodą ze stawu w wysokim szklanym naczyniu lub słoju. Naczynie nakryj szklaną płytką i pozostaw w ciepłym pomieszczeniu unikając intensywnego nasłonecznienia. Po upływie kilku dni dolej do naczynia trochę wody ze stawu lub zastałego akwarium. Szczyt rozmnożenia się pierwotniaków przypada po 14 dniach. W kożuchu nalewki sianowej można znaleźć pod mikroskopem obraz nie tylko orzęsków, ale i ameby (dobrym źródłem ameb jest muł na dnie akwarium). Można w nim znaleźć najbardziej okazałego przedstawiciela pełzaków – amebę odmieńca, która osiąga wielkość ok. 0,5 mm. Prowadź obserwacje mikroskopowe. Zwróć uwagę na różnorodność kształtów pierwotniaków, ich sposób poruszania się i sposób pobierania pokarmów. W tym celu wprowadź odrobinę tuszu do preparatu z pierwotniakami. Na krawędzi szkiełka nakrywkowego umieść kryształek soli kuchennej i obserwuj zachowanie pierwotniaków.			
Spostrzeżenia (wyniki badania i ich analiza):			
Wnioski:			
Data:	Podpis:		
Informacje dodatkowe:			

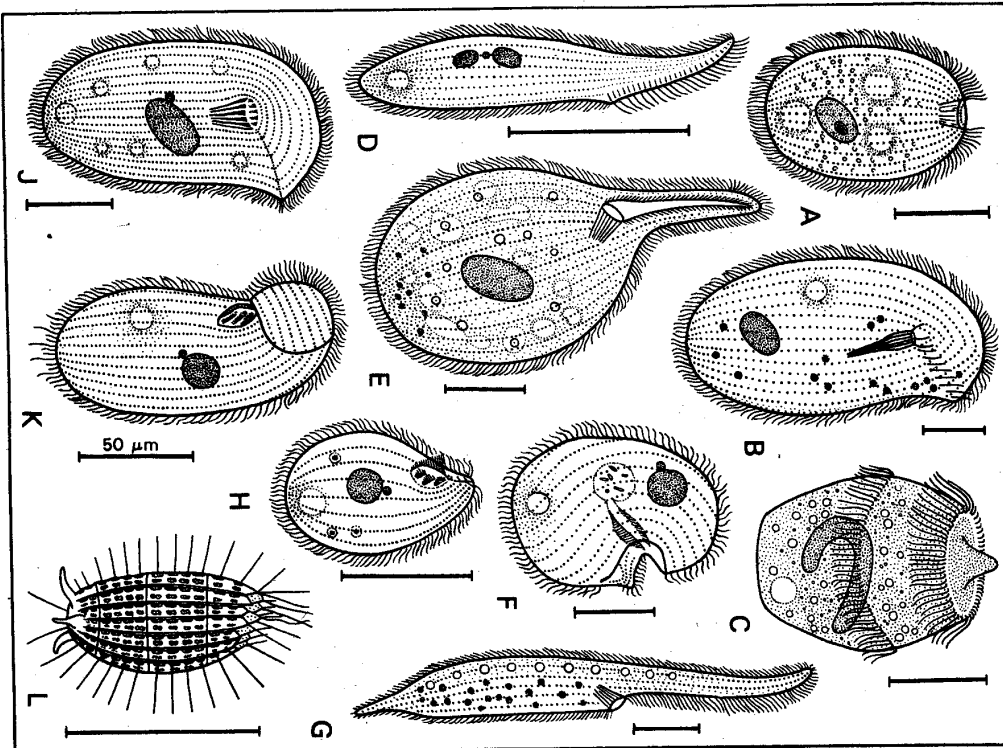






TABLICA III  
PIERWOTNIAKI  
Otręski

- A. *PROBODON OVUM* Ehrbrg. Spotykany w drobnych zbiornikach, w strefie przybrzeżnej jezior. Drapieżny, polujący na inne pierwotniaki.
- B. *NASSULA ELEGANS* Ehrbrg. Żyje w osadach dennych, rzadziej spotykany w planktonie w wodach stojących i płynących. Wskaźnikowy dla strefy b-mezosaprobowej.
- C. *DIDINIUM NASUTUM* O. F. Müller. Drapieżny otręsek występujący w planktonie jezior oraz mniejszych zbiorników i rzek. Spotykany też w osadach dennych.
- D. *LIONOTUS VARSAVIENSIS* Wzeźniowski. Spotykany w osadach dennych jezior, małych zbiorników i rzek.
- E. *TRACHELIUS OVUM* Ehrbrg. Żyje w planktonie i w osadach dennych zbiorników. Występuje w strefach a- i b-mezosaprobowej.
- F. *COLPODA CUCULLUS* O. F. Müller. Wielkość bardzo zmienna. Występuje w wodach stojących i płynących. Bakteriożerny. Organizm a-mezo- i polisaprobowy.
- G. *DILEPTUS ANSER* O. F. Müller. Wielkość zmienna. Występuje w wodach stojących i wolno płynących, w wodzie między roślinnością i w osadach. Drapieżny. Organizm oligosaprobowy.
- H. *TETRACHYMENA PYRIFORMIS* Ehrbrg. Najczęściej spotykany w drobnych zbiornikach wodnych. Bakteriożerny.
- J. *CHILODONELLA CUCULLUS* O. F. Müller. Kształt i wielkość bardzo zmienna w różnych środowiskach. Gatunek bardzo pospolity. Masowo występuje w strefie a-mezosaprobowej, szczególnie na bakterii kolonijnej *Sphaerotilus*.
- K. *COLPIDIUM COLPODA* Ehrbrg. Występuje w planktonie. Charakterystyczny dla wód zanieczyszczonych. Pospolity w osadnikach, kanałach ściekowych, w osadzie czynnym, w złożach biologicznych.
- L. *COLEPS HIRTUS* O. F. Müller. Występuje w planktonie jezior, rzek, często w osadach dennych. W większych ilościach typowy dla stref a-mezo- i polisaprobowej.



