



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt „ICT w nauczaniu przedmiotów matematycznych i przyrodniczych w gimnazjach”  
współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

# Portale edukacyjne wspierające nauczanie biologii

Projekt „ICT w nauczaniu przedmiotów  
matematycznych i przyrodniczych  
w gimnazjach”

# BioCentrum Edukacji Naukowej



www.biocen.edu.pl

Start Aktualności O nas Galeria Kontakt

szukaj...

SZUKAJ



Warsztaty

Wykłady

Dla nauczycieli

Pomoce naukowe

Zestawy edukacyjne

Popularyzacja nauki



Projekt  
VOLVOX

## BioCentrum Edukacji Naukowej

BioCentrum Edukacji Naukowej, dawniej Szkoła Festiwalu Nauki, to przedsięwzięcie edukacyjne, powstałe w 2002 roku. Celem działalności BioCEN są szeroko rozumiane działania edukacyjne i popularyzujące zagadnienia biologii w Polsce, a w szczególności prowadzenie ogólnodostępnych warsztatów laboratoryjnych, szkoleń, pokazów i wykładów dla młodzieży, nauczycieli biologii oraz zainteresowanych osób. BioCEN jest prowadzone i wspierane przez instytuty naukowe oraz uczelnie warszawskie.

W BioCEN znajdą Państwo nowoczesne pomoce edukacyjne:

- ✦ protokoły doświadczeń i scenariusze lekcji
- ✦ ofertę warsztatów laboratoryjnych dla młodzieży
- ✦ zestawy doświadczalne do nauczania biologii
- ✦ wykłady z biologii
- ✦ linki do ciekawych źródeł informacji biologicznych
- ✦ i wiele innych inspiracji...

## Aktualności

### Życzenia

Z okazji nadchodzącego Nowego Roku życzymy wszystkim Miłośnikom Biologii spełnienia marzeń, owocnego rozwijania swoich pasji oraz wiele entuzjazmu do eksperymentowania i nauki przez cały rok!

Zespół BioCEN

### Zapraszamy biologów do współpracy

Poszukujemy biologów z pasją - studentów, doktorantów, pracowników naukowych - do stałej współpracy z BioCEN, prowadzenia warsztatów laboratoryjnych i współtworzenia naszej działalności.

**Więcej informacji...**

✦ **więcej aktualności**

## Założyciele BioCEN

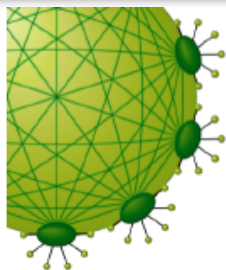


Przejdź do [Projekt VOLVOX](#)



Skontaktuj się  
Z NAMI

ICT w nauczaniu przedmiotów matematycznych i przyrodniczych w gimnazjach



## Witamy w projekcie Volvox



Zespół realizujący projekt Volvox tworzą nauczyciele biologii oraz specjaliści z dziesięciu krajów Unii Europejskiej. Chcemy dostarczyć nauczycielom biologii sprawdzone protokoły doświadczeń, symulacje, scenariusze lecyjne i wiele innych zasobów edukacyjnych wzbogacających nauczanie biologii na poziomie szkół gimnazjalnych i licealnych. Na niniejszej stronie internetowej można znaleźć i pobrać wiele materiałów do użycia podczas lekcji lub użyć symulacji komputerowych on-line. Więcej...

W ciągu najbliższych kilku miesięcy na tej stronie będzie się pojawiać więcej materiałów. Zapraszamy!

### MATERIAŁY

Protokoły praktyczne

Animacje i modele

Zadania oparte na tekście

Prezentacje

**Ilustracje EuroBio**

Inne materiały

Wybierz —> [Ilustracje EuroBio](#)



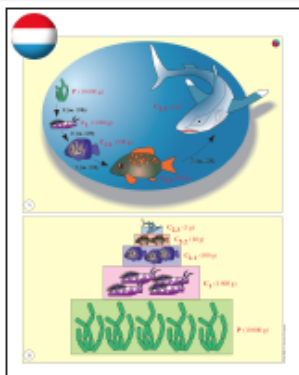
### POLECANY PROTOKÓŁ

## Śladami ewolucji

### Gra planszowa dla 2-6 graczy

Wyobraź sobie, że jesteś prymitywnym jednokomórkowym organizmem, jednym z pierwszych na Ziemi. Następnie wyobraź sobie, że stajesz się jego potomkiem i następnym potomkiem, i następnym... aż docierasz do czasów współczesnych. Jakim organizmem stałeś się przez ten czas? Więcej...