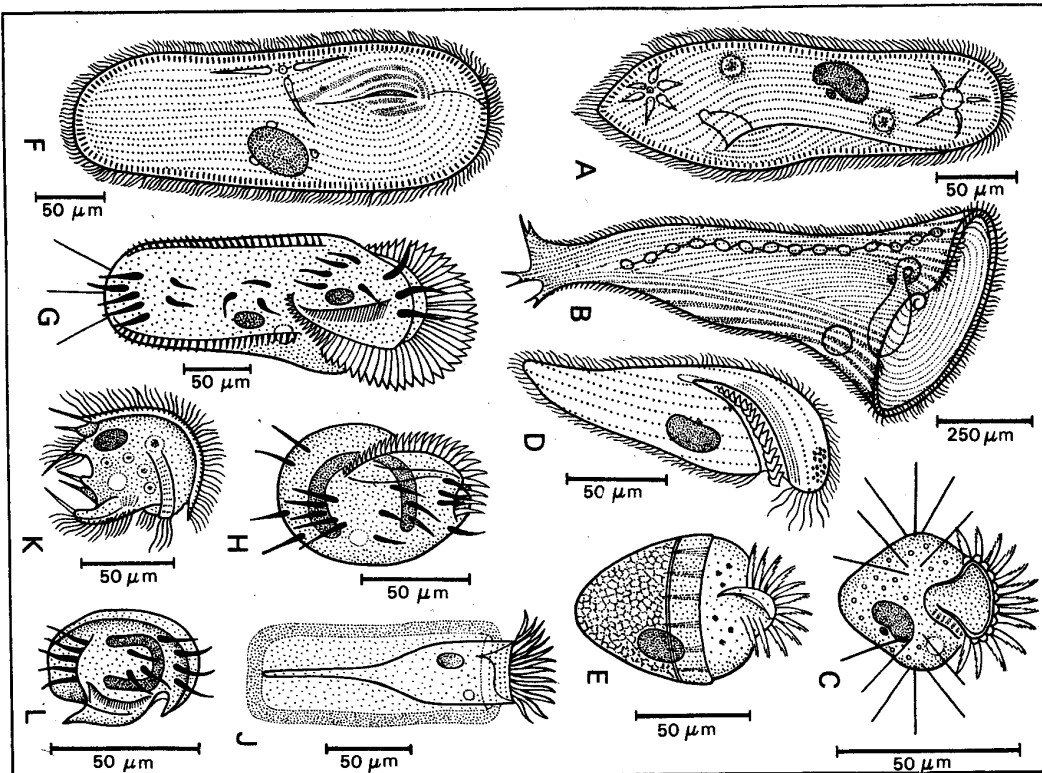
TABLICA III





TABLICA IV  
PIERWOTNIAKI  
Orzeški

- A. **PANTÓFELEK OGONIASTY** — *PARAMECIUM CAUDATUM* Ehrbg. Występuje w wodach stojących i płynących z dużą zawartością substancji organicznej. Nieczuły na wahania tlenu i pH wody. Występuje masowo w wodach a-mezo- i polisaprobowych.
- B. **TREBACZ** — *STENTOR COERULEUS* Ehrbg. Duży orzešek, w stanie rozciągniętym może dochodzić do 1–2 mm. Bardzo kurczliwy. Osiały. Występuje masowo w wodach stojących i wolno płynących. W stręfie brzegowej zanieczyszczonych zbiorników tworzy duże śluzowate powłoki. Charakterystyczny dla stręfy a-mezosaprobowej.
- C. **HALTERIA GRANDINELLA O. F. Müller. Pospolity w różnych typach zbiorników, zarówno w toni wodnej, jak i w osadach. Spotykany w stręfach a- i b-mezosaprobowych.**
- D. **METOPUS ES** (O. F. Müller). Kahl. Odżywia się bakteriami i glonami. Wskaźnik wód silnie zanieczyszczonych.
- E. **STROMBIDIUM VIRIDAE** (Stein). Występuje często w wodach stojących, kałużach i rowach, rzadziej w większych zbiornikach. Charakterystyczny dla stręfy a- i b-mezosaprobowych.
- F. **FRONTONIA LEUKAS** Ehrbg. Występuje głównie w małych zbiornikach wodnych, spotykany też w jeziorach. Żyje w osadach, ale może być również znajdowany w planktonie. Organizm b-mezosaprobowy.
- G. **STYLONYCHIA MYTILLUS** Ehrbg. Występuje w różnych typach wód na rozkładającej się roślinności. Jest gatunkiem wskaźnikowym dla stręfy a- i b-mezosaprobowej.
- H. **EUPLOTES PATELLA** (O. F. Müller) Ehrbg. Spotykany na rozkładającym się materiale roślinnym, często w wodach zanieczyszczonych.
- J. **TINTINNIDIUM FLUVIATILE Stein. Forma znajdowana na roślinach i w planktonie oraz w osadach dennych, w różnych typach wód. Organizm b-mezosaprobowy.**
- K. **SAPRODINIUM DENTATUM Lauterbon. Występuje w różnych typach wód. Licznie w wodach zanieczyszczonych ściekami bytowymi — organizm polisaprobowy.**
- L. **ASPIDISCA LYNCASTER Ehrbg. Długość 30–50 µm. Występuje w różnych typach zbiorników, głównie w stręfach o dużej ilości rozkładającej się materii organicznej. Liczny w osadzie czynnym, w złożach zraszanych, ściekach. Określa stręfę biologicznego samoczyszczenia. Organizm polisaprobowy.**

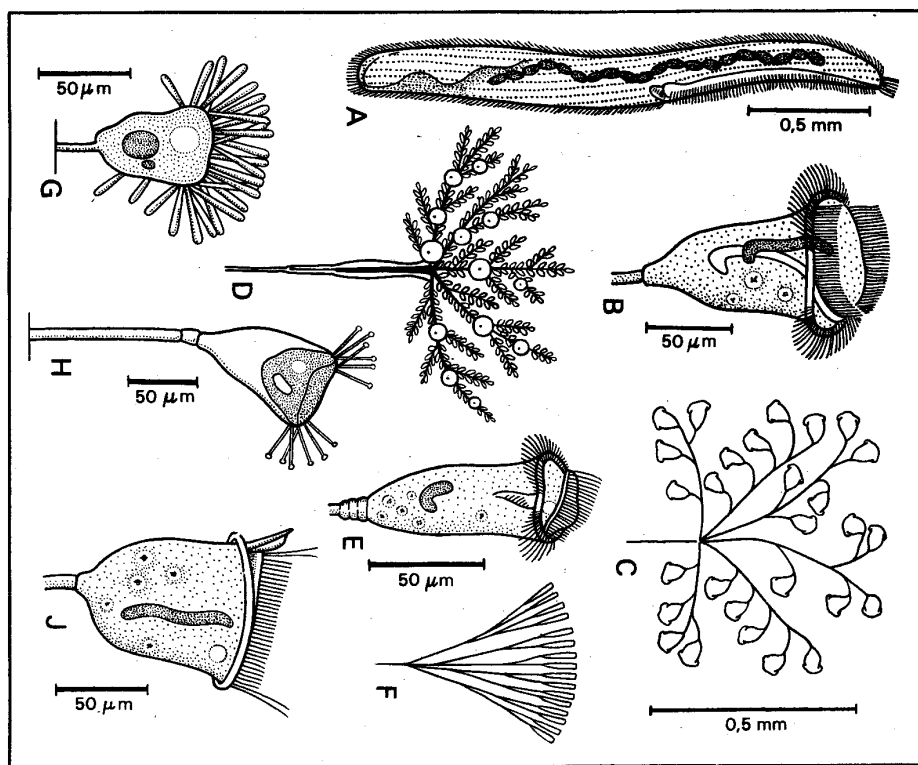


TABLICA IV



TABLICA V  
PIERWOTNIKI  
Orzęski

- A. *SPIROSTOMUM AMBIGUUM* (O. F. Müller) Ehrbg. Długość 1–3 mm, a nawet do 4,5 mm. Liczny mieszkawiec wód stojących i woiho płynących. Chętnie występuje w środowiskach bogatych w celulozę. Żyje też w głębokich strefach jezior. Znosi wahania pH, ale jest czuły na braki tlenu i obecność siarkowodoru.
- B. *CARCHESIUM POLYPINUM* L. Orzęsek kolonijny, osiady. Występuje w strefach przybrzeżnych zbiorników, na roślinach, przedmiotach podwodnych. Wskaźnikowy dla strefy a-mezosaprobowej.
- D. *ZOOTHAMNIUM* sp. Orzęsek kolonijny, osiady, bakteriożerny. Występuje na podwodnej roślinności i przedmiotach. Charakterystyczny dla strefy b-mezosaprobowej.
- E., F. *EPISTYLIS ROTANS* Ehrbg. Orzęsek kolonijny, występujący w toni jezior, mniejszych zbiorników oraz w rzekach. Osiada na makrofitach, nektorych zwierzętach (np. ślimakach). Wskaźnikowy dla strefy a-mezosaprobowej.