Volvox

# EuroBio – poziom podstawowy



## MATERIAŁY

## Protokoły praktyczne

## Animacije i modele

### Zadania oparte na tekście

## Prezentacje

Ilustracje EuroBio

## Inne materiały

Na tej stronie możesz pobrać ilustracje (jako pliki PDF). Prawa autorskie niniejszych ilustracji należą do Szkoły Europejskiej.

POZIOM PODSTAWOWY | POZIOM ZAAWANSOWANY

EuroBio to duży zbiór ilustracji wspomagających nauczanie biologii w szkołach, stworzonych przez Stephena Weinberga oraz jego współpracowników ze Szkoły Europejskiej w Luksemburgu. Na ilustracjach nie umieszczono podpisów. Wszystkie opisy znajdują się w osobnym pliku tekstowym RTF przetłumaczone na wiele języków, w tym polski.

Ilustracje podzielone są na dwa zestawy wg poziomu trudności tematów: poziom podstawowy zawiera 70 ilustracji odpowiadających mniej więcej programowi liceum podstawowego oraz poziom zaawansowany gdzie znajduje się 126 rysunków dla liceum poziomu rozszerzonego.

Na tej stronie możesz pobrać ilustracje z **Poziomu podstawowego** (jako pliki PDF). Zestaw ilustracji z Poziomu zaawansowanego jest dostępny na następnej stronie page.

## Prawa autorskie

Prawa autorskie niniejszych ilustracji należą do Szkoły Europejskiej (*Scholae Europaeae*), ilustracje można swobodnie używać jedynie w niekomercyjnych celach edukacyjnych.

POBIERZ ILUSTRACJE POZIOMU PODSTAWOWEGO (PLIKI PDF):

## POBIERZ



Tekst polski  
(poziom  
podstawowy)  
104 kb

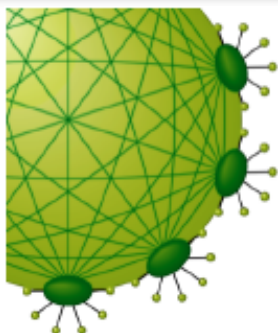
## OCEŇ



Dla uczniów:  
**Formularz  
oceniający**



Dla nauczycieli:  
**Formularz  
oceniający**



## Volvox Protokoły praktyczne



W projekcie Volvox powstało wiele protokołów praktycznych doskonałych do wykorzystania w szkołach podczas lekcji, na kółkach zainteresowań lub podczas szkolnych festiwali nauki. Wszystkie protokoły można pobrać w formacie PDF. Aby ułatwić wybór materiałów poniżej umieściliśmy krótkie opisy wraz z ilustracją każdego protokołu. Klikając na link 'Więcej...' przejdziesz do strony z obszerniejszym opisem danego protokołu oraz linkami do pobrania pliku w języku polskim. Znajdziesz tam również odnośnik do formularza oceniającego materiały.

### MATERIAŁY

- Protokoły praktyczne
- Animacje i modele
- Zadania oparte na tekście
- Prezentacje
- Ilustracje EuroBio
- Inne materiały

[Protokoły praktyczne](#) – scenariusze zajęć



## Badanie fotosyntezy

### Immobilizacja komórek glonów w celu badania fotosyntezy

Uczniowie unieruchamiają żywe komórki glonów w złożu alginianu wapnia. Dzięki tak przygotowanym komórkom glonów łatwo można badać procesy fotosyntezy. Uczniowie umieszczają je w roztworze wskaźnika jonów węglanowych i obserwują zmiany zabarwienia mieszaniny w miarę zużycia dwutlenku węgla w procesie fotosyntezy. Więcej...

Przejdź do hasła —————>

[Jak prawidłowo przeprowadzić eksperyment naukowy?](#)



## Jak prawidłowo przeprowadzić eksperyment naukowy?

czyli codzienne dylematy Karola Dociekliwego

Pojęcia takie jak problem badawczy, hipoteza, kontrola pozytywna i negatywna mogą wydawać się uczniom trudne do zrozumienia, zatem warto im pokazać, że każdy z nas, każdego dnia rozwiązuje liczne problemy badawcze, tworzy kontrole i testuje postawione hipotezy, chociażby po to, żeby znaleźć rano skarpetki... Więcej...

# WYDAWNICTWA EDUKACYJNE WIKING

www.wiking.edu.pl



WYDAWNICTWA EDUKACYJNE WIKING

Użytkownik:

Hasło:

LOGUJ

GEOGRAFIA ▶

JĘZYK POLSKI ▶

HISTORIA ▶

PRZYRODA ▶

BIOLOGIA ▶

FIZYKA ▶



Wybierz —————> Biologia —————> [Wizualizacje](#)

*ICT w nauczaniu przedmiotów matematycznych i przyrodniczych w gimnazjach*

# WYDAWNICTWA EDUKACYJNE WIKING

GEOGRAFIA

JĘZYK POLSKI

HISTORIA

PRZYRODA

BIOLOGIA

FIZYKA



WIZUALIZACJE

Jesteś 004245322 gościem portalu

STRONA GŁÓWNA

SZUKAJ



mapa serwisu

BIOLOGIA 1

Włącz głośniki i kliknij w link:

@ 4.1 wizualizacja Ruch cytoplazmy w komórce

@ 4.2 wizualizacja Plazmoliza i deplazmoliza

@ 11.1 wizualizacja Ruch lokomotoryczny u zwierząt

@ 11.2 wizualizacja Ruch roślin

@ 13.1 wizualizacja Infekcja i namnażanie się wirusów

@ 14.1 wizualizacja Rozmnażanie bakterii

@ 15.1 wizualizacja Bezpłciowe rozmnażanie pierwotniaków



OFERTA

ZASADY KUPNA

KONTAKT



Przejdź do [Tablice edukacyjne](#)

ICT w nauczaniu przedmiotów matematycznych i przyrodniczych w gimnazjach

# WYDAWNICTWA EDUKACYJNE WIKING

GEOGRAFIA

JĘZYK POLSKI

HISTORIA

PRZYRODA

BIOLOGIA

FIZYKA

## TABLICE EDUKACYJNE

Jesteś 004245348 gościem portalu

STRONA GŁÓWNA

SZUKAJ



mapa serwisu

### BIOLOGICZNE TABLICE EDUKACYJNE

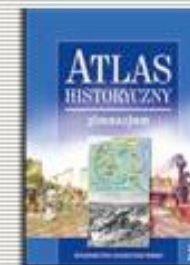
01. Budowa komórki roślinnej
02. Przykładowe kształty i rozmiary komórek
03. Budowa komórki bakterii
04. Budowa komórki grzyba jednokomórkowego (drożdże)
05. Porównanie budowy komórki roślinnej i zwierzęcej
06. Proces fotosyntezy
07. Dwie fazy fotosyntezy
08. Tkanka okrywająca – skórka i korek
09. Rodzaje tkanki mięsiskowej
10. Tkanki wzmacniające
11. Tkanki przewodzące
12. Rodzaje tkanki nabłonkowej
13. Tkanka płynna – krew
14. Rodzaje tkanki mięśniowej



OFERTA

ZASADY KUPNA

KONTAKT



ICT w nauczaniu przedmiotów matematycznych i przyrodniczych w gimnazjach

**Interkl@sa** POLSKI PORTAL EDUKACYJNY

info poczta forum czat e-klasa biuletyn ankieta katalog ftp gadzety pomoc

POLSKO-AMERYKAŃSKA FUNDACJA WOLNOŚCI  
POLISH-AMERICAN FREEDOM FOUNDATION

Szukaj

Język polski	Historia	WOS	Sztuka (plastyka i muzyka)	Języki obce	Religia i etyka		
Matematyka	Fizyka i astronomia	Chemia	Biologia	Przyroda	Geografia	Informatyka	Technika
Przedmioty zawodowe	WF	Ścieżki edukacyjne	Wychowanie przedszkolne	Nauczanie zintegrowane	Więcej		



## BIOLOGIA

Przejdź do LEKCJE ONLINE i wybierz —————> [Mejoza](#)



### spis

#### VADEMECUM

- Nauki biologiczne
- Poziomy organizm życia
- Podział systematyczny podkrólestwa grzybów
- Podział systematyczny podkrólestwa roślin
- Podział systematyczny podkrólestwa zwierząt
- Słownik biologiczny

#### LEKCJE ONLINE

- Komórkowy przepływ błon
- Plazmoliza i deplazmoliza
- Ruchy cytoplazmy
- Mejoza
- Mitoza
- Rozmnażanie roślin nagozłazkowych
- Transport związków wielkocząsteczkowych

#### CIEKAWY PRACE

- Błony plazmatyczne - ich budowa i funkcje
- Budowa zewnętrzna ryb a ich tryb życia i środowisko
- Jak czynniki warunkują istnienie życia?
- Hormony w organizmie

#### Motto:

"Umysł wówczas tylko przyswaja całkowicie jakąś prawdę naukową, gdy samodzielnie przebywa drogę, po której kroczyli odkrywcy tej prawdy."

M. A. Bovy



### aktualne



#### Znaczenie drzew

Jakie jest znaczenie drzew w życiu człowieka? Trudno objąć w całości tę złożoną problematykę, niczego jej nie ujmując zarazem. Zapraszamy do zabawy z naszym quizem, który pomoże Ci na określenie zasięgu tego zagadnienia. ►►

#### Skały i minerały



Wapień i działalność krasowa, jaskinie, schroniska skalne ... na ten temat możesz poczytać w zamieszczonym przez nas artykule. ►►



### ciekawe



#### Ssaki

Większość ssaków trudno jest zaobserwować na spacerze lub wycieczce. W przypadku dużych zwierząt powodem tego jest ich znaczna płochliwość i skryty, nocny tryb życia. Taki tryb życia jest zresztą właściwy również drobnym ssakom - pozwala im to uniknąć zagrożenia ze strony drapieżców. Zapraszamy do obejrzenia zdjęć i posłuchania głosów ssaków prezentowanych w naszym artykule. ►►

#### Mitoza



Mitoza to proces



### subskrypcja

Biuletyn informacyjny Polskiego Portalu Edukacyjnego Interkl@sa to najlepszy i najszybszy sposób na otrzymywanie informacji o nowościach i wydarzeniach związanych z programem Interkl@sa.

Jeśli chcesz otrzymywać biuletyn kliknij [tutaj](#).



### interaktywne

Ekspert czeka na Twoje pytania ►►



### sonda



### krzyżówka



z biologii dla uczniów podstawówek, gimnazjalistów i licealistów ►►



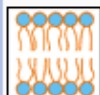
## Nawigacja

- Jądro komórkowe
- [Chromosomy](#)
- [Haplo- i diploidalność](#)
- [Animacja](#)
- [Podział mejotyczny](#)
- [Typy](#)

## Inne

- [Komórkowy przepływ błon](#)
- [Plazmoliza i deplazmoliza](#)
- [Ruchy cytoplazmy](#)
- [Mejoza](#)
- [Mitoza](#)
- [Rozmnażanie roślin nagozalążkowych](#)
- [Transport związków wielkocząsteczkowych](#)

## Błony plazmatyczne - ich budowa i funkcje



Krótko ale treściwa praca omawiająca strukturę błon komórkowych i ich funkcje w organizmach. Przedstawiono w niej również kilka doświadczeń ukazujących ważną cechę błon komórkowych - półprzepuszczalność i biologiczne przejawy zjawiska zwanego osmozą, którego zajście umożliwia ta

## Mejoza - Jądro komórkowe

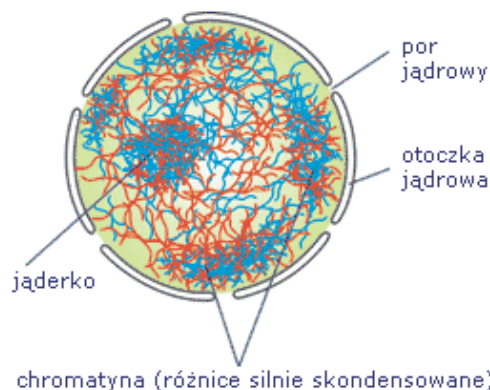
### Mejoza

Jądro komórkowe jest magazynem informacji genetycznej. Może mieć różne kształty i wymiary, ale jako typowe uznaje się jądro kuliste o średnicy około 5  $\mu\text{m}$ .

Jądro oddzielone jest od reszty cytoplazmy otoczką jądrową, którą tworzą dwie błony białkowo-lipidowe. Otoczką ta jest poprzecinana licznymi porami, umożliwiającymi przepływ substancji chemicznych pomiędzy jądrem i cytoplazmą. To właśnie wewnątrz niej znajduje się informacja genetyczna w postaci kwasu deoksyrybonukleinowego - DNA.

W komórkach eukariotycznych DNA występuje pod postacią długich nierozgałęzionych (liniowych) cząsteczek. Znane są takie komórki, gdzie jądro zawiera tylko jedną cząsteczkę DNA (komórki jajowe i plemniki pewnego gatunku nicieni) oraz takie, w których jądra posiadają ponad tysiąc cząsteczek DNA (np. paprocie należące do nasiennej). Zazwyczaj jądra zawierają od kilku do kilkudziesięciu cząsteczek DNA. Są one bardzo cienkie (około 1 nm średnicy) i do tego stosunkowo długie (kilka - kilkanaście cm).

W komórce nie dzielącej się cząsteczki DNA występują w postaci luźnej i tworzą tzw. chromatynę. Jest to kłębowisko poskręcanych ze sobą i powyginanych cząsteczek DNA. Wolne przestrzenie pomiędzy otoczką jądrową, a chromatyną wypełnione są sokiem jądrowym - kariolimfą. Można to sobie wyobrazić jako pojemnik (otoczką) wypełniony płynem (kariolimfą), w którym pływa chromatyna (poskręcane cząsteczki DNA). Taka organizacja umożliwia komórce odczytanie informacji genetycznej zakodowanej w DNA.



## Nawigacja

- [Jądro komórkowe](#)
- [Chromosomy](#)
- [Haplo- i diploidalność](#)
- [Animacja](#)
- [Podział meiotyczny](#)
- [Typy](#)

## Inne

- [Komórkowy przepływ błon](#)
- [Plazmoliza i deplazmoliza](#)
- [Ruchy cytoplazmy](#)
- [Mejoza](#)
- [Mitoza](#)
- [Rozmnażanie roślin nagozalążkowych](#)
- [Transport związków wielkocząsteczkowych](#)

## Błony plazmatyczne - ich budowa i funkcje



Krótką ale treściwą pracę omawiającą strukturę błon komórkowych i ich funkcje w organizmach. Przedstawiono w niej również kilka doświadczeń ukazujących ważną cechę błon komórkowych - półprzepuszczalność i biologiczne przejawy zjawiska zwanego osmozą, którego zajście umożliwia ta cecha. ▶▶

## Archiwum odpowiedzi eksperta



Co to są priony i co

## Mejoza - Animacja

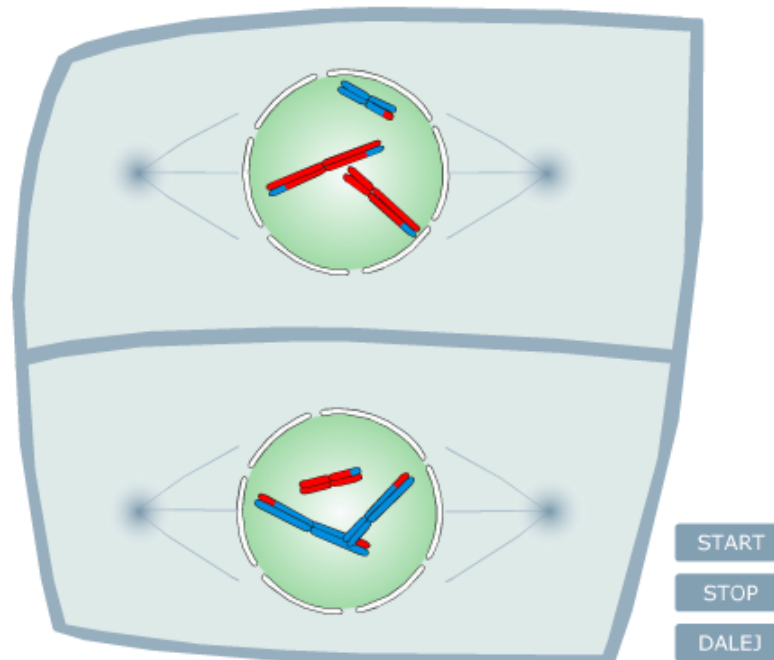
Mitoza i mejoza są to kariokinezy – podziały jądra. Na podział cytoplazmy, towarzyszący zazwyczaj podziałowi jądra, jest inne określenie – cytokineza.

W wyniku mitozy tworzą się dwa takie same jądra komórkowe, równoważne z jądrem wyjściowym. Jeżeli towarzyszy temu cytokineza, powstają dwie komórki, najczęściej podobnej wielkości, posiadające identyczne jądra.

W wyniku mejozy tworzą się cztery jądra komórkowe, różne od jądra wyjściowego i różne od siebie. Przy czym jądro wyjściowe jest diploidalne, a cztery nowe są haploidalne. Mejozie towarzyszą zazwyczaj dwie cytokinezy, w wyniku czego powstają cztery komórki. Mogą być podobnych rozmiarów lub jedna z nich jest znacznie większa od trzech pozostałych.

Prześledźmy mejozę w diploidalnej komórce  $2n=6$ . Trzy chromosomy pochodzą w niej od gamety męskiej, a trzy od gamety żeńskiej. Komórka początkowo znajduje się w fazie międzypodziałowej – interfazie, która dzielona jest na dwie części: fazę „G1” i „S”.

### Animacja przedstawiająca mejozę



# e-Bug dla gimnazjów

W ramach projektu e-Bug przygotowano szereg gier i materiałów edukacyjnych przybliżających świat drobnoustrojów, a także problemy szerzenia się infekcji, zapobiegania im i ich leczenia.



**e-Bug dla gimnazjów - witamy!**

W ramach projektu e-Bug przygotowano szereg gier i materiałów edukacyjnych przybliżających świat drobnoustrojów, a także problemy szerzenia się infekcji, zapobiegania im i ich leczenia.

Kolejne rozdziały pakietu edukacyjnego zawierają szczegółowe scenariusze lekcji dla nauczycieli oraz materiały i karty pracy dla uczniów. Na stronie umieszczono również różne dodatkowe pomoce dydaktyczne (do ściągnięcia) tj. animacje, zdjęcia, filmy, czy prezentacje, które można wykorzystać podczas zajęć.

Materiały dla uczniów dostępne są również w formie elektronicznej, a niektóre w formie prezentacji Power Point (do ściągnięcia ze strony).

Za pomocą linków z lewej strony uzyskasz dostęp do kolejnych rozdziałów pakietu lub po kliknięciu [tutaj](#) możesz pobrać cały plik dokumentów spakowanych w formacie zip (172 MB).

Wkrótce na stronie pojawi się gra dla dzieci w wieku gimnazjalnym. Gra jest uzupełnieniem treści prezentowanych w pakietach edukacyjnych. Więcej na ten temat w dziale „gry” (link powyżej).

Wybierz —————> [Naturalne Siły Obronne](#)

# e-Bug dla gimnazjów

Naturalne Siły  
Obronne

Szczepienia

Antybiotyki i Inne  
Leki

## Materialy

### Materialy dla Nauczyciela

[Strona Tytułowa](#)

[Wprowadzenie \(SN 1\)](#)

### Materialy dla Ucznia

[Układ Odpornościowy Organizmu \(MU 1\)](#)

### Materialy Multimedialne

[Układ Odpornościowy Organizmu \(MS PowerPoint\)](#)

[Druga Linia Obrony \(Animacja\)](#)

[Trzecia Linia Obrony \(Animacja\)](#)

### Cwiczenie Zastępcze

Pobierz prezentację → Układ Odpornościowy Organizmu (MS PowerPoint)

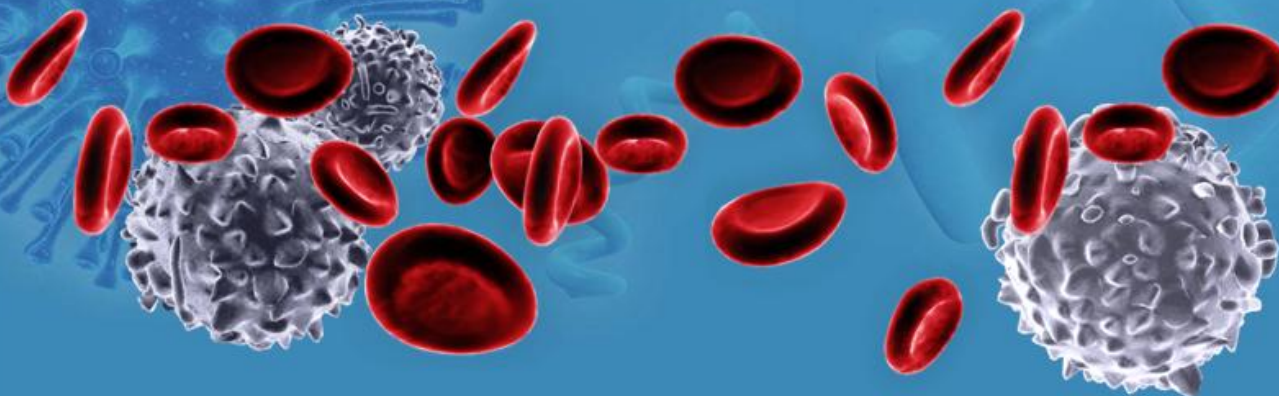
*ICT w nauczaniu przedmiotów matematycznych i przyrodniczych w gimnazjach*

# e-Bug dla gimnazjów

Prezentacja (MS PowerPoint)



## Naturalne Siły Obronne Organizmu





## Słyszę...

Multimedialny system badania słuchu



## Mówię

Powszechny System Badań i Rehabilitacji Mowy



## Tinnitus

Serwis diagnostyczno-informacyjny dla osób cierpiących na szumy uszne i nadwrażliwość na dźwięki



## Widzę

Powszechny System Diagnostyki Wad Widzenia

[Kliknij tutaj](#)

## Powszechny System Diagnostyki Wad Widzenia



# "WIDZĘ..."

START

KONIEC

← Przejdź do START

Do pracy z systemem wymagany jest Internet Explorer 4.0 lub nowszy  
pracujący w rozdzielczości 800x600 (lub większej) i 16 milionach kolorów.

Jeżeli masz problemy z uruchomieniem systemu, kliknij **tutaj**.

## System



"WIDZĘ..."

STRONA GŁÓWNA

WPROWADZENIE

PRZYGOTOWANIE

BADANIE

ANKIETA DLA RODZICÓW

PRZEŚLIJ DANE

INFORMACJE

POMOC

KONTAKT

KONIEC

Powszechny System Diagnostyki Wad Wzroku  
"WIDZĘ..."

**Witamy w multimedialnym systemie badania wzroku  
"WIDZĘ..."**

System przeznaczony jest do prowadzenia badań przesiewowych wzroku, przede wszystkim u dzieci i młodzieży.

System zawiera także bogaty serwis informacyjny na temat higieny wzroku, przyczyn powstawania chorób zmysłu widzenia oraz metod diagnostyczno-rehabilitacyjnych stosowanych w okulistyce.

Przed rozpoczęciem badania proszę zapoznać się z informacjami zawartymi w sekcji **wprowadzenie**.

Proszę pamiętać o dokładnym **przygotowaniu** stanowiska przed rozpoczęciem badania.



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt „ICT w nauczaniu przedmiotów matematycznych i przyrodniczych w gimnazjach”  
współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Projekt „ICT w nauczaniu przedmiotów  
matematycznych i przyrodniczych  
w gimnazjach”