- G. *TOKOPHYRA INFUSIONUM* Stein. Prowadzi osiady tryb życia, na roślinności i przedmiotach podwodnych w zbiornikach i wodach biezących. Występuje w strefie a- i b-mezosaprobowej.
- H. *ACINETA FLAVA* Stokes. Prowadzi osiady tryb życia na roślinach i przedmiotach podwodnych. Charakterystyczny dla strefy a- i b-mezosaprobowej.
- J. *WIRTSZYK — VORTICELLA CAMPANULA* Ehrbg. Orzęsek kolonijny. Występuje w wodach biezących i stojących. Odżywia się bakteriami. Charakterystyczny dla strefy a-mezosaprobowej. Bardzo dobry wskaźnik kończącego się samoczyszczenia.



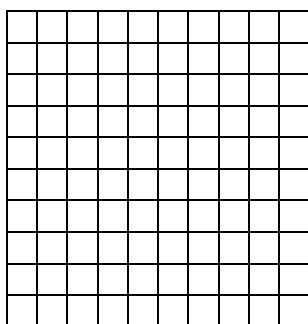
TABLICA V



## SATYSFAKJOGRAM

Imię: \_\_\_\_\_

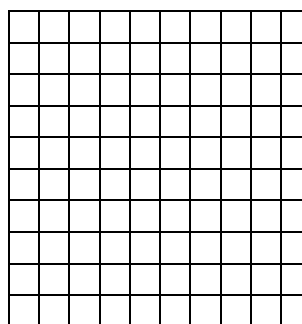
Zajęcia nr 10    Data: \_\_\_\_\_



Największy plus zajęć:

Największy minus zajęć:

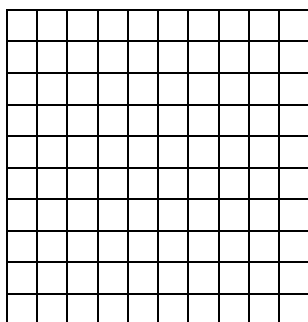
Zajęcia nr 11    Data: \_\_\_\_\_



Największy plus zajęć:

Największy minus zajęć:

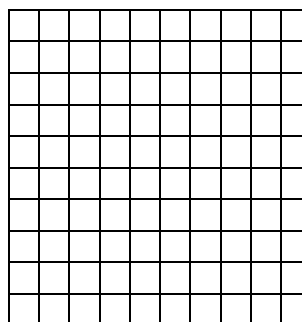
Zajęcia nr 12    Data: \_\_\_\_\_



Największy plus zajęć:

Największy minus zajęć:

Zajęcia nr 13    Data: \_\_\_\_\_



Największy plus zajęć:

Największy minus zajęć:

