Autor: Bożena Woźniak

Materiały edukacyjne z biologii

Klasa VIII

Dział I - Genetyka

Temat 1: Czym jest genetyka?

Genetyka – nauka o dziedziczeniu cech i zmienności organizmów

Dziedziczenie – przekazywanie cech z rodziców na potomstwo. Dzieje się to w momencie zapłodnienia, gdy jądro komórki jajowej i plemnika łączą się. Za dziedziczenie odpowiedzialny jest DNA – kwas deoksyrybonukleinowy znajdujący się w jądrze komórkowym.

Cechy:

A. Dziedziczne – te które odziedziczyliśmy po rodzicach np. kolor włosów, oczu, rysy twarzy, zdolność zwijania języka w rurkę, grupa krwi.

B. Niedziedziczne – nabyte w ciągu życia, powstałe pod wpływem oddziaływania na organizm czynników środowiska, nie są przekazywane potomstwu np. blizny, masa i muskulatura ciała, umiejętność czytania, pisania.

Gatunek – to zespół osobników podobnych do siebie (budowa i fizjologia), spokrewnionych ze sobą (wspólny przodek), mogących się krzyżować i wydawać płodne potomstwo.
Nazwy gatunkowe są dwuczłonowe tzw. Podwójne nazewnictwo, którego twórcą był Karol Linneusz
Np. gatunek - człowiek rozumny (Homo sapiens)
Wszyscy ludzie należą do jednego gatunku, gdyż mają wspólne cechy gatunkowe, ale nie są identyczni, bo występują u nich cechy indywidualne, które prowadzą do zmienności organizmów.

Cechy:

1. Gatunkowe –wspólne dla wszystkich osobników danego gatunku, u człowieka to np. dwunożność, pionowa postawa ciała, mowa
2. Indywidualne – typowe dla danego osobnika, prowadzące do zmienności np. wzrost, kolor włosów, oczu, rysy twarzy

Zmienność – występowanie różnic między osobnikami tego samego gatunku, będące wynikiem rozmnażania płciowego, dzięki któremu potomstwo dziedziczy cechy po rodzicach jak i środowiska.

Zastosowanie genetyki w różnych dziedzinach nauki

- Medycyna – analiza DNA pozwala stwierdzić skłonność do niektórych chorób np. nowotworowych, co pozwala zmodyfikować tryb życia, aby zmniejszyć ryzyko zachorowania; także np. do ustalenia ojcostwa

- Archeologia – bada DNA od osobników wymarłych setki lat temu i dostarcza informacji o organizmach żyjących w minionych epokach;
- Kryminalistyka – wykonuje testy genetyczne z krwi, włosa, śliny, aby ustalić sprawców przestępstw;
- Rolnictwo – do produkcji żywności modyfikowanej genetycznie – GMO, dzięki czemu człowiek otrzymuje mleczne krowy, czy kury znoszące dużo jaj, albo pomidory, których owoce dłużej zachowują świeżość.

Temat 2: Nośnik informacji genetycznej – DNA

Informacja genetyczna – zapis wszystkich cech dziedzicznych organizmu zawartych w DNA w postaci genów a dotyczący budowy białek.

Gen- fragment DNA, który zawiera informację o budowie białka lub RNA

Geny stanowią 2% całości DNA (są to eksony czyli odcinki kodujące), pozostałe 98%, to odcinki, które nie kodują żadnych cech – introny.

Sposób zapisu cech organizmu w DNA

DNA ……..gen ……cecha organizmu

Jedna cząsteczka DNA zawiera wiele genów, każdy z nich odpowiada za wytworzenie innego białka, a ono za konkretną cechę organizmu.

Np. białka aktyna i miozyna umożliwiają skurcz mięśni, kolagen – białko w skórze nadające jej elastyczność.

Melaniny to barwniki nadające kolor skórze, włosom i tęczówkom. W genach jest zapiana informacja dotycząca budowy enzymów odpowiedzialnych za ich wytworzenie.

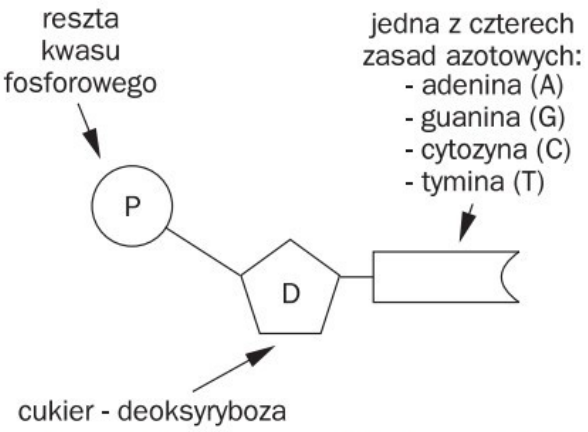
Występowanie DNA – w jądrze komórkowym

Rola DNA – odpowiada za dziedziczenie, decyduje o białkach, które powstają w organizmie

Budowa DNA

Dwuniciowy, spiralnie zwinięty – ma postać podwójnej helisy. Składa się z nukleotydów (4 rodzajów różniących się zasadą azotową)

W skład nukleotydu wchodzą:



Schemat budowy nukleotydu DNA

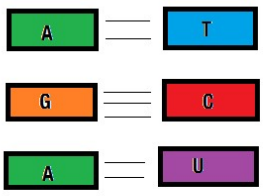
Sekwencja DNA to kolejność nukleotydów w nici DNA, od której zależą cechy organizmu.

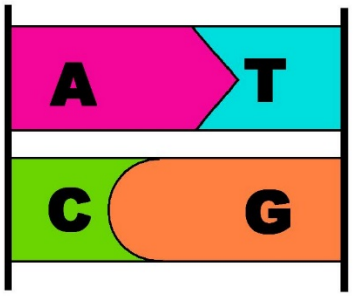
Komplementarność zasad azotowych polega na tym, że adenia z jednej nici zawsze łączy się z tyminą z drugiej nici a cytozyna z guaniną

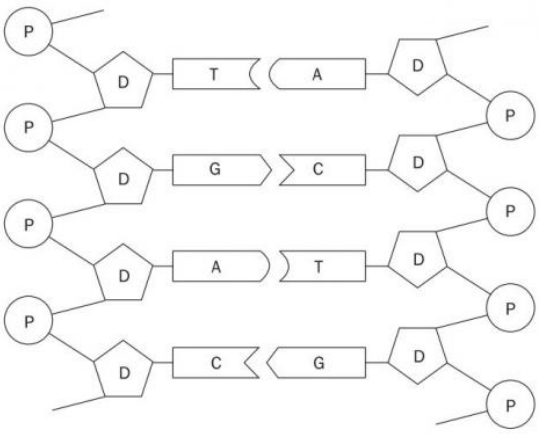
A – T

G – C

W ten sposób sekwencja jednej nici wyznacza sekwencję drugiej nici.



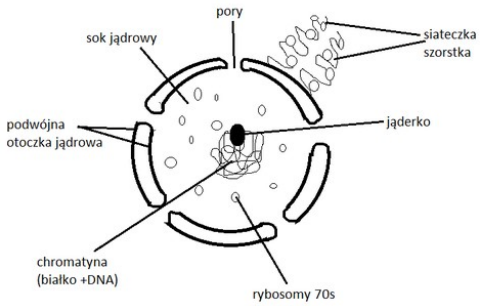




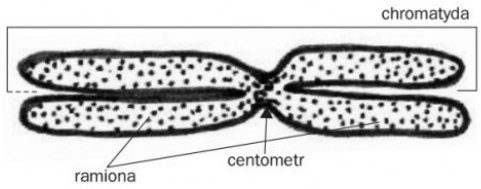
Fragment podwójnej nici DNA

DNA w jądrze przyjmuje postać chromosomów, aby 2 metry nici zmieściły się w małym jądrze komórkowym ulegają upakowaniu czyli zwijają się przy udziale białek.

Chromatyna – to luźno ułożone nici znajdujące się w jądrze komórkowym składające się z DNA i białek.



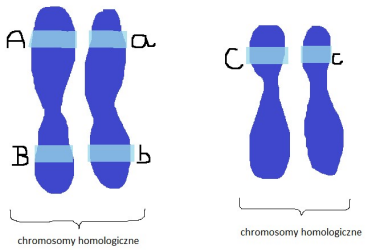
Chromosom – to najbardziej upakowana postać chromatyny. Zawiera jedną cząsteczką DNA (przed replikacją). Występuje w czasie podziału komórki. W dzielącej się komórce składa się z połączonych ze sobą podłużnych połówek – chromatyd. Każda chromatyda zawiera jedną cząsteczkę DNA.



Schemat budowy chromosomu metafazowego (tuż przed podziałem)

Każdy gatunek ma określoną liczbę chromosomów w komórce. U człowieka jest ich 46, czyli 23 pary, gdyż jeden zawsze pochodzi od ojca a drugi od matki. Są to tzw. chromosomy homologiczne

Chromosomy homologiczne – para takich samych chromosomów (kształt, wielkość) zawierających te same geny, jeden pochodzi od ojca a drugi od matki.

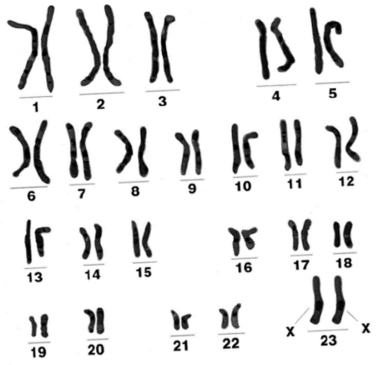


w tym samym miejscu na obu chromosomach leży ten sam gen

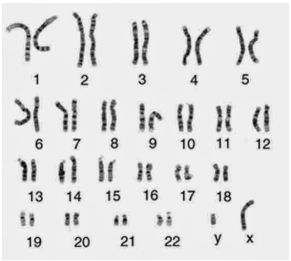
Komórki ciała ludzkiego zawierają 46 chromosomów : 22 pary autosomów i jedną parę chromosomów płci.
Liczba, kształty i wielkość chromosomów są stałe, charakterystyczne dla gatunku.

Autosomy, w genetyce wszystkie chromosomy człowieka i wielu gatunków zwierząt, oprócz chromosomów płci. Człowiek ma 22 pary autosomów **oraz chromosomy płci X i Y** (mężczyzna ma układ XY, kobieta - XX).

KARIOTYP – kompletny zestaw chromosomów charakterystyczny dla gatunku

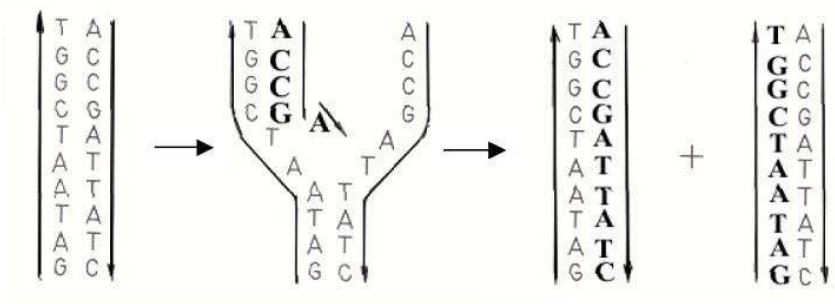


kariotyp kobiety



kariotyp mężczyzny

REPLIKACJA – proces tworzenia kopii DNA (podwojenie DNA) przed podziałem komórki, aby nie ubywało materiału genetycznego.



Etapy replikacji:

1. Rozdzielenie nici DNA.
2. Do każdej z nici są dołączane wolne nukleotydy zgodnie z zasadą komplementarności.
3. Powstają dwie identyczne cząsteczki DNA. Każda zawiera jedną nić starą - semikonserwatywną i jedną nową.

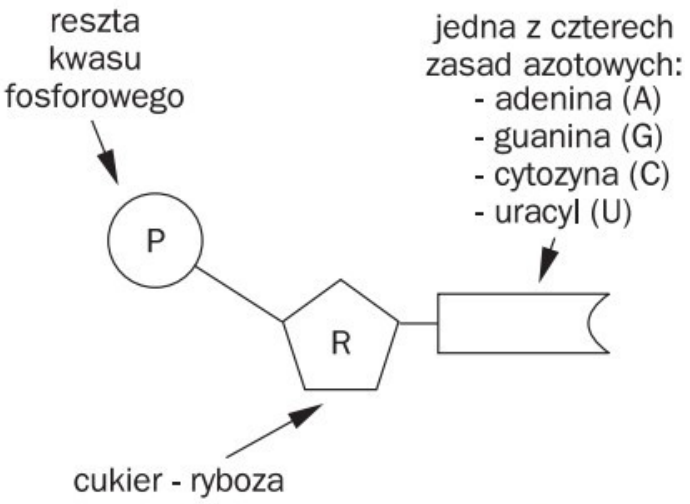
4. Po replikacji chromosom zawiera dwie cząsteczki DNA. Zostaną one rozdzielonepodczas podziału komórki do komórek potomnych.

Jakie znaczenie w procesie replikacji ma fakt, że cząsteczka jest dwuniciowa?

Kopiując materiał genetyczny musimy zachować informację o kolejności nukleotydów. Najprostszym rozwiązaniem wydaje się rozplecenie podwójnej helisy i pozostawienie pojedynczych nici – na podstawie każdej z nich można przecież uzyskać tą samą informację. Jednak tylko niektórym wirusom wystarcza jedna nić DNA jako nośnik informacji. **Aby utrzymać stabilność cząsteczki i zwiększyć trwałość informacji (również poprzez zachowanie kopii, która może służyć w odtworzeniu prawidłowej sekwencji zasad np. po wystąpieniu mutacji na jednej nici), konieczne jest dobudowanie drugiego, komplementarnego łańcucha.**

Budowa RNA – kwas rybonukleinowy

Jednoniciowy, powstaje w jąderku w jądrze , ale wędruje do cytoplazmy i tam występuje, składa się z nukleotydów, ale zamiast cukru deoksyrybozy występuje ryboza, a zamiast tyminy uracyl.



Schemat budowy nukleotydu RNA

Rola RNA – tworzy białka

Rodzaje RNA (informacje o ich budowie znajduje się w genach)

mRNA –przenosi informacje o budowie białek z jądra do cytoplazmy

tRNA – dostarcza aminokwasy do miejsca syntezy białek

rRNA – buduje rybosomy – struktury, które odpowiadają za łączenie aminokwasów w łańcuchu białkowym.

Temat 3 i 4: Podziały komórkowe – mitoza i mejoza.

Wszystkie komórki organizmu powstają w wyniku podziału innych komórek.

Komórki macierzyste – to te które ulegają podziałowi

Komórki potomne – to te, które powstają w wyniku podziału komórek macierzystych

Znaczenie podziałów komórkowych:

U organizmów jednokomórkowych (drożdże) – sposób rozmnażania

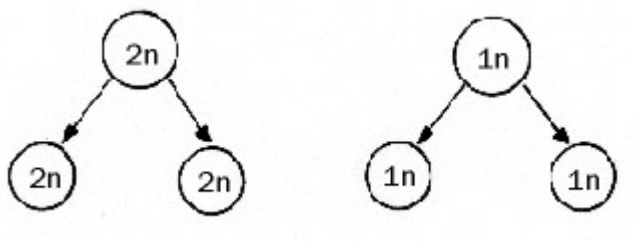
U wielokomórkowych – umożliwiają wzrost ciała, odbudowę obumierających lub uszkodzonych komórek, powstawanie komórek rozrodczych.

Komórki diploidalne – mają podwójny zestaw chromosomów, czyli komplet (46 u człowieka), oznacza się je **2n,** są to wszystkie komórki naszego ciała poza płciowymi np. komórka nabłonkowa, nerwowa, mięśniowa (dla nich 2n =46).

Komórki haploidalne – mają pojedynczy zestaw chromosomów – po jednym chromosomie homologicznym z każdej pary, oznacza się je **n**, są to gamety, czyli plemnik i komórka jajowa,(n=23)

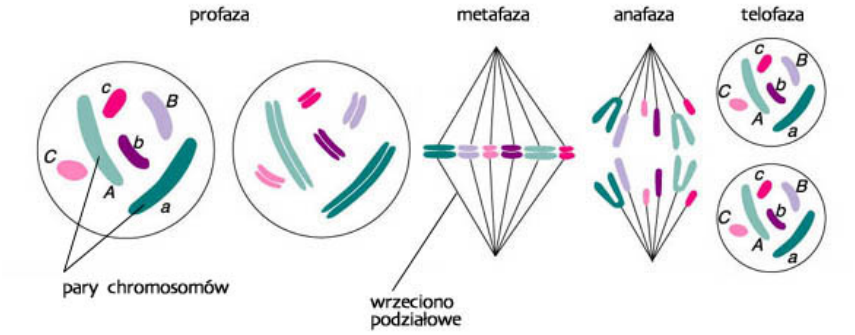
Podział mitotyczny komórek – MITOZA

- ✓ Komórki potomne powstają w wyniku podziału komórek rodzicielskich.
- ✓ Podział komórki zaczyna się od podziału jądra komórkowego (kariokineza), które zawiera informację genetyczną dotyczącą budowy komórki i jej funkcji, a kończy wraz z podziałem cytoplazmy (cytokineza) i zawartych w niej organelli.
- ✓ Podział komórki jest poprzedzony podwojeniem się , czyli **replikacją** materiału genetycznego znajdującego się w chromosomach. W wyniku replikacji każdy chromosom składa się z dwóch identycznych cząsteczek, które podczas podziału komórki są rozdzielne.
- ✓ Mitoza zachodzi w komórkach somatycznych, czyli budujących ciało.
- ✓ W wyniku mitozy powstają dwie komórki potomne zawierające taką samą ilość materiału genetycznego jak komórka z której powstały. Jeśli mitozę przejdzie komórka diploidalna – powstaną dwie komórki diploidalne, a jeśli haploidalna – dwie haploidalne.
- ✓ Materiał genetyczny w obu komórkach potomnych jest identyczny jak w komórce macierzystej, mają więc one takie same cechy.



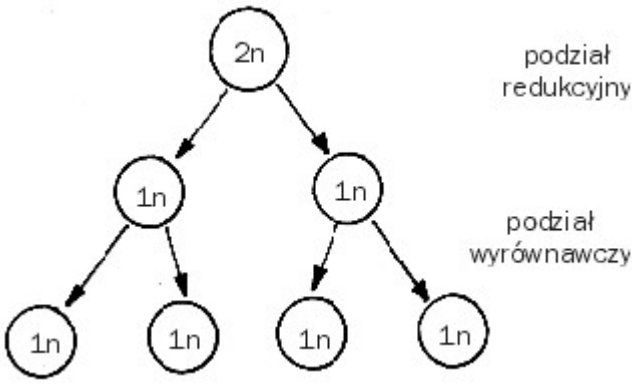
- **Znaczenie mitozy:**
    - Dzięki podziałom mitotycznym rosną i rozwijają się organizmy wielokomórkowe (zwierzęce).
    - Dzięki mitozie są dostarczane nowe komórki w miejsce tych, które obumarły (np. w naskórku, krwi) lub zostały uszkodzone (np. w wyniku zranienia).
    - Organizmy jednokomórkowe tworzą nowe osobniki na drodze mitozy (niezbędna podczas rozmnażania) np. pierwotniaki takie jak ameba, jednokomórkowe zielenice, niektóre grzyby(drożdże).
    - Komórki rozrodcze roślin i grzybów powstają w wyniku mitozy. (u roślin zarodnikowych i nasiennych oraz grzybów komórki rozrodcze powstają w osobnikach lub organach, które są zbudowane z komórek haploidalnych).

- ✓ Etapy mitozy
    - Interfaza – okres pomiędzy kolejnymi podziałami, proces syntezy DNA, komórka odzyskuje charakterystyczna ilość materiału genetycznego i może ponownie się dzielić.
    - Profaza – z siateczki chromatynowej wyodrębniają się chromosomy, które początkowo są długie i cienkie. Stopniowo zachodzi ich skracanie i grubienie w wyniku spiralizacji. W późnej profazie w każdym chromosomie można wyróżnić dwie chromatydy złączone w miejscu zwanym centromerem. Każda chromatyda zawiera po jednej cząsteczce DNA. Pod koniec profazy zanika otoczka jądrowa i jąderko, wykształca się wrzeciono kariokinetyczne zbudowane z mikrotubul po których chromosomy przemieszczają się podczas podziału komórki.
    - Metafaza –włókna wrzeciona podziałowego łączą się z chromosomami, chromosomy ustawiają się w płaszczyźnie równikowej komórki (wrzeciona podziałowego), a każdy chromosom zbudowany jest z dwóch chromatyd.
    - Anafaza – zapoczątkowuje ją podział centromerów, chromatydy oddalają się od siebie do biegunów w wyniku funkcjonowania wrzeciona kariokinetycznego. Od tego momentu każda chromatyda staje się odrębnym chromosomem. Pierwsze do bieguna docierają **centromery – miejsca, którymi chromatydy połączone są z nićmi wrzeciona kariokinetycznego.**
    - Telofaza – chromosomy ulegają despiralizacji i tworzą chromatynę, odtwarza się jąderko i otoczka jądrowa, powstają dwa jądra potomne o tej samej liczbie i tym samym kształcie chromosomów, co komórki macierzyste. Następuje podział cytoplazmy i powstają dwie komórki potomne o tej samej liczbie chromosomów , co komórka macierzysta.



- **MEJOZA** – jest podziałem redukcyjnym, gdyż powoduje redukcję liczby chromosomów do polowy. W procesie tym następują po sobie dwa kolejne podziały jądra, co prowadzi do powstania czterech komórek o haploidalnych jądrach. Procesy te nazywamy pierwszym i drugim podziałem mejotycznym. W organizmie człowieka w wyniku mejozy powstają komórki rozrodcze. Podczas mejozy zachodzi rekombinacja genetyczna.

(Komórki rozrodcze człowieka nie mogą mieć takiej samej ilości materiału genetycznego, co komórki ciała, ponieważ po zapłodnieniu zygota uzyskiwałaby dwa razy więcej DNA niż komórki ciała rodziców)

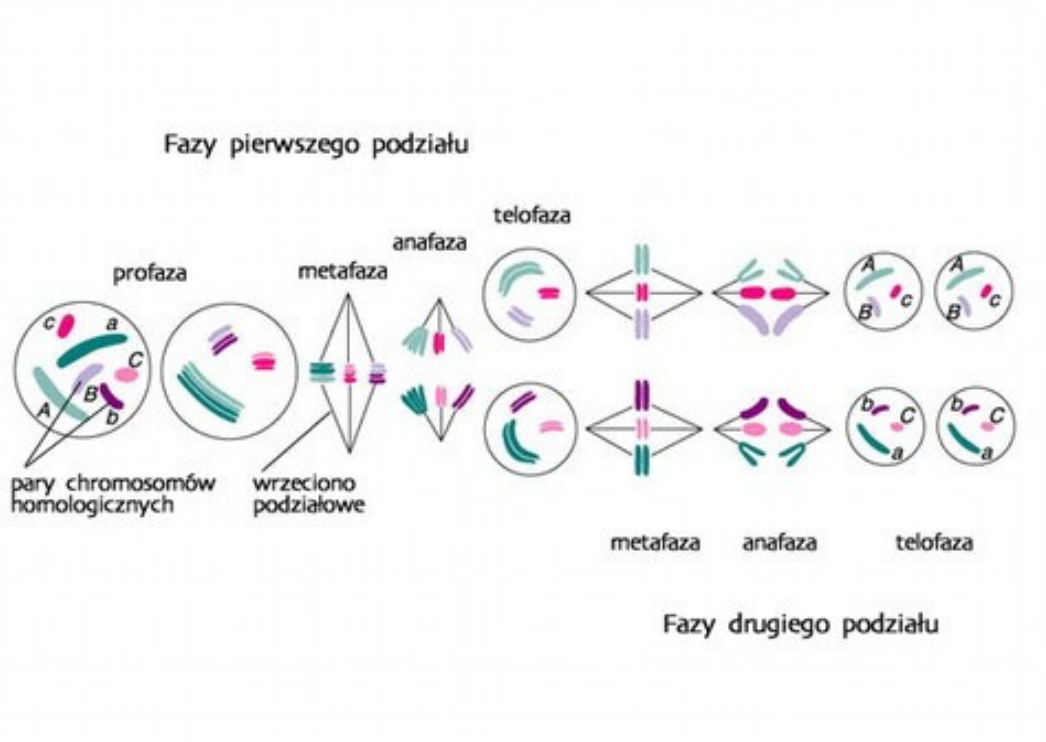


W wyniku **pierwszego podziału mejotycznego** z komórki macierzystej powstają dwie komórki o zmniejszonej dwukrotnie liczbie podwojonych chromosomów(są to więc komórki haploidalne).

Następnie każda z tych komórek przechodzi **drugi podział mejotyczny** , w wyniku którego powstają 4 komórki haploidalne o zwartości DNA zmniejszonej dwukrotnie w stosunku do ilości Dna w komórce macierzystej.

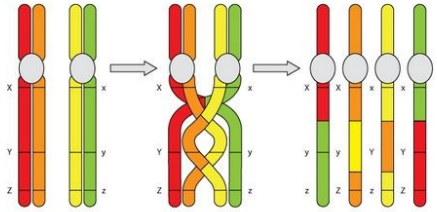
- Etapy mejozy

Podczas pierwszego podziału mejotycznego w płaszczyźnie równikowej komórki ustawiają się nie pojedyncze chromosomy (jak w mitozie), lecz pary chromosomów homologicznych. Do dwóch biegunów komórki rozchodzą się całe chromosomy.
Drugi podział mejotyczny przypomina mitozę - w płaszczyźnie równikowej obu komórek ustawiają się podwojone chromosomy, które pękają w obszarze centromerów i do biegunów czterech komórek potomnych wędrują pojedyncze chromosomy.



- Profaza I

  chromosomy homologiczne układają się w pary – proces ten nazywa się koniugacją, a utworzone pary chromosomów - biwalentami, zanika jaderko i otoczka jądrowa. Zaczyna się tworzyć wrzeciono kariokinetyczne. W profazie pierwszego podziału zachodzi charakterystyczne dla mejozy **zjawisko crossing- over** – polega ono na wymianie odcinków chromatyd między chromosomami homologicznymi. Prowadzi do **rekombinacji genetycznej.** Zachodzi w I profazie mejozy.



- Metafaza I – biwalenty ustawiają się w płaszczyźnie równikowej wrzeciona podziałowego.
- Anafaza I – każdy z pary chromosomów homologicznych poszczególnych biwalentów przemieszcza się do przeciwległego bieguna komórki. Zachodzi wówczas redukcja liczby chromosomów.
- Telofaza I – powstają dwa jądra potomne o zredukowanej liczbie chromosomów, może zachodzić proces cytokinezy.

Drugi podział mejotyczny ma charakter podziału mitotycznego.

- Profaza II – jest krótka, zakłada się wrzecionom kariokinetyczne
- Metafaz II – chromosomy ustawiają się w płaszczyźnie równikowej wrzeciona
- Anafaza II do biegunów przemieszczają się chromatydy
- Telofaza II – tworzą się cztery jądra komórkowe, zachodzi proces cytokinezy, ostatecznie z jednej komórki powstają cztery o zredukowanej do polowy liczbie chromosomów (haploidalne).

- **Znaczenie biologiczne mejozy:**
  1) Redukuje zawartość materiału genetycznego w komórkach rozrodczych.
  2) Podczas mejozy zachodzi proces rekombinacji genetycznej. W jego wyniku mieszają się geny otrzymane od ojca i od matki, powstaje więc ich nowa kombinacja. Rekombinacja genetyczna odgrywa zasadniczą rolę w ewolucji, przyczynia się do zmienności genetycznej.
     (Podczas mejozy następuje losowy rozdział do gamet chromosomów z par chromosomów homologicznych i wymiana odcinków chromosomów w parze chromosomów homologicznych, podczas zapłodnienia powstaje niepowtarzalny zestaw genów po połączeniu plemnika z komórką jajową).
     (U roślin mejoza zachodzi podczas wytwarzania zarodników, a nie gamet. Z zarodnika wyrasta haploidalne pokolenie rośliny lub grzyba, wytwarzające gamety na drodze mitozy.)

Ciekawostka:
Powstawanie plemników u mężczyzn rozpoczyna się w momencie dojrzewania. W jajnikach noworodków płci żeńskiej znajdują się komórki macierzyste komórek jajowych zatrzymane na etapie pierwszego podziału mejotycznego. Dokończenie podziału zachodzi dopiero w okresie dojrzałości kobiety. Przedłużona w czasie mejoza jest m.in. przyczyna wzrastającego wraz z wiekiem matki prawdopodobieństwa uszkodzeń genetycznych płodu. Komórka macierzysta komórki jajowej przez kolejne lata oczekiwania jest bowiem narażona na mutacje genetyczne, a podczas dokończenia mejozy po latach przerwy może dochodzić do nieprawidłowości w liczbie oraz jakości chromosomów przekazywanych komórce jajowej.

Porównanie mitozy i mejozy

Cecha	MITOZA	MEJOZA
Replikacja	Jest	jest
Liczba podziałów	Jeden	dwa
Liczba komórek potomnych	Dwie	cztery
Liczba chromosomów w komórkach potomnych	Taka sama jak w komórce macierzystej	Połowę mniejsza niż w komórce macierzystej
Crossing – over (rekombinacja genetyczna)	Brak	jest

Nowotwory to niekontrolowane podziały komórek do których przyczyniają się między innymi niewłaściwa dieta, niektóre używki, niewłaściwy tryb życia, promieniowanie UV, zanieczyszczenie środowiska.

Temat 5: Podstawowe prawa dziedziczenia.

Gregor Mendel – w XIX wieku stworzył podstawy genetyki, sformułował podstawowe prawa dziedziczne

- Badania Mendla
  Mendel krzyżował różne odmiany roślin, głównie grochu zwyczajnego, obserwował wybrane cechy, zawsze skupiał się na jednej z nich (np. żółte i zielone nasiona lub białe i czerwone kwiaty). Zauważył pewne prawidłowości w dziedziczeniu cech, nazwane później prawami Mendla. Stwierdził także, że istnieją zawiązki cech, czyli czynniki dziedziczne, które dziś nazywamy genami.
  Krzyżówka:

- **Czysta linia –** to osobniki u których konkretna cech utrzymuje się z pokolenia na pokolenie np. biała barwa kwiatów.

- Każdy gen może występować w postaci różnych alleli.
  Allele są to odmiany tego samego genu warunkujące określoną cechę (np. barwę nasion grochu żółtą i zieloną)

  Np. Aa

A – allel warunkujące żółte nasiona
a – allel warunkujący zielone nasiona

- **Allel dominujący** – jest odpowiedzialny za wystąpienie cechy dominującej, oznacza się go dużą literą np. A
- **Allel recesywny** – jest odpowiedzialny za wystąpienie cechy recesywnej, oznacza się go małą literą np. a
- Rodzaje organizmów według genetyków:

    - **Homozygota** - osobnik, który ma dwa takie same allele danego genu, warunkujące określoną cechę np. AA- lub aa
        - AA – homozygota dominująca – ma dwa allele dominujące, ujawnia się u niej cecha dominująca, jej genotyp zapisuje się za pomocą dwóch wielkich liter
        - Aa – homozygota recesywna, ma dwa allele recesywne, ujawnia się u niej cecha recesywna, jej genotyp zapisuje się za pomocą dwóch małych liter
    - **Heterozygota** - - osobnik, który ma dwa różne allele danego genu warunkujące określoną cechę , ujawnia się u niej cecha dominująca, jej genotyp zapisuje się za pomocą jednej wielkiej i jednej małej litery np. Aa

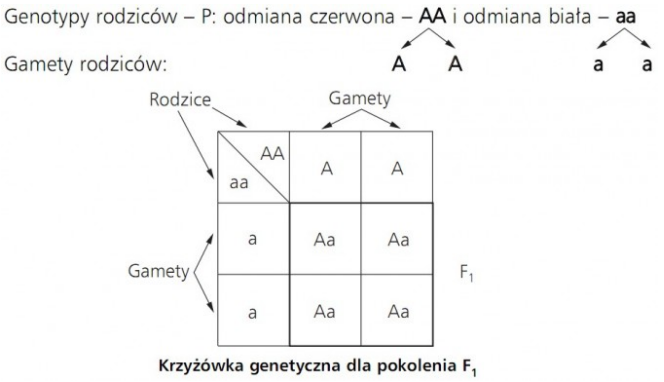
- **Cecha dominująca** – jest to ta z pary przeciwstawnych cech (np. żółta i zielona barwa nasion), która jako jedyna ujawnia się w pokoleniu potomnym, warunkuje ją Alle dominujący, zapisujemy go wielka literą.
- **Cecha recesywna** – jest to ta z pary przeciwstawnych cech, która nie ujawnia się (jest maskowana) w pokoleniu potomnym. Warunkuje ją allel recesywny, zapisujemy go mała literą.
- **Homozygota recesywna** – to taka, która ma dwa allele recesywne np. aa
- **Homozygota dominująca -** to taka, która ma dwa allele dominujące np. AA.
- **Genotyp –** zespół wszystkich genów (alleli) danego osobnika. Nazywamy tak również zapis alleli pojedynczych genów np. AA, Aa, aa
- **Fenotyp –** zespół cech osobnika (wygląd) będący wynikiem współdziałania genów i środowiska np. kolor włosów, oczu

  Osobniki o różnym genotypie np. AA i Aa mogą mieć ten sam fenotyp (żółte nasiona)
- **Pierwsze prawo Mendla**, zwane **prawem segregacji lub czystości gamet** stwierdza, że każdy osobnik ma dwa allele danego genu, a do gamety trafi tylko jeden z nich (tzn. plemnik i komórka jajowa mają po jednym allelu danego genu)

  (Prawo to opisuje zatem rozdzielenie chromosomów homologicznych podczas mejozy, choć badacz nie znał tego procesu.
- **Drugie prawo Mendla ,** zwane **prawem niezależności segregacji cech,** głosi, że zawiązki różnych cech dziedziczą się niezależnie od siebie. (W XX wieku stwierdzono, że drugie prawo jest słuszne w stosunku do tych genów, które SA zlokalizowane na różnych chromosomach lub w odpowiednio dużej odległości od siebie na tym samym chromosomie.
- **Krzyżówka genetyczna** – zapis obrazujący prawdopodobieństwo wystąpienia u potomstwa określonych cech.

  Może mieć formę wykresu lub tabeli. W pierwszym wierszu tabeli wpisuje się allele danego genu jednego rodzica, a w pierwszej kolumnie – allele tego samego genu drugiego rodzica.

Pozwala na rozpisanie alleli, jakie się mogą znaleźć w komórkach rozrodczych organizmów rodzicielskich i możliwość ich połączenia w powstających zygotach.
Krzyżówka genetyczna wskazuje wyłącznie na prawdopodobieństwo zdarzeń. Cechy każdego dziecka kształtują się niezależnie od cech występujących u pozostałego potomstwa tych samych rodziców, ponieważ każde zapłodnienie jest niezależnym zdarzeniem.
Prawa genetyki sprawdzają się procentowo, jeśli w badaniach bierze się pod uwagę bardzo dużą liczbę organizmów.



Krzyżówka genetyczna dla pokolenia F_1

F_2: (pokolenie drugie)

Gamety ♂ / Gamety ♀	**A**	**a**
A	**AA** czerwone (homozygota dominująca)	**Aa** czerwone (heterozygota)
a	**Aa** czerwone (heterozygota)	**aa** białe (homozygota recesywna)

Stosunek fenotypów: 3 : 1
Stosunek genotypów: 1 : 2 : 1
AA Aa aa

- **Pokolenie rodzicielskie** – para organizmów czystych linii, które się krzyżują, oznaczamy **P.**
- **Pierwsze pokolenie potomne –** to potomstwo pokolenia rodzicielskiego, oznaczamy **F1.**
- **Reguła dominacji Mendla** – u mieszańców w pokoleniu F1, allel jednego z rodziców maskuje ujawnienie się allelu drugiego z rodziców. Ten allel, który się ujawnia nosi nazwę dominującego, a ten, który jest maskowany recesywnego.

Rozwiązywanie prostych krzyżówek genetycznych.

Temat 6: Dziedziczenie cech u człowieka.

Cechy mogą zależeć od jednego genu, wielu genów i wpływu środowiska.

Dla cech dziedziczonych jednogenowo można określić allel dominujący i allel recesywny.

Cechy dominujące u człowieka: kręcone i ciemne włosy, ciemny kolor oczu, dołki w policzkach, piegi, umiejętność zwijania języka w rurkę, odstające uszy, wygięty kciuk.

Cechy recesywne u człowieka: jasne i proste włosy, jasny kolor oczu, policzki bez dołków, brak piegów, brak umiejętności zwijania języka w rurkę, przylegające uszy, prosty kciuk.

Ustalanie prawdopodobieństwa wystąpienia u potomstwa określonej cechy za pomocą krzyżówek genetycznych.

Zadania:

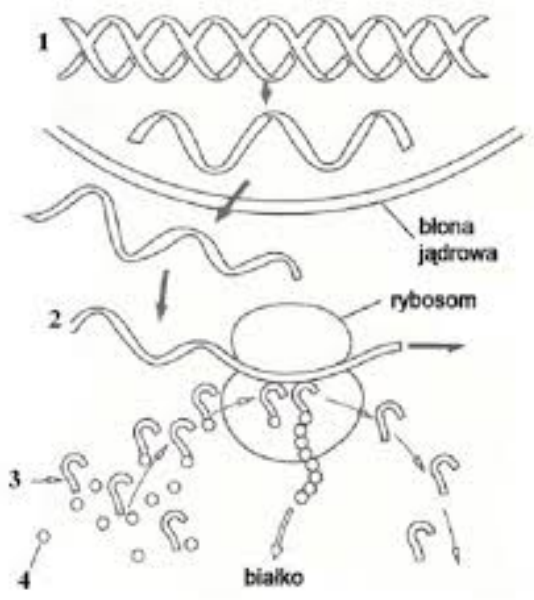
1) Jakie jest prawdopodobieństwo urodzenia się dziecka bez piegów rodzicom, którzy mają piegi i są heterozygotami.
2) Jakie jest prawdopodobieństwo urodzenia się dziecka bez dołków w policzkach kobiecie, która ma dołki w policzkach i mężczyźnie, który ich nie ma.
3) Sprawdź, jakie jest prawdopodobieństwo urodzenia się dziecka o kręconych włosach, jeśli jego mama ma kręcone włosy, a tata proste włosy.
4) Ustal, czy jest możliwe urodzenie się dziecka ze zdolnością zwijania języka w rurkę rodzicom, którzy nie potrafią tego zrobić.
5) Podaj prawdopodobieństwo urodzenia się dziecka z prostym kciukiem parze, u której kobieta ma prosty kciuk, a mężczyzna wygięty.

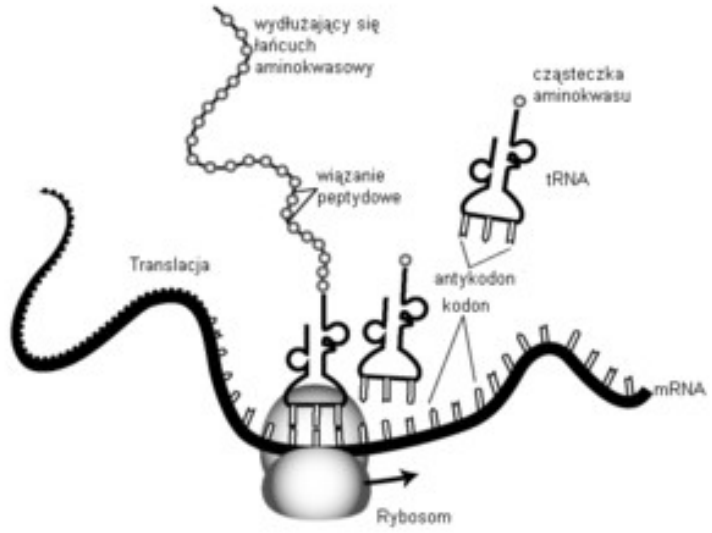
Temat 7: Od genu do cechy – biosynteza białka.

- **Przypomnienie budowy i roli DNA**, zwrócenie uwagi na cechę zwaną **komplementarnością** – tzn. kolejność zasad w jednej nici wyznacza ustawienie zasad w drugiej nici, gdyż adenina łączy się zawsze z tyminą a guanina z cytozyną.
- **Przypomnienie budowy i roli RNA,** rodzaje RNA – mRNA i tRNA – powstają w jądrze po czym wędrują do cytoplazmy.
- Przypomnienie definicji genu jako odcinka DNA kodującego jedno białko.
- **Informacja dziedziczna** - zapis właściwości dziedzicznych organizmu, zawartych we wszystkich jego genach. Informacja genetyczna , zapisywana w cząsteczkach DNA i przekazywana z pokolenia na pokolenie, dotyczy budowy białek. Kodują ją ustawione w odpowiedniej kolejności w nici DNA nukleotydy, a dokładniej zasady azotowe. Ustawienie zasad w DNA określa kolejność aminokwasów we wszystkich cząsteczkach białek, jakie w danym organizmie mogą powstać.
- W organizmie człowieka jest kilkadziesiąt tysięcy genów. W komórkach różnych tkanek i narządów ciała człowieka znajdują się takie same geny. Niektóre z nich są aktywne we wszystkich komórkach, np. geny kodujące enzymy niezbędne do przeprowadzenia oddychania komórkowego – każda komórka zdobywa w ten sposób potrzebna jej energię. Inne geny działają tylko w wybranych grupach komórek, np. gen zawierający informacje o enzymie, dzięki któremu powstaje przekaźnik nerwowy, jest aktywny w Neronach, a gen kodujący hormon wzrostu, który jest białkiem – w komórkach przysadki mózgowej.
- **Kod genetyczny –** sposób zapisywania informacji o budowie białka w kwasie nukleinowym**.**
- **Kodon –** jednostka kodująca jeden aminokwas składająca się z trzech nukleotydów. **Istnieją 64 możliwości ustawienia czterech nukleotydów w trzech pozycjach kodonu.** Ponieważ kodowanych aminokwasów jest 20, niekiedy kilka trójek nukleotydów oznacza ten sam aminokwas. Spośród 64 kodonów, 61 koduje aminokwasy, a trzy tzw. **KODONY STOP** – oznaczają koniec zapisu budowy jednej cząsteczki białka.
- Cechy kodu genetycznego:
    1) Jest trójkowy – 3 nukleotydy to jeden kodon, a dalej 1 aminokwas,
    2) Uniwersalny – taki sam sposób zapisu informacji w cały świecie ożywionym,
    3) Jednoznaczny – jeden kodon wyznacza tylko jeden aminokwas,
    4) Zdegenerowany – jeden aminokwas może być zapisany za pomocą kilku różnych kodonów,
    5) Bezprzecinkowy – między kodonami nie ma żadnych znaków przestankowych ani wolnych nukleotydów a informacja odczytywana jest ciągiem.
    6) Niezachodzący – jeden kodon nie zachodzi na sąsiedni, nie ma możliwości, żeby np. trzeci nukleotyd jednego kodonu był jednocześnie pierwszym następnego.
- Zależność między genem a cechą:
  Gen koduje enzym (związek chemiczny z grupy białek), który uaktywnia i przyspiesza określone reakcje chemiczne, które zachodzą w organizmie żywym.

DNA---->**gen** ------→ **enzym** (decyduje o produkcji barwnika, który nadaje barwę skórze) -----> **barwnik w komórkach skóry** (zróżnicowane komórki tworzą cechę organizmu).....>**barwa skóry(cecha organizmu)**

- **Biosynteza białka –** to proces zachodzący w komórkach wszystkich organizmów. Polega na tworzeniu łańcucha białkowego w rybosomie z aminokwasów dostarczanych przez tRNA.
  O tym , jaka jest kolejność aminokwasów w białku, decyduje mRNA, które po przepisaniu informacji genetycznej zawartej w DNA przechodzi do rybosomu i tam rozpoczyna współpracę z tRNA.
  DNA znajduje się w jądrze, a białka są tworzone w cytoplazmie na rybosomach. Musi zatem istnieć pośrednik, przenoszący fragment informacji genetycznej z jądra na rybosomy. Jest nim mRNA.
  Odczytywanie informacji genetycznej komórce obejmuje dwa etapy**: transkrypcję i translację**.
  1) **Transkrypcja –** przepisywanie informacji z DNA na mRNA, w komórkach eukariotycznych zachodzi w jadrze komórkowym. (Wówczas podwójna helisa zostaje rozpleciona na pewnym odcinku i do jednej z nici jest dobudowana zgodnie z regułą komplementarności jednoniciowa cząsteczka mRNA. Ma ona taką sama kolejność nukleotydów, co druga nić helisy dna, z tą różnicą , że zamiast tyminy występuje w niej uracyl.
     mRNA z jądra przez pory przemieszcza się do cytoplazmy na rybosomy, gdzie odbywa się drugi etap odczytywania informacji genetycznej (biosyntezy białek) – translacja.
  2) **Translacja** – tłumaczenie informacji zawartej w mRNA na kolejność aminokwasów w białku.
     Proces ten jest nazywany biosyntezą białka. Nić mRNA przesuwa się wzdłuż rybosomy, a wówczas na podstawie kolejności kodonów do rybosomy trafiają odpowiednie aminokwasy, które łączą się ze sobą wiązaniami peptydowymi, tworząc cząsteczkę białka. Gotowe białko odłącza się do rybosomy, zwija w bryłę i rozpoczyna działanie, najczęściej w roli enzymu.





Temat 8: Dziedziczenie płci u człowieka.

O płci człowieka decyduje ostatnia 23 para chromosomów tzw. chromosomy płci, u kobiet są to dwa chromosomy X, u mężczyzn, jeden X, drugi Y.

Komórki jajowe powstające w wyniku mejozy zawsze zawierają chromosom X, a plemniki X lub Y.

Płeć dziecka zależy od tego jaki plemnik (X czy Y) połączy się z komórką jajową. Jeżeli plemnik będzie zawierał chromosom X to z zygoty rozwinie się dziewczyna, a jeżeli Y to chłopiec.

Jakie jest prawdopodobieństwo urodzenia dziewczynki chłopca?

P: ♀ XX i ♂ XY

Gamety: X X X Y

♀ XX / ♂ XY	X	X
X	XX	XX
Y	XY	XY

Krzyżówka genetyczna – dziedziczenie płci

- **Dziedziczenie cech sprzężonych z płcią.**

  Cechy sprzężone z płcią to te, które są warunkowane przez geny znajdujące się w chromosomie X.

  Chromosom Y jest pusty, nie zawiera żadnych genów poza genami kształtującymi męskie cechy płciowe, dlatego cechy sprzężone z płcią ujawniają się znacznie częściej u mężczyzn. Do najbardziej znanych cech sprzężonych z płcią należy hemofilia i daltonizm.
  Mężczyzna mający allel recesywny warunkujący te choroby jest od razu chory, gdyż w chromosomie Y nie ma allelu dominującego
  U kobiet choroby te występują znacznie rzadziej. Żeby tak się stało, kobieta musiałaby odziedziczyć allel recesywny wraz z chromosomem X – zarówno od matki jak i od ojca. Jeżeli odziedziczy od jednego z rodziców jest nosicielką.

Hemofilia jest recesywną chorobą sprzężoną z płcią. Polega na zaburzeniu krzepliwości krwi.

Mężczyźni częściej chorują na hemofilię, niż kobiety. Choroba ujawnia się u nich zawsze, gdy odziedziczą wadliwy allel po matce – chorej lub nosicielce. Kobiety chorują jedynie wtedy, gdy odziedziczą wadliwy allel zarówno po ojcu jak i po matce.

Podobnie jest z daltonizmem.

Zadanie 1

Za pomocą krzyżówki genetycznej sprawdź, jakie jest prawdopodobieństwo urodzenia się dziecka, które będzie daltonistą, gdy tata i mama prawidłowo rozpoznają barwy, ale mama jest nosicielką wadliwego genu.

	X^H	Y
X^H	$X^H X^H$	$X^H Y$
X^h	$X^H X^h$	$X^h Y$

Prawdopodobieństwo urodzenia dziecka daltonisty wynosi 25%, przy czym może to być jedynie chłopiec, takie samo jest prawdopodobieństwo urodzenia dziewczynki nosicielki genu daltonizmu.

Zadanie 2

Jakie jest prawdopodobieństwo urodzenia się dziewczynki daltonistki w rodzinie, w której mama prawidłowo rozpoznaje barwy, a tata jest daltonistą.

Temat 9: Dziedziczenie grup krwi.

U ludzi występują cztery główne grupy krwi: A, B, AB oraz 0 o których decydują antygeny na krwinkach czerwonych, za ich powstawanie odpowiada jeden gen.

Są trzy allele genu warunkującego grupy krwi:

IA – allel dominujący, który warunkuje powstawanie antygenu A

IB- allel dominujący, który warunkuje powstawanie antygenu B

i –allel recesywny, który nie koduje żadnego antygenu

W genotypie jednej osoby mogą znaleźć się tylko dwa allele genu odpowiedzialnego za główne grupy krwi.

Grupa krwi	Genotyp
A	I^AI^A lub I^Ai^0
B	I^BI^B lub I^Bi^0
AB	I^AI^B
0	i^0i^0

Homozygoty to IAIA, IBIB,i0i0

Heterozygoty to IAi0, Ibi0, IAIB

Dziedziczenie grup krwi zachodzi zgodnie z pierwszym prawem Mendla

Zadanie 1

Ustal, jaką grupę krwi może mieć dziecko, jeżeli jego matka ma grupę krwi A, natomiast ojciec grupę krwi 0.

Zadanie 2

Sprawdź, jaką grupę krwi może mieć dziecko, jeżeli matka ma grupę krwi AB, a ojciec grupę krwi A i jest heterozygotą.

Czynnik Rh

Rh+ oznacza, że w naszej krwi jest obecny antygen D, a Rh- brak tego antygenu.

Za powstawanie antygenu D odpowiada allel dominujący R, a za jego brak allel recesywny r.

Znajomość tego czynnika pozwala określić ryzyko konfliktu serologicznego.

W tej sytuacji przeciwciała krwi matki atakują krwinki czerwone płodu. Dochodzi do niego gdy matka ma grupę krwi Rh-, a ojciec Rh+ i dziecko odziedziczy krew po ojcu – Rh+. Przeciwciała wytwarzane przez matkę mogą spowodować choroby krwi płodu lub poronienie.

Ćwiczenia

- Wyjaśnij, dlaczego mimo istnienia trzech alleli warunkujących grupę krwi, każdy człowiek ma tylko dwa z nich.

Ponieważ każda z gamet przenosi w sobie tylko jeden allel grupy krwi. Przykładowo plemnik allel grupy krwi A a komórka jajowa allel grupy krwi B (jeden pochodzi od matki drugi od ojca).

- Wypisz gamety produkowane przez osobniki o następujących genotypach: RR, IAi, IAIB, ii. Podaj fenotypy tych osobników.

Temat 10: Mutacje. Choroby dziedziczne.

- **Choroby genetyczne –** to grupa chorób spowodowana mutacjami genowymi i chromosomowymi. Objawiają się różnorodnymi zaburzeniami czynności organizmu. Znajomość reguł dziedziczenia tych chorób pozwala ustalić prawdopodobieństwo urodzenia się w określonym związku potomstwa obarczonego chorobą dziedziczną.
- **Mutacja –** to nagła zmiana w strukturze materiału genetycznego w komórkach somatycznych lub rozrodczych. Może dotyczyć budowy konkretnych genów – **mutacja genowa** lub chromosomów – **mutacja chromosomowa.**
    1) *Mutacja genowa – zmian kolejności nukleotydów w genie. Mogą powstawać samorzutnie bądź w wyniku działania czynników mutagennych.*
    Mutacje genowe powstają na skutek zamiany, wypadnięcia lub dodania jednego lub kilku nukleotydów.
    2) *Mutacja chromosomowa – zmiana kolejności genów w chromosomie lub zmian liczby chromosomów, powstają w wyniku zmian struktury chromosomów występujących w organizmie, np. usunięcia, podwojenia, lub przemieszczenia fragmentu chromosomu. Są najczęściej konsekwencją zaburzeń w przebiegu mejozy.*
- **Czynniki mutagenne(mutageny)-** to chemiczne, fizyczne lub biologiczne czynniki, które wpływają na występowanie mutacji.
    1) **Fizyczne**- promieniowanie ultrafioletowe (UV), jonizujące, rentgenowskie
    2) **Chemiczne** – związki zawarte w dymie tytoniowym, spalinach samochodowych, wyziewach przemysłowych, w przypalonych potrawach (np. benzopiren, dioksyny, azbest, alkohol), niektóre substancje syntetyczne zawarte w żywności np. niektóre konserwanty i barwniki.

3) **Biologiczne** – wirusy np. HPV wirus wywołujący raka szyjki macicy, toksyny wydzielane przez grzyby pleśniowe.

Część mutacji powstaje spontanicznie, bez wpływu czynników zewnętrznych.

- **Skutki mutacji**
  - **a. Nowotwory**- nowotwór to grupa komórek, które dzielą się w niekontrolowany sposób i nie działają jak prawidłowa tkanka;
    Zapobieganie: unikanie czynników mutagennych, intensywnego opalania, solarium, papierosów, alkoholu, dieta bogata w błonnik, spożywanie świeżej żywności, aktywność fizyczna
  - b. **Choroby dziedziczne**, czyli choroby genetyczne przekazywane z pokolenia na pokolenie, mogą być jednogenowe, czyli spowodowane mutacjami w pojedynczych genach np. fenyloketonuria, mukowiscydoza i chromosomalne spowodowane nieprawidłową liczbą chromosomów np. zespół Downa.
  - c. **Mutacje pozytywne** przyczyniają się do kształtowania zmienności organizmów, . mogą przyczynić się do powstania ulepszonej wersji określonego białka lub zupełnie nowego białka, warunkującego pojawienie się nowej cechy przydatnej organizmowi, co pozwala mu się przystosować się do zmieniających się czynników środowiska.

- **Choroby spowodowane przez mutacje genowe – choroby jednogenowe:**
  1) **Mukowiscydoza –** wywołana przez allel recesywny, ujawnia się tylko u homozygot recesywnych
  - Spowodowana brakiem białka odpowiedzialnego za transport jonów w organizmie,
  - Wywołuje między innymi zaburzenia wydzielania płynów, zwłaszcza w układzie oddechowym, śluz gromadzący się w oskrzelach utrudnia oddychanie i jest pożywką dla bakterii – dochodzi do stanów zapalnych oskrzeli i płuc, niedobór masy i wysokości ciała
  - Choroba dotyka także inne narządy np. trzustkę, jądra. Śluz może blokować przewody trzustkowe, co powoduje kłopoty z trawieniem
  - Chorzy przyjmują leki rozpuszczające śluz oraz poddają się zabiegom mechanicznego usuwania śluzu, inhalacjom.
  2) **Fenyloketonuria –** wywołana przez allel recesywny
     - Jeden z aminokwasów – fenyloalanina przekształca się w toksyczny produkt, który uszkadza układ nerwowy. Prowadzi do znacznego upośledzenia umysłowego.
     - Wczesne wykrycie choroby (u noworodków) umożliwia zastosowanie specjalnej diety, zapobiegającej rozwojowi choroby.
  3) Pląsawica Huntingtona – wywołana przez allel dominujący, dotyka osoby, które otrzymały od jednego z rodziców zmutowany allel.
     - Wiąże się z obumieraniem komórek nerwowych mózgu,
     - Przejawia się m.in. niepodlegającymi kontroli skurczami mięśni i ruchami ciała oraz zmianami umysłowymi, stopniową utratą pamięci

- Pierwsze objawy choroby ujawniają się w wieku dojrzałym po 30 roku życia, gdy niekorzystne allele najczęściej są już przekazane potomstwu chorego.

4) **Albinizm** – wywołane przez allel recesywny
   - istota schorzenia polega na niemożności wytwarzania barwnika - melaniny. Komórki go produkujące, czyli melanocyty, obecne są, np. w skórze, a ich budowa jest prawidłowa, jednak najprawdopodobniej nie ma jakiegoś enzymu lub też działa inny mechanizm blokujący produkcję barwnika, w konsekwencji powodując chorobę
   - objawy: jasna, różowa skóra, co jest spowodowane przeświecaniem naczyń krwionośnych, nadwrażliwe na światło słoneczne, włosy są białe lub biało-żółte, tęczówki różowe, a źrenice czerwone.
5) **Anemia sierpowata** - jest to rodzaj wrodzonej anemii (niedokrwistości) polegającej na wadzie budowy hemoglobiny. Pod wpływem mutacji dochodzi do zmiany struktury białkowej
   - Kształt krwinek czerwonych przypomina kształt sierpowaty, chorzy mają wadliwie zbudowaną hemoglobinę, przez co białko to transportuje mniej tlenu
   - Następstwem takiej zmiany erytrocytów jest ich skłonność do rozpadu, czyli do hemolizy
   - Choroba najczęściej występuje u Mulatów i Murzynów.
   - Na anemię sierpowatą chorują heterozygoty, dla homozygot recesywnych choroba ta jest śmiertelna
   - Chorzy na anemię sierpowatą są mniej podatni na malarię – śmiertelną chorobę szerzącą się w Afryce.

Choroby sprzężone z płcią

6) **Daltonizm –** wywołana przez allel recesywny, który zlokalizowany jest w chromosomie X
   - Polega między innymi na nierozpoznawaniu barwy czerwonej i zielonej
   - Przyczyną jest brak enzymu odpowiadającego za produkcję substancji biorących udział w odbieraniu tych barw na siatkówce.
7) **Hemofilia** – wywołana przez allel recesywny
   - Jej przyczyną jest brak prawidłowej formy produkowanego w wątrobie białka będącego czynnikiem krzepnięcia krwi,
   - Objawia się brakiem krzepnięcia krwi.
8) **Dystrofia mięśniowa Duchenne'a** – uwarunkowana przez allel recesywny, obumierają włókna mięśniowe, co prowadzi do paraliżu poszczególnych grup mięśni, najczęściej po kilkunastu latach osoba umiera.

- **Choroby spowodowane przez mutacje chromosomowe:**
  1) **Zespół Downa –** przyczyną jest nieprawidłowa liczba chromosomów – w 21 parze zamiast 2 są 3 chromosomy, najczęściej wywołana błędami podczas mejozy prowadzącej do wytworzenia komórki jajowej.

- Objawy: charakterystyczny wygląd (niski wzrost, krótka szyja, powiększony język, opuszczone kąciki ust oraz fałd skórny na powiekach, sprawiający wrażenie skośnych oczu), wady serca i układu wydalniczego, opóźnienie w rozwoju umysłowym, rozbudowane potrzeby uczuciowe, rzadko dożywają 50 roku życia.
- Prawdopodobieństwo wystąpienia w potomstwie zespołu Downa i innych schorzeń wynikających z nieprawidłowej liczny chromosomów wzrasta z wiekiem matki, przypuszcza się , że przyczyną jest długie oczekiwanie komórki jajowej na dokończenie podziału w jajniku.

Choroby spowodowane nieprawidłową liczbą chromosomów płci:

2) **Zespół Klinefeltera -** Charakteryzuje się obecnością jednego chromosomu Y oraz dwóch chromosomów X (XXY).Obecność dodatkowego chromosomu płci, sprawia, że u mężczyzn występuje niedorozwój gonad męskich, kobieca budowa niektórych części ciała, bezpłodność, wysoki wzrost.
3) **Zespół Turnera -** Charakteryzuje się obecnością tylko jednego chromosomy X i brakiem chromosomu Y (X0).Spowodowany brakiem jednego chromosomu. Kobiety z zespołem Turnera charakteryzują się: niskim wzrostem, brakiem cech żeńskich, bezpłodnością, nisko osadzoną głową, infantylizmem.
4) **Zespół XYY** - Przyczyną tej choroby jest dodatkowy chromosom Y. Chorzy mężczyźni mają wysoki wzrost i wykazują skłonności do trądziku.
5) **Zespół XXX** - Jak nazwa wskazuje sprawcą tej choroby jest dodatkowy chromosom X. Kobiety z zespołem XXX nie ulegają fizycznym zaburzeniom. Ze strony psychicznej wykazują niewielką tendencję do zaburzeń.

- **Poradnictwo genetyczne-** na podstawie badań DNA przyszłych rodziców można stwierdzić, jakie jest ryzyko wystąpienia choroby genetyczne u dziecka oraz dowiedzieć się, jakie są możliwości jego leczenia i rehabilitacji.
- **badania prenatalne** – badania stanu zdrowia zarodka lub płodu jeżeli zachodzą podejrzenia zmian genetycznych ; wykonuje się takie badania jak:

1. **Amniopunkcja**, która polega na pobraniu próbki płynu owodniowego, w którym znajdują się komórki płodu, z nich izoluje się DNA i przeprowadza jego analizę.
2. **Badania biochemiczne krwi matki.**.
3. **Ultrasonografia** (USG)- która może wykryć nieprawidłowości w budowie zewnętrznej płodu.

Zadania:

1. Ustal prawdopodobieństwo urodzenia się dziecka z mukowiscydozą, jeżeli oboje rodzice są nosicielami wadliwego genu.

2. Sprawdź, jakie jest prawdopodobieństwo urodzenia się dziecka z mukowiscydozą, jeżeli tylko jeden rodzic jest nosicielem wadliwego genu.

Temat 11 i 12: Powtórzenie i sprawdzian wiadomości z działu genetyka.

Dział II – Ewolucja życia

Temat 13: Ewolucja i jej dowody.

- **Ewolucja –** to proces stale zachodzących , stopniowych zmian (budowy ciała, sposobu życia, upodobań pokarmowych), których wynikiem jest przekształcanie się jednych form organizmów w inne. Przyczyną są zmiany zachodzące w środowisku. Z czasem z gatunku wyjściowego zwanego przodkiem powstaje kilka gatunków potomnych. Potwierdzają ją bezpośrednie i pośrednie dowody.
- ***Powstanie życia na Ziemi.***
  Ziemia powstała około 4,5 mld lat temu po wybuchu wielkiej gwiazdy, której szczątki utworzyły Układ Słoneczny. Życie na Ziemi pojawiło się około 3,8 mld lat temu, gdy procesy formujące jej powierzchnię stały się mniej gwałtowne, a temperatura spadła poniżej 100C. Pierwsze formy życia na Ziemi były prawdopodobnie prymitywnymi jednokomórkowymi organizmami, które przypominały najprostsze współczesne bakterie.
  Od czasu pojawienia się pierwotnych komórek organizmy żyjące na Ziemi w ciągu trwania kolejnych pokoleń ulegają powolnym, lecz nieustannym zmianom.
  Wszystkie obecnie żyjące organizmy jedno- i wielokomórkowe roślinne i zwierzęce są efektem stopniowego nagromadzenia się tych zmian.
- **Dowody ewolucji:**
  - **A. Bezpośrednie** – pozwalają śledzić kolejność pojawiania się poszczególnych form organizmów
    - **Skamieniałości –** to szczątki i ślady działalności organizmów zachowane w osadach skorupy ziemskiej
      - Skamieniałe szczątki organizmów np. wymarłe fragmenty paproci w skałach, skamieniałe muszle amonitów z grupy głowonogów
      - Zmumifikowane ciała organizmów np., mamut odkryty w wiecznej zmarzlinie na Syberii, owady zatopione w żywicy (w bursztynie)- inkluzje
      - Ślady działalności organizmów np. gniazda, nory, skamieniałe odchody i tropy. Pozwalają ocenić tryb życia wymarłych zwierząt.
      - **Odciski –** to odciśnięte między warstwami skał kształty roślin lub zwierząt np. odciski piór praptaka.
      - **Odlewy –** to wypełnione masą mineralną puste jamy otoczone twardymi częściami (np. wnętrza muszli i pancerzy

    Jak powstają skamieniałości? – Po śmierci organizmu jego ciało rozkłada się w ciągu kilkunastu miesięcy lub kilku lat. Aby powstała skamieniałość martwy organizm musi być szybko pogrzebany np. w osadach przynoszonych przez wodę. Następuje wówczas proces skamienienia, polegający na zastąpieniu muszli, kości lub innych części ciała przez minerały, takie jak krzemionka i węglan wapnia.

Najważniejszym warunkiem do tego, aby powstała skamieniałość jest to, aby szczątki organizmu zostały szybko zagrzebane w taki sposób, aby nie miały do niego dostępu bakterie, grzyby i padlinożercy.
Etapy:
- martwy organizm opada na dno morza, jej miękka część ciała zostaje rozłożona przez bakterie
- szczątki, jakie pozostały zostają przykryte warstwą osadu
- Kości ulegają kamienieniu
- Skamieniały szkielet ulega sprasowaniu pod wpływem nacisku
- skały pod wpływem różnych czynników przyrodniczych (wiatr, opady) ulegają erozji
- Erozja doprowadza do ukazania skamieniałego szkieletu

Zobacz więcej na Brainly.pl - https://brainly.pl/zadanie/6145218#readmore

- **Relikty czyli żywe skamieniałości –** to przedstawiciele niewielu współcześnie żyjących gatunków, których ewolucja przebiegała tak powoli, że nie różnią się one od swoich przodków żyjących w bardzo odległych epokach geologicznych, mimo że inni ich bliscy krewni już dawno wymarli (np. miłorząb dwuklapowy, hatteria, latimeria – ryba trzonopłetwa od współczesnych ryb różnią ją płetwy osadzone na umięśnionych trzonach, kolczatka i dziobak z gadami łączy je jajorodność, łodzik – jedyny żyjący dziś głowonóg z muszlą zewnętrzną).
- **Ogniwa pośrednie** – organizmy łączące w sobie cechy dwóch różnych grup systematycznych
    - np. tiktaalik – ogniwo pośrednie między rybami a płazami pokryty łuskami, płetwy, ale przy poruszaniu się po płytkich wodach podpierał się płetwami
    - ichtiostega – pierwszy płaz z dobrze rozwiniętymi kończynami, miłą jednak cechy rybie jak płetwa ogonowa i linia naboczna, żyła w wodzie i mogła poruszać się na lądzie
    - archeopteryks – forma gadzio – ptasia, dobrze wykształcone skrzydła, asymetrycznie zbudowane niektóre pióra, cechy gadzie to zęby, długi ogon, pazury na przednich kończynach

B. **Dowody pośrednie ewolucji** – opierają się na analizie podobieństw oraz różnic w budowie i sposobie funkcjonowania

- **Jedność budowy i funkcjonowania –** organizmy zbudowane są z komórek a te z tych samych związków chemicznych. Komórki tworzą podobne typy tkanek, narządów, układów. Organizmy wykazują ponadto te same czynności życiowe.
- **Organy szczątkowe –** to narządy o uproszczonej budowie w porównaniu do ich odpowiedników u innych organizmów, a szczególnie u przodków. Przyczyną uwstecznienia budowy tych narządów jest ich nieużywanie. Narządami szczątkowymi u człowieka są wyrostek robaczkowy, zęby mądrości, mięśnie poruszające małżowiną uszną, kość ogonowa.

Rozwój zarodkowy kręgowców – w początkowej fazie rozwoju wszystkich kręgowców zarodki są do siebie bardzo podobne, gdyż informacja o cechach nawet odległych przodków jest zapisana w DNA. Jej część jest jednak nieaktywna lub jest aktywna tylko w czasie rozwoju zarodkowego np. zawiązki łuków skrzelowych u człowieka.

- **Rozmieszczenie organizmów -** blisko spokrewnione gatunki zazwyczaj zamieszkują sąsiednie rejony, a daleko spokrewnione – występują najczęściej na różnych kontynentach. Czasami duże grupy organizmów na jednym obszarze wymierają a na innym udaje im się przetrwać np. torbacze żyjące tylko w Australii.
- **Struktury homologiczne -** to narządy o wspólnym pochodzeniu i podobnej budowie wewnętrznej , choć niekoniecznie pełniące tę samą funkcję , występują u organizmów bliski spokrewnionych np. płetwa delfina, ręka człowieka, skrzydło nietoperza lub liście i kolce.
- **Struktury analogiczne –** narządy mające odmienną budowę wewnętrzną i pochodzenie, ale podobny wygląd i funkcje, ponieważ wykształciły się pod wpływem zbliżonych warunków środowiska np. skrzydło owada i ptaka. Występują u organizmów daleko spokrewnionych.

Temat 14: Mechanizmy ewolucji

- Karol Darwin jest twórcą teorii ewolucji. (po odbytej w 1831 roku na statku Beagle podróży dookoła świata, w tym na wyspy Galapagos).
- **Powstawanie nowych gatunków -** nowy gatunek powstaje w **wyniku izolacji geograficznej** pewnej grupy osobników od pozostałych organizmów tego samego gatunku.
  Taką barierę może stanowić morze, ocean, góry, wtedy osobniki nie mogą krzyżować się, muszą przystosować się do nowych warunków środowiska, pojawią się między nimi różnice w wyniku czego powstaje nowy gatunek.
  Np. darwinki zwane „ziębami Darwina" obecne na wyspach Galapagos mają wspólnego przodka pochodzącego z Ameryki Południowej. Osiedliły się na różnych wyspach i musiały przystosować do odmiennych warunków środowiska. Zmienił się rodzaj pobieranego pokarmu, co wpłynęło na kształt dziobów i w ten sposób powstały nowe gatunki np. darwinka kaktusowa z długim dziobem pozwalającym na żywienie się miąższem kwiatów kaktusów i darwinka wielkodzioba z masywnym dziobem umożliwiającym zjadanie nasion o bardzo twardych łupinach.
- Rola endemitów z Galapagos – były kolebką teorii ewolucji. Darwin odkrył wówczas, że są gatunki występujące tylko na określonym obszarze i nigdzie więcej ich nie spotkamy. Na wyspach Galapagos odkrył żółwia słoniowego, który jest największym żółwiem na Ziemi, legwana morskiego – jedyną jaszczurkę, która zdobywa pokarm w wodzie, pingwina równikowego – jedyny gatunek żyjący na półkuli północnej.

- **Główne założenia teorii ewolucji Darwina**
    - Wszystkie gatunki wywodzą się od wspólnego przodka.
    - **Izolacja geograficzna** doprowadza do powstania nowego gatunku.
    - Organizmy konkurują ze sobą o zasoby środowiska, konkurencję tę nazywamy **walką o byt.**
    - **Dobór naturalny** sprawia, że przeżywają tylko osobniki najlepiej dostosowane do warunków środowiska.
    - **Cechy przodków są dziedziczone,** co oznacza, że najlepiej przystosowane organizmy przekazują swoje geny potomstwu.

- **Dobór naturalny –** to najważniejszy proces warunkujący ewolucję. Polega na tym, że osobniki o cechach najbardziej korzystnych w danych warunkach środowiska mają największą szansę na przeżycie i wydanie potomstwa. Wskutek tego w następnym pokoleniu rośnie liczba osobników o cechach korzystnych, a osobniki o cechach niekorzystnych powoli wymierają.

  Przyczyną tego jest wydawanie przez większość zwierząt większej liczby potomstwa, niż jest to konieczne a zasoby środowiska są ograniczone i niewystarczające dla wszystkich. Dlatego organizmy konkurują o pokarm, wodę, miejsce do życia partnera płciowego i tę konkurencję określamy **walką o byt.** Wygrywają ją osobniki najlepiej przystosowane do warunków środowiska, najbardziej odporne na choroby, najlepiej zdobywające pokarm.

- **Dobór sztuczny** – to działania prowadzące do utrwalenia u organizmów pożądanych dla człowieka cech.
  Polega na krzyżowaniu ze sobą w ciągu wielu kolejnych pokoleń wyłącznie tych osobników, które odznaczają się pożądanymi przez hodowcę cechami. Prowadzi to do wzmocnienia wybranej cechy u hodowanych organizmów lub do wytworzenia nowej odmiany wśród której przedstawicieli korzystne cechy są powszechnie spotykane, np. uzyskano odmiany roślin odpornych na choroby czy rasy krów dających więcej mleka.

  Rolę "hodowcy" spełnia człowiek wybierając przydatne przez siebie cechy organizmów. Jeśli hodowca pragnie uzyskać zmianę w cechach swego stada, np. chce podnieść mleczność krów musi przeprowadzić selekcję a więc pozwalać na rozród tylko wybranym osobnikom, a resztę stada eliminować z dalszej hodowli. Hodowca musi ponieść straty, jeśli następne pokolenia mają pozyskać nowe właściwości.

- **Różnice między doborem naturalnym i sztucznym**

Dobór naturalny	**Dobór sztuczny**
O selekcji osobników decydują warunki środowiska	O selekcji osobników decyduje człowiek
To proces przypadkowy	To proces celowy
Przeżywają osobniki najlepiej przystosowane do życia w danych warunkach środowiska	Do rozrodu są dopuszczane osobniki o pożądanych przez człowieka cechach
Prowadzi do powstania nowych gatunków	Prowadzi do powstania nowych ras i odmian
○ Można go zaobserwować w relacji ofiara- drapieżnik np. rybołów – ryba,	Wszystkie rasy psów pochodzą od wilka. Proces udomowienia psów przez człowieka

największą szansę zdobycia pożywienia ma szybki i silny rybołów	nastąpił około 40-30 tysięcy lat temu. Jest to przykład działania doboru sztucznego.

- **Współczesna teoria ewolucji –** korzysta ze zdobyczy genetyki i wyjaśnia, jakie są mechanizmy ewolucji. Według tej teorii najważniejszym źródłem przemian ewolucyjnych są **mutacje** , czyli nagłe zmiany w strukturze materiału genetycznego (najczęściej genów). Są one przyczyną pojawiania się nowych cech, a te, jeśli są korzystne, są przekazywane następnym pokoleniom.
  W ten sposób powstała syntetyczna teorii ewolucji.
- **Główne założenia syntetycznej teorii ewolucji:**
  - Osobniki jednego gatunku różnią się od siebie i tę właściwość nazywamy zmiennością genetyczna gatunku. Powstaje ona w wyniku rekombinacji orz mutacji.
  - Większość organizmów wydaje na świat więcej potomstwa, niż jest konieczne, aby gatunek mógł przeżyć.
  - Organizmy muszą konkurować o te same, ograniczone zasoby środowiska.
  - Dobór naturalny sprawia, że przeżywają najlepiej przystosowane osobniki.
  - Cechy przodków są dziedziczone, co oznacza, że najlepiej przystosowane organizmy przekazują swoje geny potomstwu.

Ważne daty i odkrycia:

- 1859r. – Karol Darwin opublikował swoje dzieło „O powstawaniu gatunków”
- 1866 – Gregor Mendel sformułował podstawowe prawa dziedziczenia
- 1953 – Francis Crick i James Watson ogłosili, że DNA ma strukturę podwójnej helisy

Temat16: Pochodzenie człowieka.

- Wszyscy ludzie należą do jednego gatunku – człowiek rozumny (Homo sapiens)

- Stanowisko systematyczne człowieka

Jednostka systematyczna	Charakterystyczne cechy
Królestwo: zwierzęta	— Budowa komórkowa — Cudzożywność — Zdolność aktywnego ruchu
Typ: Strunowce	— Struna grzbietowa występująca przynajmniej w rozwoju embrionalnym
Podtyp: Kręgowce	— Chrzęstny lub kostny szkielet wewnętrzny
Gromada: ssaki	— Odżywianie młodych mlekiem matki — Stałocieplność — Pokrycie ciała włosami
Rząd: Naczelne	— Dobrze rozwinięty zmysł wzroku — Zazwyczaj chwytny ogon — Przynajmniej jedna para kończyn chwytnych — Silnie rozwinięte zachowania społeczne
Nadrodzina: Małpy człekokształtne	— Zredukowany ogon — Wydłużony w porównaniu z innymi naczelnymi okres dzieciństwa
Rodzina: Człowiekowate	— Wyprostowana postawa ciała — Dwunożny chód
Rodzaj: Człowiek - Homo	— Dobrze rozwinięty mózg i intelekt — Zaawansowana kultura
Gatunek: Człowiek rozumny- Homo sapiens	— Kulista czaszka z płaską częścią twarzową — Brak wałów nadoczodołowych i zredukowane owłosienie ciała — Zdolność abstrakcyjnego myślenia i skomplikowane zachowania społeczne — Zdolność mowy

- **Antropologia** – nauka zajmująca się badaniem biologii człowieka.

- **Antropogeneza** – rozwój rodowy człowieka jako gatunku biologicznego.
- **Naczelne** (Primates) – rząd wysoko rozwiniętych ssaków, ewolucyjni krewni człowieka. Zalicza się do nich między innymi lemury, wyjce, pawiany oraz małpy człekokształtne: orangutany, gibony, goryle i szympansy.

- **Podobieństwa i różnice między człowiekiem a małpami człekokształtnymi**

Cechy człowieka

Wspólne z małpami człekokształtnymi	**Charakterystyczne tylko dla człowieka**
Obuoczne widzenie pozwalające postrzegać świat w trzech wymiarach	Umiejętność mowy i abstrakcyjnego myślenia
Rozróżnianie barw	Dwunożność
Długie kończyny z obrotowymi stawami pozwalającymi na wykonywanie ruchów w każdym kierunku	Duży mózg i związana z nim zmiana w budowie czaszki, większa pojemność mózgoczaszki a spłaszczona trzewioczaszka
Chwytne dłonie z przeciwstawnym kciukiem umożliwiają korzystanie z narzędzi, paznokcie	Wyprostowana postawa ciała
Rozbudowane mięśnie mimiczne – umożliwiają komunikowanie się z innymi osobnikami	Wysokie zdolności manualne, wytwarzanie narzędzi
Zredukowany ogon	Zredukowane owłosienie ciała
Długi okres dzieciństwa	Tworzenie kultury i rozbudowany system wartości
	Wysoko rozwinięta inteligencja
	Krótsze i chwytne kończyny górne
	Wysklepiona stopa
	Nieprzeciwstawny paluch
	Esowato wygięty kręgosłup
	Wystający nos
	Czerwień wargowa
	Krótka i szeroka miednica
	Żuchwa z bródką

- Przyczyną ewolucji człowieka były zmiany klimatyczne, które spowodowały, że lasy tropikalne skurczyły się do obszarów równikowych. Część z nich stopniowo zamieniła się w busz a ten w sawannę. Pierwsi przodkowie człowieka pojawili się w Afryce (tam zachowały się nieliczne kości w postaci skamieniałości) następnie przemieszczali się w poszukiwaniu pokarmu i skolonizowali Euroazję.

Charakterystyczne zmiany w rozwoju (ewolucji) człowieka:

1. Przystosowanie się do dwunożnego chodzenia oraz stopniowy zanik umiejętności wspinania się na drzewa.
2. Przejście do życia na otwartych przestrzeniach.
3. Zwiększenie pojemności mózgu i rozwój umiejętności psychicznych.
4. Wzrost znaczenia sygnałów dźwiękowych, a w konsekwencji rozwój mowy.
5. Rozwój zachowań społecznych.

6. Umiejętność wytwarzania narzędzi.
7. Wzrost wysokoenergetycznego pokarmu w diecie (przejście z roślinożerności na pokarm w dużej części mięsny).
8. Powstanie rolnictwa, pasterstwa, hodowli.
9. Powstanie osadnictwa.

Etapy ewolucji człowieka

1. **Sahelantrop**
   - Pojemność mózgu 360 cm3
   - Żył 7,2 mln- 6 mln lat temu
   - Poruszał się na dwóch nogach
   - Wspinał się na drzewa, gdzie chronił się przed zagrożeniami
   - Żywił się głównie owocami, jadł też termity i padlinę
2. **Ardipitek**
   - Pojemność mózgu 350 cm3
   - Żył 4,4 mln lat temu
   - Poruszał się głównie po drzewach, ale potrafił też chodzić na dwóch nogach
   - Żywił się głównie owocami i młodymi liśćmi, jadł także owady i inne drobne zwierzęta
3. **Australopitek**
   - Pojemność mózgu 500 cm3
   - Żył 4,2 mln – 1,78 mln lat temu
   - Przebywał na otwartych przestrzeniach i w buszu
   - Żywił się głównie owocami i pędami roślin, prawdopodobnie jadł też mięso
   - *charakteryzowały się masywną szczęką, mocnym uzębieniem, ale już krótkimi kłami - umożliwiało to poziomy ruch trący i świadczy o przewadze twardego pokarmu roślinnego w ich pożywieniu. Posiadały stopy o nieprzeciwstawnym paluchu (jak u człowieka), były przystosowane do chodzenia w pozycji pionowej, czyli do dwunożności*
4. **Człowiek zręczny (Homo habilis)**
   - Pojemność mózgu 600 cm3
   - Żył 2,3mln – 1,7 mln lat temu
   - Poruszał się wyłącznie na dwóch nogach
   - Posługiwał się kamiennymi narzędziami
   - Tworzył prymitywne obozowiska
   - Był wszystkożerny, ale jadł głownie mięso
   - *wzrost 110- 135cm, 45 kg, twarzoczaszka wysunięta do przodu, wały nadoczodołowe, rozwinięta żuchwa, niskie czoło, drobne uzębienie, wyrabiał narzędzia kamienne*
5. **Człowiek wyprostowany (Homo erectus) =Pitekantrop**
   - Pojemność mózgu 1000 cm3
   - Żył 1,9 mln – 143 tys. lat temu
   - Był doskonałym piechurem – skolonizował Afrykę i Eurazję
   - Posługiwał się ogniem
   - Wytwarzał narzędzia z krzemieni orz z kości i rogów zwierzęcych
   - Polował
   - Był wszystkożerny, ale jadł głównie mięso

- *silnie pochylone czoło, wały nadoczodołowe, słabo wykształcona mózgoczaszka.*

6. **Neandertalczyk**
    - Pojemność mózgu 1500 cm3
    - Żył 250 tys.- 24 tys. lat temu
    - Był krępej budowy ciała
    - Poruszał się w postawie wyprostowanej
    - Tworzył zróżnicowane narzędzia
    - Potrafił mówić
    - Był wszystkożerny, ale jego podstawowym pokarmem było mięso upolowanych zwierząt
7. **Człowiek rozumny (Homo sapiens)**
    - Pojemność mózgu 1350 cm3
    - Żyje od 300 tys. lat
    - Dzięki zdolności abstrakcyjnego myślenia mógł posługiwać się skomplikowanymi narzędziami
    - Tworzył kulturę i sztukę
    - Był wszystkożerny, ale jego podstawowym pokarmem było mięso
    - Jego rozwój trwa do dziś

RASY LUDZKIE

a. BIAŁA
b. ŻÓŁTA
c. CZARNA

Taka różnorodność jest związana z działaniem doboru naturalnego, są wynikiem przystosowania się organizmu do warunków klimatycznych.

Cech rasy białej:

- skóra jasna różnych odcieni,
- oczy często jasne,
- włosy faliste lub proste często jasne,
- brak fałdy nakątnej,
- kości trzewioczaszki wysunięte ku przodowi
- nos wąski, wystający,
- silne owłosienie ciała.

Rasa biała powstała w klimacie w którym było mało promieni słonecznych, było często pochmurno i mglisto.

Cechy rasy czarnej

- Duże skupienie barwnika w skórze nadającej jej barwę ciemnobrązową, nieraz prawie czarną, stanowi u tych ludzi ochronną barierę przed intensywnym promieniowaniem słonecznym. Barwnik zawarty w skórze umożliwia wnikanie promieni do głębszych warstw organizmu. Dobrze ogrzane i wilgotne powietrze typowe dla klimatu zwrotnikowego , nie musi być podgrzewane w jamie nosowej. Stąd między innymi u rasy czarnej obserwuje się szeroki nos.

Rasa czarna przystosowana do bytowania w klimacie gorącym, bardzo wilgotnym.

Cechy rasy żółtej

- pigmentacja skóry od żółtawej po ciemnobrązową,
- oczy czarne lub brązowe, o ukośnej linii, utworzonej przez specyficzny fałd skórny (tzw. fałdę mongolską), łączący się z krawędzią górnej powieki,
- twarz płaska, z wystającymi kośćmi policzkowymi,
- często spotykany prognatyzm zębodołowy (tzn. wysunięcie ku przodowi kości twarzy w odcinku od podstawy nosa do krawędzi szczęki górnej),
- włosy czarne, proste, grube.

Taka budowa jest wynikiem przystosowania do życia w trudnym zimnym klimacie.

CZŁOWIK WŁDCĄ ZIEMI

TAK – ma najlepiej rozwinięty mózg

NIE – jest zależny od tlenu wytwarzanego przez rośliny

Temat 17 i 18: Powtórzenie i sprawdzian wiadomości z działu „Ewolucja życia”.

Dział III – Ekologia

Temat 19: Organizm a środowisko.

- **Ekologia** to nauka badająca wzajemne zależności pomiędzy organizmami oraz między organizmami a środowiskiem. (*opisuje stan środowiska naturalnego, bada zależności pomiędzy poszczególnymi elementami, bada jak żyją organizmy w swym środowisku. Jak są zbudowane i jak funkcjonują złożone układy przyrodnicze oraz jak zmienia się krajobraz.)*
  Termin „ekologia" pochodzi z języka greckiego od dwóch wyrazów: *oikos* – oznacza dom, środowisko lub miejsce życia oraz *logos* – oznacza umysł, wiedzę, naukę
- **Sozologia** to nauka o ochronie przyrody i środowiska przyrodniczego.
- **Nisza ekologiczna –** miejsce gatunku w środowisku, jego wymagania życiowe, czyli wszystkie jego potrzeby niezbędne do przeżycia i wydania potomstwa. Nisze ekologiczne różnych gatunków przenikają się wzajemnie, nigdy jednak nie pokrywają całkowicie**.**
  Na niszę ekologiczną składają się:
  - warunki środowiska, w których żyje dany organizm (np. temperatura, wilgotność)
  - dostępność zasobów środowiska (np. pokarm, miejsce gniazdowania)
  - powiązania organizmu z innymi organizmami(np. ilość drapieżników)

  np. koszatka i żołędnica mają podobną niszę – żywią się żołędziami, orzechami, owadami, jednak koszatka poszukuje pokarm na drzewach, a żołędnica na ziemi.
- **Siedlisko –** to obszar, na którym żyje dany osobnik. Na tym obszarze organizm znajduje pokarm i schronienie oraz rozwija się i rozmnaża. W jednym siedlisku może żyć wiele organizmów.
  Np. siedliskiem bociana białego są tereny wiejskie – na polach i łąkach zdobywa pokarm, a gniazda zakłada na dachach domów, kominach, słupach energetycznych, natomiast siedliskiem bociana czarnego są lasy znajdujące się z dala od ludzkich osiedli, najczęściej w pobliżu jezior i rzek. Pokarmu, głównie ryb szuka w wodzie, a gniazda zakłada na drzewach lub półkach skalnych.
- **Siedlisko a nisza ekologiczna –** np. siedliskiem łosia jest las olchowy (ols), a niszą są wszystkie jego wymagania życiowe.

- **Czynniki środowiskowe** (zasoby środowiska) to warunki, które wpływają na życie organizmów, są niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmów w środowisku lądowym i wodnym.
  a) ***Biotyczne(ożywione)*** – inne organizmy wpływające na życie danego organizmu
  b) Abiotyczne(nieożywione)- warunki fizyczne i chemiczne panujące w wodzie i na lądzie(powietrze, gleba) np. temperatura, zawartość tlenu, ciśnienie, gęstość, nasłonecznienie, wilgotność, stężenie soli, kwasowość, wiatr, ukształtowanie terenu.
  Np. na jelenia wpływają następujące czynniki biotyczne: pchła, wilk, człowiek, robak pasożytniczy, komar, mucha, a czynniki abiotyczne to temperatura, wilgotność, ciśnienie, nasłonecznienie, wiatr, opady.
  - **<u>Tolerancja ekologiczna –</u>** to zdolność przystosowywania się organizmu do zmian czynników środowiskowych(warunków życia) bez szkody dla zdrowia i życia.

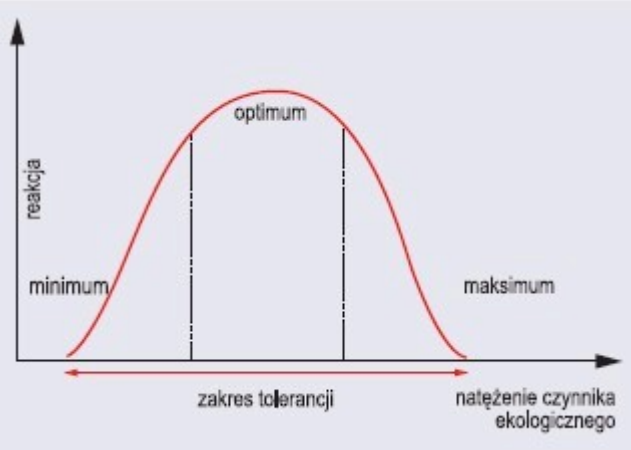
Każdy organizm wybiera najkorzystniejsze dla siebie warunki biotyczne i abiotyczne. Jeżeli jest to niemożliwe, dochodzi do zaburzenia wzrostu i rozwoju organizmu, jego choroby lub śmierci.

- Czynnik ograniczający – to ten, którego w środowisku jest najmniej.
  Rozwój i istnienie każdego gatunku i osobnika są ograniczone przez ten składnik, którego w środowisku jest najmniej np. brak budek lęgowych u ptaków wiosną, a pokarmu zimą. Jest to **czynnik ograniczający**. Czynniki ograniczające zmieniają się na różnych etapach życia np. kwas foliowy (Wit. B9- bierze udział w produkcji kwasów nukleinowych i dojrzewaniu krwinek czerwonych)niezbędna dla kobiet w ciąży- wpływa na prawidłowy rozwój płodu.
- **Zakres tolerancji –** granica działania określonego czynnika, w których populacja może istnieć i poza którymi ginie. (zakres tolerancji dla człowieka 17-37C, opt. 27C- bez odzieży i schronienia)
  - Podanie przykładów organizmów i ich zakresów tolerancji w stosunku do składników środowiska np. do temperatury, wilgotności, pH gleby

Np. organizmy światłolubne (pelargonia) i cieniolubne np. bluszcz, kaktusy podlewamy umiarkowanie a papirus obficie, organizmy ciepłolubne np. kaktusy i zimnolubne np. porosty Gatunki mają odmienną tolerancję na czynniki środowiska , co można tłumaczyć ich rozmieszczeniem geograficznym, te gatunki, które można spotkać na różnych obszarach Ziemi cechują się szerokim zakresem tolerancji np. organizmy **kosmopolityczne**, inne spotykamy tylko na niewielkich terytoriach np. **endemity** (brzoza ojcowska)

- Organizmy o szerokim i wąskim zakresie tolerancji

Stenobionty – mają wąski zakres tolerancji
Eurybinty – szeroki zakres tolerancji
Organizm stenoholiczny- potrafi się przystosować do wąskiego zakresu zasolenia, euryholiczny - do szerokiego zakresu zasolenia
Eurytermiczny – do szerokiego zakresu na temperaturę, stenotermiczny – wąski zakres na temperaturę.



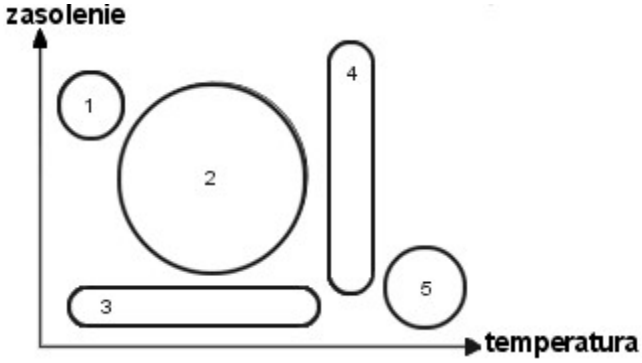
Wykres: (czynnik środowiska a przeżywalność lub samopoczucie organizmu), optimum, minimum, maksimum.

Optimum – wartości średnie czynnika, przy których populacja czuje się najlepiej, a przeżywalność jest największa.
Minimum – najniższa wartość czynnika, przy której populacja może przeżyć.

Maksimum – najwyższa wartość czynnika, przy której populacja

Organizm może się prawidłowo rozwijać, jeśli wartość danego czynnika środowiska mieści się w zakresie jego tolerancji ekologicznej. Najlepiej będzie się rozwijał w tzw. Optimum.

- Wybrany gatunek może mieć odmienne zakresy tolerancji na różne czynniki np. toleruje niewielki zakres temperaturowy, ale może żyć w środowiskach znacznie różniących się zasoleniem.



Organizmy 1 i 5 to **organizmy wskaźnikowe – organizmy o wąskim zakresie tolerancji ekologicznej wobec badanego czynnika**, występują tylko w środowisku o określonych parametrach jakiegoś czynnika, ich obecność lub brak świadczy o cechach danego środowiska.

- **Porosty jako organizmy wskaźnikowe, skala porostowa**
  Porosty są szczególnie wrażliwe na zanieczyszczenie atmosfery tlenkami siarki. Niektóre gatunki wytrzymują wyższe, a inne niższe stężenie tego gazu w powietrzu. Porosty ustawione od najmniej do najbardziej wrażliwych tworzą tzw. Skalę porostową. Służy ona do oceny stopnia zanieczyszczenia powietrza tlenkami siarki w najbliższej okolicy.

Temat 20: Cechy populacji.

- **Gatunek –** zespół osobników podobnych do siebie, spokrewnionych ze sobą (mających wspólnego przodka), mogących się krzyżować i wydawać płodne potomstwo.
- **Populacja-** osobniki jednego gatunku zamieszkujące określony teren w danym czasie powiązane wzajemnymi zależnościami (np. pokarmowymi, odbywają sezonowe wędrówki itp.) mogące swobodnie krzyżować się między sobą.
  Poszczególne osobniki populacji zamieszkują charakterystyczne dla **nich** miejsca zwane **siedliskiem**.(siedlisko – miejsce życia organizmu, populacji lub gatunku)

  - Podanie przykładów populacji roślin i zwierząt występujących w najbliższym otoczeniu.

- populacje świerków rosnących na torfowiskach i w borach
-szpaki , które pozostały w mieście na zimę i odlatujące do ciepłych krajów
- mysz domowa zasiedlająca piwnice dwóch różnych sąsiadów

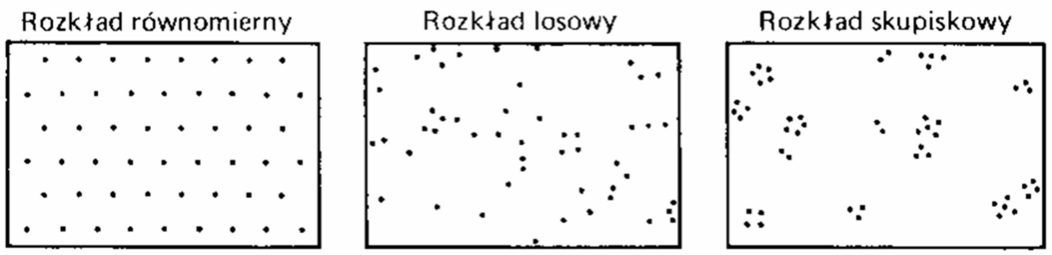
- Wskazanie cech charakteryzujących populację. Cechy populacji:

- **Liczebność –** liczba wszystkich osobników tworzących daną populację (zależy głównie od zasobów pokarmowych środowiska).
- **Rozrodczość –** zdolność populacji do wydawania potomstwa, liczba osobników, które się urodziły w danym czasie na danym terenie.
- **Śmiertelność –** ubytek osobników w populacji w danym czasie na skutek ich wymierania. Przyczyny śmiertelności: brak przystosowań do zmieniających się warunków środowiska, brak pokarmu, choroby.
- **Zagęszczenie –** liczba osobników populacji (liczebność)przypadająca na jednostkę powierzchni lub objętości.
- **Przyrost naturalny –** różnica między liczbą narodzin i zgonów, czyli między rozrodczością i śmiertelnością.
- **Migracje-** wędrówki osobników między populacjami:
  - **a) Emigracje-** liczba osobników, która powędrowała do innej populacji
  - **b) Imigracja –** liczba osobników, która przybyła z innej populacji

Na liczebność i zagęszczenie dodatnio wpływa rozrodczość i imigracja a ujemnie śmiertelność i emigracja.

- S**truktura przestrzenna populacji**(**rozmieszczenie** = rozkład przestrzenny)- to sposób uporządkowania osobników należących do jednej populacji na zasiedlanym terenie.
  Rodzaje rozmieszczenia +:
  a) Skupiskowe (występuje najczęściej) – osobniki danej populacji żyją w oddalonych od siebie grupach, np. owady żyjące na próchniejącym pniu drzewa (dużo pokarmu w jednym miejscu),mrówki, pszczoły, ławice ryb, stada saren, zebr, antylop, które wspierają się w poszukiwaniu pokarmu i unikaniu drapieżników, jeżyna, pokrzywa

  b) Równomierne (występuje bardzo rzadko)- osobniki danej populacji żyją niemal w jednakowych odległościach od siebie np. stare drzewa w lesie, drzewa w sadzie, osobniki broniące swoich terytoriów np. lisy, rysie, żbiki, skalary, większość gatunków ptaków śpiewających.
  c) Losowe (przypadkowe)- osobniki żyją pojedynczo lub po kilka w różnych odległościach od siebie, np. mniszek lekarski na łące, takie rozmieszczenie może świadczyć o dużej zasobności środowiska w składniki pokarmowe i równomiernym ich rozłożeniu.



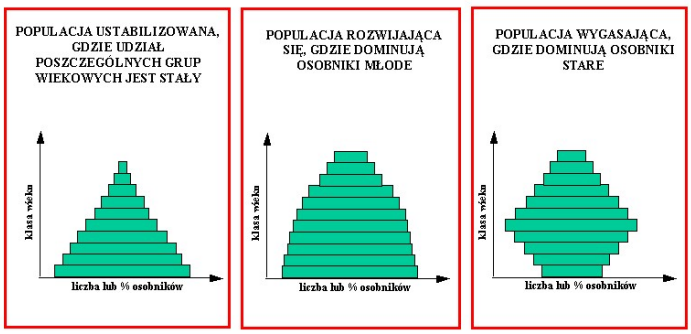
Rys. Typy przestrzennego rozmieszczenia osobników

ŻYCIE W GRUPIE

ZALETY	WADY
1. Łatwiej upolować nawet większą zdobycz,	1.Przy ograniczonych zasobach środowiska większa konkurencja o pokarm.
2. Łatwiej obronić swoje terytorium lub przegonić drapieżnika.	2. Łatwiej rozprzestrzeniają się choroby i pasożyty np. dziki mogą roznosić wirusa afrykańskiego pomoru świń.
3. Zwierzęta wspólnie opiekujące się młodymi zwiększają ich szanse przeżycia.	3. W sezonie godowym wiele zwierząt np. jelenie, prowadzi zaciekłe walki o dominację i partnerki. Te starcia mogą się skończyć poważnymi urazami a nawet śmiercią.

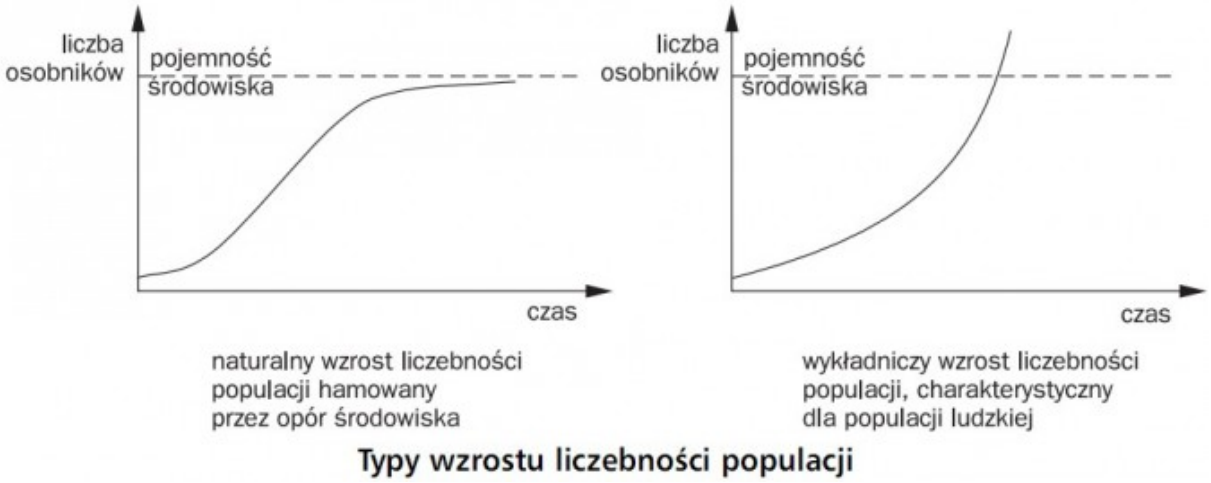
- **Struktura wiekowa –** to liczba osobników danej populacji w poszczególnych grupach wiekowych. Można ją graficznie przedstawić za pomocą **piramid wieku.** W zależności od proporcji pomiędzy osobnikami młodocianymi (wiek przedrozrodzy), dorosłymi (wiek rozrodczy) i starszymi(wiek porozrodczy) w danej populacji wyróżnia się populacje **rozwijające się, ustabilizowanie i wymierające.**
  Wykres:

WŁAŚCIWOŚCI POPULACJI – STRUKTURA WIEKOWA



- **Struktura płciowa –** to procentowy udział osobników męskich i żeńskich w populacji. Im więcej samic, tym szybciej może ona przyrastać. Często piramidy wieku uwzględniają również strukturę płciową populacji, stąd jedna cześć piramidy odpowiada liczebności osobników męskich a druga żeńskich.

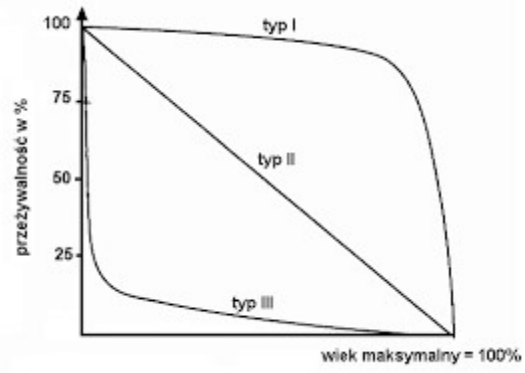
- Krzywa wzrostu liczebności populacji – wykres.



Typy wzrostu liczebności populacji

- **Krzywe przeżywalności populacji-** to wykresy przedstawiające liczbę osobników danego gatunku będących w określonym wieku, czyli pozostających przy życiu w danym czasie i w określonym wieku.
  a) **Krzywa wklęsła (typ III)–** jest charakterystyczna dla populacji, które wydają na świat bardzo liczne potomstwo, ale się nim nie opiekują(owady, ryby, rośliny). Złożone jaja lub wysiane nasiona masowo giną, przeżywają tylko nieliczne. Wiele osobników ginie w młodym wieku, do starości dożywają nieliczne.
  b) **Krzywa wypukła (typ I)** – jest charakterystyczna dla populacji, która odznacza się niską śmiertelnością potomstwa(ssaki). Rodzice wydają niewiele młodych i opiekują się nimi do czasu, aż one usamodzielnią się. Wiele osobników dożywa do starości.
  c) **Krzywa jednostajnie nachylona (typ II) –** jest charakterystyczna dla populacji, w której tempo wymierania osobników jest stałe bez względu na ich wiek (ptaki)

WYKRES



Temat 21: Związki antagonistyczne między populacjami – konkurencja.

- **Związki antagonistyczne to takie**, gdzie populacja jednego gatunku wyrządza mniejsze lub większe szkody populacji innego gatunku. Są to:
  drapieżnictwo, pasożytnictwo, konkurencja.

KONKURENCJA

- Wskazanie czym jest konkurencja.
- **Konkurencja –** oddziaływanie pomiędzy osobnikami tego samego gatunku-**konkurencja wewnątrzgatunkowa** lub osobnikami różnych gatunków – **konkurencja międzygatunkowa** polegające na współzawodnictwie o te same zasoby środowiska (np. o pokarm, miejsce do zakładania gniazda, powietrze, pokarm, światło, wodę, związki mineralne, miejsce do odpoczynku i wychowywania potomstwa, o partnera płciowego). Jest to działanie obustronne, które sprawia, że jeden osobnik musi ustąpić miejsca innemu i przenieść się w inne miejsce. Każdy organizm ponosi większe lub mniejsze straty.

Konkurencja wewnątrzgatunkowa jest silniejsza niż międzygatunkowa, gdyż osobniki tego samego gatunku mają podobne wymagania(odżywiają się tym samym pokarmem, potrzebują podobnych miejsc do rozrodu, konkurują o partnera płciowego0

Rośliny konkurują najczęściej o dostęp do światła, wody, soli mineralnych oraz o zwierzęta zapylające kwiaty lub rozsiewające nasiona.
Zwierzęta z kolei najczęściej konkurują o pokarm, dostęp do wody, partnera do rozrodu, terytorium lub miejsce schronienia.

- Określenie znaczenia konkurencji w rozwoju osobników, populacji i gatunku.
- Skutki konkurencji:
  - wewnątrzgatunkowej
    1) Prowadzi do **selekcji** organizmów. Przeżywają tylko osobniki **najlepiej dostosowane** do danych warunków. Inne giną lub nie mogą się rozmnożyć. Dlatego ostatecznym skutkiem jest umocnienie się gatunku. Konkurencja staje się silniejsza, gdy w środowisku zaczyna brakować jakiegoś składnika, o ten składnik, którego jest najmniej toczy się zaciekła walka.
    2) Prowadzi do śmierci jednego z konkurentów.
    3) Może wpływać na liczbę wydawanego potomstwa.(jeśli śmiertelność jest losowa a konkurencja słaba – produkują dużo potomstwa tanim kosztem np. ryby, płazy, a jeżeli śmiertelność jest nielosowa a konkurencja silna – wytwarzają mało potomstwa ale silnego zdolnego do konkurencji np. słoń, człowiek, małpy0
    4) Prowadzi do ustalenia się hierarchii w stadzie, np. koguty.
    5) Prowadzi do terytorializmu -podziału zajmowanego terenu i wpływa na rozmieszczenie osobników w przestrzeni np. wilki, likaony.
  - międzygatunkowej
    1. Zwykle prowadzi do różnicowania się nisz ekologicznych np. szczur śniady zaczął zamieszkiwać strychy, poddasza, korony drzew, a szczur wędrowny piwnice i podziemne kanały, pałka wąskolistna została zmuszona do zawężenia swojej niszy ekologicznej do głębszej wody, ustępując miejsca pałce szerokolistnej w płytszej wodzie, większa i silniejsza jaszczurka zwinka, wygrała konkurencję i dlatego zajmuje słoneczne łąki, a żyworódka musiała przystosować się do życia w cienistych lasch.

2. Może doprowadzić do wyparcia konkurenta z danego terenu.np. psy dingo wyparły wilki workowate w Australii.
3. Jest przyczyną selekcji, która prowadzi do ewolucji organizmów.

Temat 22: Drapieżnictwo. Roślinożerność.

- Wyjaśnienie, czym jest **drapieżnictwo**.

❖ **Drapieżnictwo –** oddziaływanie pomiędzy organizmami różnych gatunków polegające na tym, że osobniki jednego gatunku – drapieżcy(np. pies, wilk, lew, kot) – zabijają i zjadają osobniki należące do innego gatunku – ofiary. Populacja drapieżcy odnosi wyłącznie korzyści a populacja ofiary ponosi straty. Pokarm zwierzęcy jest pożywny, ale trudny do zdobycia.

❖ Wskazanie **przystosowań w budowie organizmów do drapieżnictwa.**

❖ Przystosowania drapieżników do ataku:
a) dobrze rozwinięty słuch, węch, wzrok (zlokalizowanie ofiary, ocena odległości)
b) ostre pazury, kły (chwytanie, zabijanie ofiary)
c) maskujące barwy (drapieżnik działa z zaskoczenia)
d) poduszeczki na łapach umożliwiające bezszelestne skradanie się
e) odpowiednia budowa układu kostnego i silne mięśnie zapewniają zwinność
f) ogon – stabilizacja podczas skoku
g) życie w stadzie
h) gruczoły jadowe

❖ Sposoby polowania

- Upodabnianie się do podłoża- mimetyzm, np. pająk kwietnik przyjmuje barwę kwiatów na których siada owad i wtedy atakuje
- Udawanie rośliny np. modliszka storczykowa upodabnia się do storczyka i błyskawicznie chwyta siadające na nim owady
- Tworzenie pułapek np. pająki
- Paraliżowanie ofiary np. meduzy
- Wabienie przynętą np. żółw sępi ma na języku wyrostek przypominający larwę owada, wabi nim rybę, którą zjada
- Wzbudzanie zainteresowania np. niektóre rybi głębinowe mają wyrostki świetlne, które przykuwają uwagę ofiar
- Skradanie się
- Atak z ukrycia – mureny czają się w zakamarkach rafy koralowej i atakują znienacka.

➢ **Uzasadnienie korzystnego wpływu populacji drapieżników na populację ofiar**

❖ Rola drapieżników polega na eliminowaniu z populacji osobników, które z powodu wieku lub chorób są zbyt słabe by przeżyć. Przyczyniają się do utrzymania równowagi

biologicznej- nie dopuszczają do nadmiernego rozmnożenia się osobników danego gatunku, zapobiegają rozprzestrzenianiu się chorób. W populacji drapieżników również następuje selekcja. Osobniki, które nie radzą sobie z polowaniem giną z głodu. Drapieżnictwo przyczynia się do utrzymania równowagi ekologicznej w ekosystemie.

❖ **Adaptacje ofiar drapieżników służące przeżyciu czyli jak nie dać się zjeść :**

a) czułe narządy zmysłów -dobry słuch, węch, wzrok (odpowiednio wcześnie zauważą ofiarę)
b) terytorializm oznaczanie i obrona własnego terytorium przed innymi osobnikami (poprzez sygnały dźwiękowe, charakterystyczne zachowanie i wydzielanie zapachu
c) maskujące barwy (żaba trawna, ropucha)
d) sprawne ciało pozwalające na ucieczkę
e) ukrywanie się (małż, ślimak, pancernik)
f) kamuflaż - upodabnianie się do otoczenia – **mimetyzm** np. patyczak
g) upodabnianie się do groźnych gatunków **- mimikra** np. niektóre niegroźne gatunki upodabniają się kształtem i barwami do drapieżników np. lancetogłów mleczny (niejadowity wąż) przybiera barwę węża koralowego, którego ukąszenie jest śmiertelne; inne gatunki przybierają barwy i kształty otoczenia, w którym żyją (np. patyczak)
h) odstraszanie, w odstraszaniu wykorzystują kolce (jeż), poroże (jeleń), jaskrawe ubarwienie ciała (jaskrawy brzuch kumaka) lub wydzielają substancje zapachowe (skunks)
i) życie w stadzie
j) wytwarzanie trucizn (ropucha)
k) udawanie martwego np. zaskroniec gdy jest zagrożony

❖ Drapieżne rośliny:

- Rosiczka chwyta drobne zwierzęta np. owady za pomocą liści przekształconych w pułapki. Ofiary są dla rośliny źródłem azotu, mimo to jest ona autotrofem i wytwarza związki organiczne w procesie fotosyntezy.
- Dzbanecznik, tłustosz są również roślinożerne.

➢ **Roślinożerność**, to antagonistyczna zależność międzygatunkowa, w której roślinożerca, zgryzając części roślin odnosi korzyści, a rośliny ponoszą straty. Jest to specyficzny rodzaj drapieżnictwa.
Pokarm roślinny jest mniej wartościowy (mało białek i tłuszczów, dużo celulozy), ale łatwiejszy do zdobycia.

❖ Przystosowania (adaptacje) roślinożerców do odżywiania się pokarmem roślinnym:

a) Silne, szerokie zęby rosnące często przez całe życie, którymi rozdrabnia włókniste pożywienie roślinne.
b) długi rozbudowany przewód pokarmowy (4 komorowy żołądek), w którym żyją mikroorganizmy trawiące celulozę;
c) w jamie gębowej jest przeżuwany pokarm, który po wstępnym trawieniu przez mikroorganizmy został tam cofnięty z pierwszej komory żołądka
d) wystająca, wydłużona, ruchliwa warga górna, ułatwiające skubanie roślin
e) smak i węch umożliwiające rozróżnianie roślin, a tym samym rozpoznawanie roślin trujących
f) ssący aparat gębowy u motyli
g) rogowe ząbki na języku u ślimaków – tarka do zeskrobywania roślin.
h) Pierwotniaki w przewodzie pokarmowym roślinożerców do trawienia celulozy.

❖ Przystosowania roślin służące obronie przed zgryzaniem.:
a) Mechaniczne np. Ciernie (głóg, traganek, kaktus), kolce (róża)
b) Chemiczne (olejki eteryczne, alkaloidy np. nikotyna z liści tytoniu, parzące włoski u pokrzywy, lulek czarny wytwarza trujące substancje powodujące choroby lub śmierć zwierząt, mak polny wytwarza związki chemiczne o odstraszającym zapachu i smaku)
c) Kamuflaż np. jasnota liście upodabnia do pokrzywy, rośliny na pustyni upodabniają się do kamieni i w ten sposób zatrzymują wodę tzw. żywe kamienie – litopsy, jasnota biała ma liście przypominające liście pokrzywy,

❖ **Znaczenie roślinożerności**
- Roślinożercy uszkadzają organizm roślinny, który jest osłabiony i może zginąć np. na skutek ataku pasożytów takich jak grzyby i bakterie.
- Zgryzanie niektórych roślin może pobudzać ich wzrost.
- Pomagają rozwinąć się innym słabszym gatunkom roślin np. skubiąc trawę.
- Zapobiegają zarastaniu łąk.
- Zjadają liście wysokich roślin, co powoduje, że do niższych warstw roślinności przedostaje się więcej światła.
- Ptaki i niektóre ssaki żywiące się owocami przyczyniają się do rozsiewania nasion.

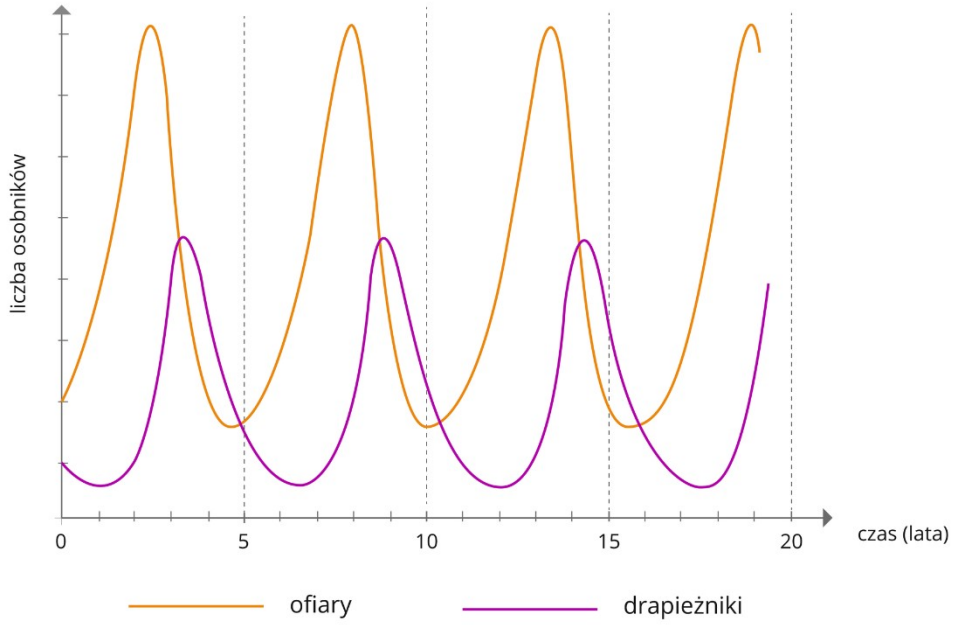
➢ **Wskazanie różnic między pokarmem roślinnym i zwierzęcym:**

❖ Pokarm roślinny jest łatwiejszy do zdobycia, lecz mało pożywny, zawiera mało białka a dużo celulozy, której zwierzęta same nie potrafią trawić, dlatego przewody pokarmowe roślinożerców są dłuższe, większe żołądki i żyją one w symbiozie z mikroorganizmami trawiącymi celulozę.
❖ Pokarm zwierzęcy zawiera dużo białka i tłuszczu jest łatwiej przyswajalny od pokarmu roślinnego, ale trudniejszy do zdobycia.

- **<u>Wyjaśnienie, jak zjadający i zjadani regulują wzajemnie swoją liczebność.</u>**

Zjadający i zjadani – analiza wykresu liczebności drapieżników i ich ofiar

- Wykres



Gdy w wyniku nazbyt licznych polowań liczebność zjadanej populacji wyraźnie spada, zmniejsza się również liczebność populacji drapieżników. Gdy jest ich mało, populacja ofiar odradza się, co z kolei powoduje wzrost liczby napastników. Wynika stąd, że ofiary także wpływają na liczbę drapieżników – od ilości pożywienia zależy liczba konsumentów. Populacja drapieżcy i ofiary wzajemnie regulują swoją liczebność. np. rysie i zające

Wpływ liczebności ofiary na liczebność drapieżcy:

Wzrost liczebności drapieżcy powoduje spadek liczebności ofiary.

Spadek liczebności ofiary powoduje spadek liczebności drapieżcy

Spadek liczebności drapieżcy powoduje wzrost liczebności ofiary.

Temat 23: Pasożytnictwo.

PASOŻYTNICTWO

- Wyjaśnienie czym jest pasożytnictwo.
- **Pasożytnictwo –** to forma współżycia, która polega na tym, że jeden organizm (pasożyt)żyje kosztem innego żywego organizmu (żywiciel) doprowadzając do jego wyniszczenia i osłabienia, ale najczęściej nie doprowadzają do jego śmierci.

- Podział i przykłady pasożytów:
  a) Zewnętrzne żyją na powierzchni ciała żywiciela np. kleszcz, pchła, wesz, świerzbowiec
  b) Wewnętrzne zasiedlają narządy wewnętrzne żywicieli np. tasiemiec, włosień, owsik, glista ludzka, przywry – motylica wątrobowa
  c) Półpasożyty wykorzystują częściowo swojego żywiciel np. jemioła jest półpasożytem, gdyż żyjąc na drzewach pobiera z nich wodę z solami mineralnymi a SA ma wytwarza związki organiczne w procesie fotosyntezy, pijawka jest półpasożytem, gdyż żeruje na swoim żywicielu np. ryba czasowo, wypija krew i odczepia się.

- Wskazanie przystosowań (adaptacji) organizmów w budowie i fizjologii do pasożytniczego trybu życia.
  a) Spłaszczone ciało (tasiemiec, przywry), dzięki czemu łatwo mieszczą się w przewodzie pokarmowym
  b) Narządy czepne (tasiemiec, przywry)
  c) Białka ochronne chroniące przed strawieniem i utrudniające działanie układu odpornościowego
  d) Grube osłony izolujące od otoczenia np. włosień
  e) Oddychają beztlenowo (tasiemiec)
  f) Brak pewnych narządów i układów np. tasiemiec nie ma układu pokarmowego a pokarm chłonie całym ciałem
  g) Uwstecznione narządy zmysłów
  h) obojnactwo
  i) składanie ogromnej liczby jaj
  j) bakterie – mikroskopijnej wielkości, bardzo szybko się rozmnażają
  k) wytwarzanie substancji chemicznych np. pijawka wydziela substancje znieczulające, co utrudnia wykrycie pasożyta przez żywiciela

- **Znaczenie pasożytów**
  - Osłabiają i zatruwają organizm żywiciela (korzystają z substancji pokarmowych żywiciela, spijają soki roślinne, wydalają do ciała żywiciela produkty przemiany materii)
  - Przenoszą groźne choroby, np. klesze przenoszą boreliozę i kleszczowe zapalenie mózgu.
  - Powodują straty w rolnictwie np. grzyb – buławinka czerwona jest pasożytem zbóż i traw, powoduje silne zatrucia ludzi i zwierząt)

Łuskiewnik różowy jest pasożytniczą rośliną. Za pomocą korzeni przekształconych w ssawki pobiera z drzew substancje organiczne oraz wodę z solami mineralnymi.

- Wyjaśnienie, dlaczego szczególnie groźne dla żywicieli są pasożyty, które stosunkowo niedawno (w skali ewolucyjnej) ich zaatakowały.
- Po tysiącach lat ustala się swoisty stan równowagi między pasożytem a żywicielem , polegający na tym, że pasożyt nie szkodzi zbytnio żywicielowi, a żywiciel toleruje obecność pasożyta.
  Naprawdę niebezpieczne są te pasożyty, które stosunkowo niedawno (w skali ewolucyjnej)zaatakowały nowego żywiciela. Żywiciel nie ma wówczas wykształconych mechanizmów obronnych przed pasożytem np. włosień
- Pasożyt w nietypowym żywicielu często wywołuje większe szkody, gdyż umiejscawia się w narządach do których trafia przypadkowo np. glista psia u człowieka może trafić nie do jelita jak u psa a do mózgu, czy oka. Pasożytem , który niedawno zaatakował człowieka, jest HIV, wirus wywołujący AIDS a pochodzi prawdopodobnie od występującego u małp od dawna wirusa SIV.

- Obrona przed pasożytami
  a) Zachowanie higieny
  b) Środki dezynfekcyjne
  c) Antybiotyki (środki chemiczne skuteczne w zwalczaniu bakterii)
  d) Doskonalenie układu odpornościowego.

- Porównanie pasożytnictwa i drapieżnictwa.
  1) Pasożyt jest zwykle mniejszy od swojego żywiciela i najczęściej w jednym żywicielu żyje ich wiele.
  2) Pasożyt żyje zwykle kosztem jednego żywego organizmu, drapieżca w ciągu życia zabija wiele ofiar.
  3) Pasożyt jest często wyspecjalizowany i związany z konkretnym gatunkiem żywiciela, drapieżca poluje zwykle na wiele gatunków.

Temat 22: Nieantagonistyczne zależności między gatunkami.

- **Związki nieantagonistyczne między populacjami-** to takie , gdzie populacje obydwu gatunków przynoszą sobie wzajemnie korzyści, lub przynajmniej jedna z nich odnosi korzyści a druga nie ponosi strat. Są to : **symbioza (mutualizm), protokooperacja, komensalizm(współbiesiadnictwo).**
  - Wykazanie na dowolnym przykładzie, że symbioza (mutualizm) jest wzajemnie korzystna dla obu partnerów.

- **SYMBIOZA (MUTUALIZM)-** związek między populacjami, w którym obaj partnerzy odnoszą korzyści, a przy tym przynajmniej jeden z nich jest całkowicie uzależniony od drugiego.

  a)mikoryza – związek grzybów kapeluszowych z korzeniami drzew np. maślak z sosną, koźlarz z brzozą , borowik z dębem; strzępki grzybni oplatają korzenie drzew i ułatwiają pobieranie wody i soli mineralnych oraz chroni korzenie przed bakteriami i toksynami w zamian otrzymuje związki organiczne (pokarm).
  b) zapylanie kwiatów tojadów przez trzmiele
  c) Bakterie z korzeniami roślin motylkowych (groch, fasola, bób, wyka); bakterie wiążą azot z powietrza, roślina buduje z niego białko a w zamian bakterie otrzymują związki organiczna (pokarm).
  d) bakterie i pierwotniaki w przewodzie pokarmowym przeżuwaczy trawią celulozę a w zamian otrzymują pokarm.
  e)mrówki z grzybami- pewne tropikalne mrówki uprawiają w mrowiskach określone gatunki grzybów; owady te znoszą do swego gniazda kawałki liści, rozdrabniają je i w ten sposób tworzą dla grzybów odpowiednie podłoże do wzrostu. Grzyby dzięki zdolności rozkładania celulozy, sprawiają, że pokarm roślinny staje się dostępny dla mrówek.

- **PROTOKOOPERACJA** – związek między populacjami przynoszący obopólną korzyść, ale nie jest niezbędny do prawidłowego funkcjonowania tych populacji. (związki są nietrwałe, partnerzy łatwo znajdują sobie innych, mogą też żyć samotnie)
  a) Zapylanie kwiatów przez owady lub kolibry
  b) Ptaki bąkojady odżywiają się pasożytami(owady) żyjącymi w skórze dużych roślinożernych ssaków (hipopotama, nosorożca, antylopy kudu lub żyrafy). Ptaki mają zapewniony posiłek, a przy okazji uwalniają zwierzę od uciążliwych pasożytów i ostrzegają je przed zbliżającym się niebezpieczeństwem.
  c) Mrówki i mszyce- mrówki za możliwość zebrania słodkiej substancji (spadzi) produkowanej przez mszyce bronią je przed biedronkami.
  d) krab pustelnik z ukwiałem – rak korzysta z ochrony ukwiałów, a ukwiały korzystają z resztek pokarmu raka i zapewnia sobie transport.

- **KOMENSALIZM (WSPÓŁBIESIADNICTWO)-** związek między populacjami przynosi korzyści tylko jednej ze stron, dla drugiej jest obojętny.
  a) Żuk gnojowy korzysta z odchodów ssaków kopytnych
  b) Zwierzęta korzystające z resztek pokarmu innych zwierząt np. padlinożercy(sęp, hiena)korzystają z resztek posiłku pozostawionego przez lwa.
  c) Rekin i podnawka – mała rybka przyczepia się do brzusznej strony ciała rekina za pomocą przyssawek, dzięki czemu szybciej się przemieszcza, a przy okazji korzysta z resztek pokarmu drapieżnika.
  d) Ptaki wiją gniazda w gałęziach drzew, które dają im schronienie a drzewa nie mają z tego ani korzyści ani strat.
  e) W szczelinach gniazd bocianów chętnie wiją swe gniazda wróble. Jednak obecność bocianów i ich gniazd nie jest konieczna dla istnienia wróbli, a tym bardziej wróble nie mają wpływu na Zycie bocianów.

❖ **Wykazanie różnic między nieantagonistycznymi formami współżycia organizmów.**
Symbioza- związek obustronnie korzystny, konieczny, protokooperacja – obustronnie korzystny, nietrwały, komensalizm – korzystny tylko dla jednej strony, dla drugiej obojętny.

Temat 23: Czym jest ekosystem?

➢ Określenie, czym jest ekosystem i podanie przykładów ekosystemów.

❖ **EKOSYSTEM –** to zespół organizmów zamieszkujących określony teren tzw. biocenoza oraz nieożywione (abiotyczne) środowisko ich życia tzw. biotop. Elementy tego zespołu są powiązane wzajemnymi oddziaływaniami. Między żywymi i nieożywionymi elementami ekosystemu zachodzi zamknięty cykl krążenia materii i przepływ energii. Ekosystem to las, +jezioro, łąka, pole, staw
BOOCENOZA + BIOTOP = EKOSYSTEM

- **BIOTOP** – cześć ekosystemu obejmująca wszystkie nieożywione czynniki środowiska np. woda, piasek, skały, powietrze, temperatura itp.
- **BIOCENOZA** –organizmy żywe zasiedlające określony teren, powiązane wzajemnymi zależnościami np. rośliny, zwierzęta, grzyby, protisty, bakterie.
- Podział ekosystemów
    1) Naturalne – w nich przyroda rządzi się swoimi prawami, brak ingerencji człowieka np. las, jezioro, morze, ocean
    2) Sztuczne – zostały stworzone przez człowieka i są przez niego pielęgnowane, człowiek decyduje o ich składzie gatunkowym, np. staw, pole, łąka, akwarium, sad, park.
- Wykorzystanie ekosystemów:
    1. Pozyskiwanie żywności (morza, pola, sady, las)
    2. Pozyskiwanie drewna i innych surowców jak żwir, piasek, węgiel.
    3. Niematerialne użytkowanie ekosystemów
        - Oczyszczają powietrze z dwutlenku węgla
        - Chronią przed powodziami
        - Tereny zielone w miastach pozytywnie wpływają na ludzi np. obniżają poziom stresu

➢ Przemiany ekosystemów

❖ Ekosystemy zmieniają się w czasie, gdyż współtworzące je organizmy tak zmieniają swoje środowisko, że jego warunki stają się dogodniejsze dla innych organizmów. Wkraczają one do przeobrażającego się ekosystemu, wypierają organizmy, które były dotychczas jego składnikami i zajmują ich miejsce.

❖ **SUKCESJA –** to przekształcanie się jednego ekosystemu w drugi np. jeziora w las.

- **SUKCESJA PIERWOTNA –** to proces spontanicznych przemian ekosystemu w trakcie kolonizowania niezasiedlonego uprzednio terenu, rozpoczynający się od wytworzenia gleby przez wszystkie stadia pośrednie do stadium końcowego – klimaksowego np. kształtowanie się ekosystemu lasu na wydmie lub na skałach. (klimaks – najbardziej trwałe stadium ekosystemu nie podlegające kolejnym przekształceniom np. las). Trwa setki a nawet tysiące lat.
- **SUKCESJA WTÓRNA –** odradzanie się ekosystemu na obszarze, na którym dawniej ekosystem istniał np. na polu zostawionym odłogiem powstanie las, na terenie zniszczonym przez pożar lub powódź.
- **Las pierwotny powstaje w wyniku sukcesji pierwotnej , jest trwały, co znaczy, że wszystkie jego składniki są doskonale dostosowane do panujących w nim warunków i przybysze spoza lasu nie mogą im zagrozić.**
- **Las naturalny – powstał w wyniku sukcesji wtórnej, powraca na swe dawne tereny.**

✓ Czy warto regulować rzeki?

TAK	NIE
1. Regulacja ułatwia ruch statków. 2. umożliwia budowę mostów i innych obiektów np. elektrowni wodnych. 3.Chroni przed powodziami.	1. Działania te niszczą siedliska zwierząt i roślin. 2. Powodują wzrost zanieczyszczenia wody. 3. Zwiększają zagrożenia powodzią na nieuregulowanych odcinkach rzek.

Regulacja rzek to prostowanie koryta, pogłębianie dna i umacnianie brzegów.

➢ *Przystosowania organizmów do różnych warunków biotopu:*

1) *Organizmy ciepłolubne wymagają wysokich temperatur do wzrostu i rozwoju i np. kaktus zredukował liście do igieł, co chroni przed transpiracją, a lis fenek ma duże uszy, które oddają nadmiar ciepła*
2) *Organizmy zimnolubne skutecznie chronią się przed zimnem poprzez ograniczenie rozmiarów ciała np. brzoza karłowata lub gęste futro np. niedźwiedź polarny, wół piżmowy*
3) *Organizmy sucholubne gromadzą zapasy wody np. rojnik, redukują liście lub wykształcają płytki system korzeniowy.*
4) *Organizmy wilgociolubne mają słabo rozwinięty system korzeniowy, duże blaszki liściowe oraz cienką warstwę wosku na powierzchni liści np. knieć błotna.*
5) *Organizmy światłolubne chronią się przed poparzeniem słonecznym za pomocą grubej warstwy wosku, gęstych włosków na powierzchni liści np. agawa, lipa, kaktusy, rozchodnik.*
6) *Organizmy cieniolubne – nadmiar światła prowadzi do poparzenia, zahamowania wzrostu lub śmierci np.. paproć, bluszcz.*
7) *Sen zimowy – to proces występujący u niektórych ssaków występujących w strefie zimnej i umiarkowanej. Polega na spowolnieniu do niezbędnego minimum procesów*

życiowych w okresie , kiedy zdobycie pokarmu jest utrudnione z powodu warunków klimatycznych (np. świstak, suseł, nietoperz)

8) *Odrętwienie – to proces występujący u wszystkich zwierząt zmiennocieplnych, które żyją w strefie umiarkowanej. Polega na spowolnieniu procesów życiowych, gdy niskie temperatury powietrza mogłyby doprowadzić do zamarznięcia organizmu (np.,. żaba, jaszczurka, ropucha).*

Temat 24: Zależności pokarmowe.

- **Łańcuch pokarmowy** to ciąg kolejno zjadających się organizmów. Jego kolejne ogniwa to **poziomy pokarmowe (troficzne**).Poszczególne łańcuchy rozgałęziają się ,łączą i przenikają tworząc **sieci pokarmowe**.
- **Ogniwa (poziomy troficzne)** łańcucha pokarmowego:
  1) **Producenci –** to autotrofy - organizmy, które w procesie fotosyntezy z dwutlenku węgla i wody przy udziale energii świetlnej wytwarzają związki organiczne, w których zmagazynowana jest energia chemiczna. Producentami są rośliny, glony, niektóre gatunki bakterii.
  2) **Konsumenci –** to organizmy cudzożywne (heterotrofy) odżywiające się innymi organizmami. Są nimi zwierzęta, rośliny pasożytnicze, pierwotniaki.
     a. **Konsumenci I rzędu –** odżywiają się roślinami (roślinożercy) np. rozwielitka, koza, zebra
     b. **Konsumenci II rzędu i konsumenci III rzędu (mięsożercy) –**odżywiają się innymi konsumentami (konsument Ii rzędu – np. płoć, konsument III rzędu np. okoń).
  3) **Destruenci (reducenci)–** to szczególna grupa konsumentów, odżywiająca się związkami organicznymi zawartymi w ciałach obumarłych organizmów. Rozkładają te związki pokarmowe na proste związki nieorganiczne(np. dwutlenek węgla, wodę, amoniak). Reducenci odgrywają najważniejszą rolę w procesie krążenia pierwiastków w przyrodzie. Do tej grupy należą głównie bakterie i grzyby, ale także pierścienice, liczne owady i ich larwy, mięczaki, skorupiaki(te ostatnie rozkładają częściowo martwe szczątki).

- Łańcuch pokarmowy, którego pierwszym ogniwem są producenci, nazywamy **łańcuchem spasania.**
- **Przykłady łańcuchów pokarmowych.**

  Trawa ……> pasikonik……> żaba……> lis

  Producent……>konsument I rzędu ….>konsument IIrzędu…….>konsument IIIrzędu

  Kapusta……>gąsienica motyla…..>chrząszcz……>skowronek…….>jastrząb

Liście topoli……>zając……> lis

- **Przykłady sieci pokarmowych, nazwanie poszczególnych ogniw.**

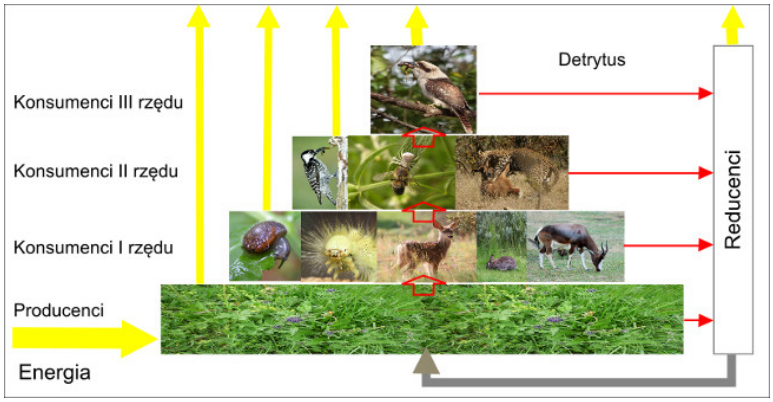


W sieci to samo zwierzę może występować na różnych poziomach troficznych, zależnie od tego czym się żywi.

- **Wskazanie ekosystemów, w których brak jest producentów.**
  - Istnieją ekosystemy, w których nie ma producentów. Są one zależne od stałej dostawy materii organicznej z innych ekosystemów. Są to ekosystemy głębin oceanicznych. Nie dociera tam światło, a pierwszymi ogniwami łańcuchów pokarmowych są detrytusożercy, którzy odżywiają się materią organiczną opadającą z wierzchnich , prześwietlonych warstw oceanu.

- Uzasadnienie, dlaczego układy przyrodnicze, w których łańcuchy pokarmowe się rozgałęziają, tworząc sieci pokarmowe, są trwalsze od tych, w których występują tylko proste łańcuchy pokarmowe.
  - W łańcuchu pokarmowym na każdym kolejnym poziomie troficznym występują ubytki energii. Im dłuższy łańcuch , tym ostatnie jego ogniwo otrzymuje jej mniej. W sieci pokarmowej dany organizm może uzyskać dodatkowo energię z innych łańcuchów pokarmowych.

- Przedstawienie zależności pokarmowych i strat energii w układach przyrodniczych w formie piramidy ekologicznej.
  - **Piramida ekologiczna –** to graficzne przedstawienie struktury ekosystemu. Może obrazować liczbę organizmów, ich masę lub ilość energii zgromadzonej na każdym poziomie troficznym, przedstawia zależności pokarmowe w układzie przyrodniczym oraz towarzyszące im straty energii.
  - **Rysunek**



Najniższy stopień piramidy pokazuje ilość energii zgromadzonej w ciałach producentów. Następne stopnie, z których każdy jest 10x krótszy od poprzedniego, ilustrują ilość energii zebranej w ciałach konsumentów, stanowiących kolejne ogniwa łańcucha pokarmowego.

- **Równowaga ekosystemu**
  Stabilny ekosystem to taki, który znajduje się w stanie **równowagi dynamicznej.** Oznacza to, że liczba osobników i gatunków zajmujących określone poziomy troficzne utrzymuje się na względnie stałym poziomie**.** Ekosystem jest utrzymywany w stanie równowagi dzięki procesom **naturalnej regulacji,** które są związane z oddziaływaniem jednych gatunków na inne**.** Taki stan łatwiej jest utrzymywany w ekosystemach o dużej liczbie gatunków. Na zakłócenia równowagi szczególnie narażone są ekosystemy sztuczne, ubogie w gatunki.

- Zakłócenie równowagi ekosystemu
  - Gdy z ekosystemu zniknie jeden z gatunków w nim występujących
  - Do ekosystemu zostanie wprowadzony obcy gatunek

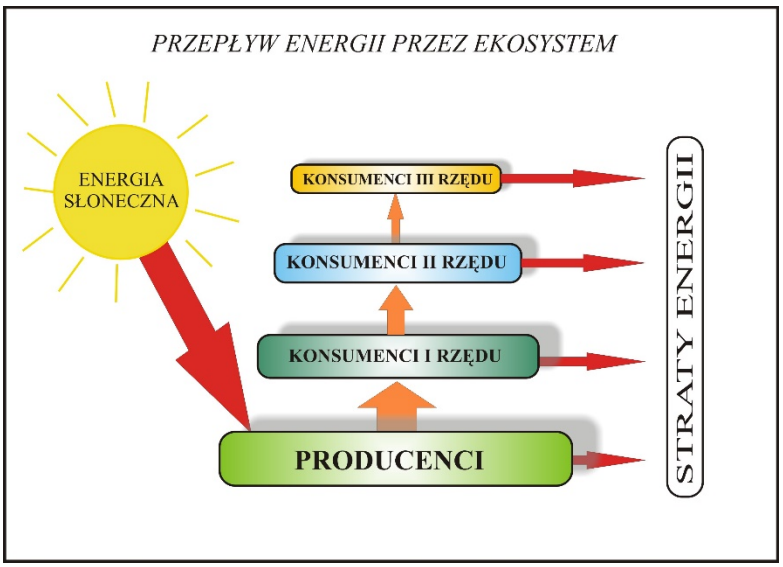
Temat 26: Materia i energia w ekosystemie.

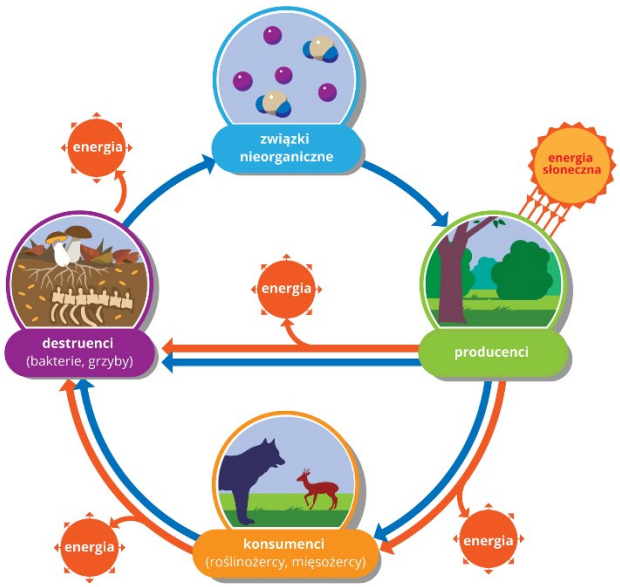
PRZEPŁYW ENERGII W EKOSYSTEMIE.

1) W każdym ekosystemie odbywa się jednokierunkowy przepływ energii.
2) Pierwszym i najważniejszym źródłem energii jest Słońce.
3) Jedynie rośliny mogą wykorzystywać energię słoneczną i przekształcać ją w wiązania chemiczne związków organicznych. Organizmy cudzożywne są uzależnione od tego, ile zdołają wyprodukować rośliny podczas fotosyntezy.
4) Większą część produktów fotosyntezy rośliny zużywają na własne potrzeby. Część z nich, pod postacią szczątków roślinnych, wykorzystują destruenci, część jest uwalniana w postaci ciepła.

5) Zwierzęta roślinożerne mogą wykorzystać zaledwie ok. 1/10 części tego, co wytworzyły rośliny.
6) Kolejne ogniwo łańcucha oznacza następne straty energii i dziesięciokrotnie skrócone zasoby pokarmu.
7) Energia związana przez rośliny, przepływa przez układ przyrodniczy; stopniowo jest uwalniana na każdym z poziomów pokarmowych, ostatni poziom wykorzystuje jej resztki.

Podsumowanie: Ekosystem wymaga stałego dopływu energii w postaci energii świetlnej. Producenci w procesie fotosyntezy przekształcają tę energię w energię wiązań chemicznych. Konsumenci I rzędu pozyskują ją przez zjadanie producentów, a konsumenci II rzędu przez zjadanie konsumentów I rzędu. Na wszystkich poziomach troficznych większość tej energii jest zużywana do przeprowadzania procesów życiowych oraz rozprasza się w postaci ciepła. Z tego powodu na każdy kolejny poziom dociera coraz mniej energii. Proces ten jest nazywany **przepływem energii.**

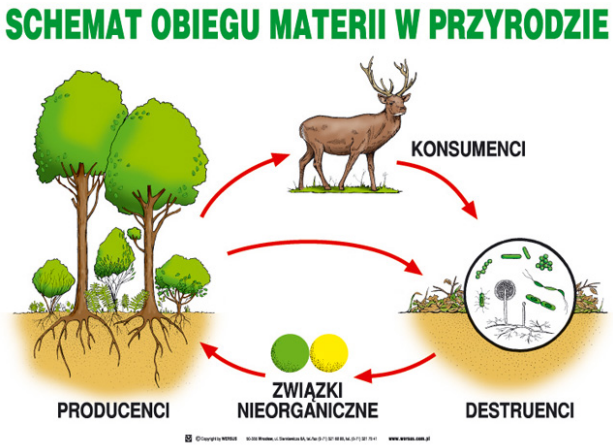




KRĄŻENIE MATERII (OBIEG ENERGII) W EKOSYSTEMIE

- Materia nieustannie krąży w układzie przyrodniczym. Sprawnie funkcjonujący układ przyrodniczy nie potrzebuje dopływu materii z zewnątrz.
  Rośliny produkują związki organiczne z nieorganicznych, pobieranych ze środowiska. Konsumenci(roślinożercy, drapieżcy, destruenci) wykorzystują zawartą w nich energię, rozkładając je z powrotem do prostych związków nieorganicznych, które wracają do środowiska.
  Pierwiastki zatem krążą w przyrodzie między producentami, konsumentami i środowiskiem nieożywionym. Najważniejszymi pierwiastkami są C,H,O,N,S,P. Nazywa się je pierwiastkami biogennymi, czyli rodzącymi życie.

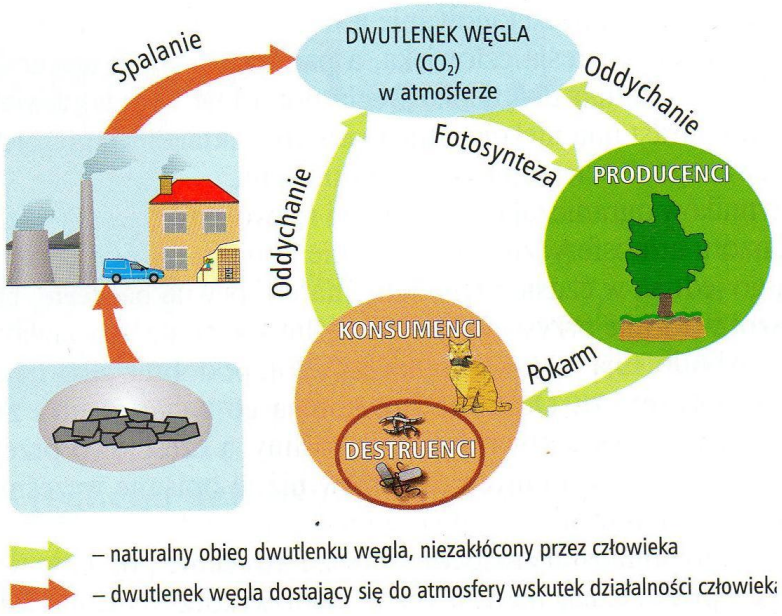
  Podsumowanie: W ekosystemie pierwiastki krążą między materią nieożywioną środowiska a materią znajdującą się w ciałach organizmów. Przebiega to w ten sposób, że producenci pobierają związki nieorganiczne ze środowiska. Następnie w procesie fotosyntezy wytwarzają z nich związki organiczne. Służą im one m.in. do budowy ciał. Konsumenci I rzędu pozyskują związki organiczne z ciał producentów, a konsumenci II rzędu – z ciął konsumentów rzędu. Wszystkie organizmy, gdy umierają, stają się martwą materią organiczną. Żywią się nią destruenci – przekształcają związki organiczne w związki nieorganiczne, które mogą być wykorzystane przez producentów. Proces ten nazywamy **krążeniem materii.**



- **Zaburzenia krążenia materii**
  Ludzie mogą zaburzać obieg materii np. Przez zwiększenie ilości soli mineralnych w glebie i w wodzie wskutek stosowania dużych ilości nawozów sztucznych.
  Gwałtowny rozwój sinic, tak zwany zakwit wód, jest wynikiem obecności w wodzie związków mineralnych, pochodzących z nawozów sztucznych stosowanych w rolnictwie.

Obieg węgla w przyrodzie

- Węgiel krąży w przyrodzie dzięki fotosyntezie i oddychaniu.
- Podstawowe etapy w obiegu węgla w przyrodzie to przyswajanie dwutlenku węgla drogą fotosyntezy i jego wydalanie z powrotem do atmosfery jako produktu oddychania.
  Człowiek wprowadza dodatkowe ilości węgla do obiegu, spalając paliwa kopalne, dostaje się on tam również w wyniku wybuchu wulkanów.


Spalanie
DWUTLENEK WĘGLA
(CO_2)
w atmosferze
Oddychanie
Fotosynteza
PRODUCENCI
Oddychanie
KONSUMENCI
Pokarm
DESTRUENCI
– naturalny obieg dwutlenku węgla, niezakłócony przez człowieka
– dwutlenek węgla dostający się do atmosfery wskutek działalności człowieka

DZIAŁ IV- CZŁOWIEK I ŚRODOWISKO

Temat 27: Różnorodność biologiczna.

- ✓ **Różnorodność biologiczna-** to rozmaitość organizmów żyjących na Ziemi.
- ✓ Wyróżnia się trzy poziomy różnorodności biologicznej:
  - **Genetyczą (osobniczą) –** zróżnicowanie osobników w obrębie gatunku –w wyniku posiadania przez nie zróżnicowanych genów. Dzięki temu pewne osobniki są lepiej przystosowane do zmieniających się warunków środowiska i wygrywają walkę o byt. Zatem różnorodność biologiczna na poziomie genetycznym jest kluczowym warunkiem ewolucji życia na Ziemi. Rasy hodowlane zwierząt i odmiany uprawne roślin mają wiele cech wynikających z uwarunkowań genetycznych, których nie mają gatunki dzikie. Dlatego rasy i odmiany hodowlane przyczyniają się również do zwiększenia różnorodności biologiczne j na Ziemi i należy chronić rasy już nieużytkowane.
  - **Gatunkową–** różnorodność biologiczna na tym poziomie to rozmaitość gatunków występujących w danym ekosystemie(czyli zróżnicowanie form życia na Ziemi powstałych w wyniku ewolucji biologicznej). Do tej pory rozpoznano i opisano 1,7 mln gatunków i przyjmuje się, że ich rzeczywista liczba może wynosić od 5 do 30 mln gatunków. Zachowanie różnorodności gatunkowej jest podstawą zachowania życia na Ziemi, w tym istnienia człowieka jako gatunku biologicznego. Im jest ona większa, tym bardziej ekosystem jest odporny na wszelkie zakłócenia. +Wymieranie roślin i zwierząt będące skutkiem działalności człowieka przyczynia się do gwałtownego zaburzenia równowagi biologicznej i niepotrzebnych, a nawet szkodliwych zmian w środowisku.
  - **Ekosystemową -** różnorodność biologiczna na poziomie ekosystemowym to zachowanie jak największej liczby zróżnicowanych, naturalnych ekosystemów, występujących na danym obszarze, takich jak lasy, łąki czy jeziora.
    Populacje gatunków będące składnikiem ekosystemów oraz ich nieożywione środowisko tworzą całość, która podlega procesowi ciągłych, powolnych i naturalnych przemian. Ochrona ekosystemów to również ochrona gatunków żyjących w tych ekosystemach oraz materiału genetycznego poszczególnych osobników.

Różnorodność biologiczna kształtowała się od momentu powstania ziemi i kształtuje się nadal.

- ✓ **Różnorodność biologiczna w Polsce** – jest duża na co wpływają warunki klimatyczne i zróżnicowana rzeźba terenu.
    - Ekosystemowa- wiele typów ekosystemów m.i. rzeczne, jeziorne, leśne czy nadmorskie, do których należą wydmy i klify.
      Lasy zajmują 30% powierzchni Polski, naturalne 4%, wydmy – piaszczyste fragmenty Morza Bałtyckiego z niespotykanymi gdzie indziej gatunkami np. mikołajek nadmorski.
- Gatunkowa – opisano 60tys. żyjących w Polsce gatunków organizmów – w tym 35 tys. gat. zwierząt, ponad 3 tys. gat. roślin wyższych i ponad 3 tys. gat. grzybów. Największą różnorodnością gatunkową odznaczają się ekosystemy naturalne np. leśne, w tym Puszcza Białowieska, najbardziej ubogie gatunkowo są ekosystemy zmienione przez człowieka np. pola, łąki.

- Genetyczna – w Polsce występują zarówno gatunki o dużej jak i o małej różnorodności genetycznej, co zależy od liczebności ich populacji. Małą różnorodnością charakteryzują się gatunki zagrożone wyginięciem np. żubr, a dużą – występujące pospolicie np. ślimak wstężyk gajowy, którego osobniki różnią się kolorem muszli i układem pasków.

- ✓ **Naturalne czynniki kształtujące różnorodność biologiczną:**
    - Klimat - nasłonecznienie, temperatura, wielkość opadów, zależą od szerokości geograficznej i odległości od dużych zbiorników wodnych – mórz i oceanów.
    - Sukcesja – zmiany zachodzące w ekosystemie wraz z upływem czasu.
    - Wymarcie gatunku, czyli śmierć wszystkich przedstawicieli gatunku – przyczyną: zmiany klimatu, zmiany poziomu mórz, wybuchy wulkanów, zmiana grubości warstwy ozonowej, choroby, epidemie

- ✓ **Jak klimat kształtuje różnorodność biologiczną?**
    - Największa różnorodność biologiczna występuje w strefie równikowej i podrównikowej w klimacie gorącym i wilgotnym, gdzie rozwijają się bujne lasy deszczowe z licznym gatunkami a najmniejsza na biegunach, gdzie występują długotrwałe mrozy, małe opady, rosną jedynie porosty, trawy, krzewinki, żyją foki i niedźwiedzie polarne. – tu znaczenie ma szerokość geograficzna.
    - W ekosystemach górskich czynnikiem kształtującym różnorodność jest wysokość nad poziomem morza.
- ✓ **Jak sukcesja wpływa na różnorodność biologiczną?**
  Każdy ekosystem nieustannie podlega naturalnym zmianom w czasie, czyli sukcesji. W kolejnych etapach tego procesu liczba gatunków budujących biocenozę się zmienia. Wynika to ze zmieniających się warunków środowiska, np. ze zwiększenia grubości warstwy gleby, np. przekształcanie wydmy w las.

Temat 28:Wpływ człowieka na różnorodność biologiczną.

- ✓ **Człowiek wpływa na zmniejszenie różnorodności biologicznej poprzez:**
  - **Eliminowanie organizmów**
  - **Zanieczyszczanie środowiska – powietrza, wód, gleby,**
  - **Niszczenie siedlisk**
  - **Wprowadzanie obcych gatunków do ekosystemu**

- **<u>Przyczyny eliminowania organizmów:</u>**
  - Kolekcjonerstwo np. storczyki, motyle, papugi
  - Łowiectwo – polowania są formą hobby, która doprowadziła do wytępienia wielu gatunków zwierząt np. żubrów
  - Rybołówstwo – ryby łowi się w celu pozyskania pokarmu, jednak intensywne połowy mogą doprowadzić do wyginięcia gatunku
  - Kłusownictwo – nielegalne polowania w celu pozyskania cennych surowców np. futer, skór, ciosów słoni
- Zanieczyszczenia powietrza
  - Powstałe w wyniku działalności człowieka: związki pochodzące ze spalania surowców energetycznych, np. tlenki siarki, tlenki azotu, dwutlenek węgla, węglowodory, para wodna
  - Powstałe w wyniku procesów naturalnych: gazy, np. tlenki siarki, tlenki azotu, dwutlenek węgla, węglowodory, i pyły pochodzące z wybuchów wulkanów oraz naturalnych pożarów.
  - **Kwaśne opady –** tlenki azotu i siarki wchodzą w reakcje chemiczne z wodą znajdującą się w postaci pary wodnej w powietrzu, tworząc kwasy: siarkowe i azotowe. Wraz z mgłą, śniegiem i deszczem kwasy te spadają na ziemię jako kwaśne opady (deszcze). Niszczą roślinność , powodują zakwaszenie wód i gleb, niszczą budowle. **Szczególnie wrażliwe na zanieczyszczenia są lasy iglaste,** np. lasy Gór Izerskich ginęły z powodu kwaśnych opadów.
  - **Ozonosfera i dziura ozonowa**

Ozonosfera – to warstwa ozonu znajdująca się na wysokości 20-50km nad powierzchnią Ziemi. Pochłania część promieniowania ultrafioletowego (UV) emitowanego przez Słonce. Duża ilość promieni UV jest szkodliwa dla ludzi i zwierząt.
Dziura ozonowa – to zjawisko zmniejszania się warstwy ozonu w ozonosferze.

- **Przyczyny powstawania dziury ozonowej**

Główną przyczyną rozkładu cząsteczek ozonu w ozonosferze są freony- gazy oznaczone symbolem **CFC** – od budowy cząsteczki, którą tworzą węgiel –C, fluor – F, chlor Cl i to właśnie chlor wskutek promieniowania ultrafioletowego rozkłada ozon (były powszechnie stosowane jako czynnik chłodzący w urządzeniach chłodniczych oraz areozolach) oraz tlenki azotu (powstają w wyniku spalania paliw w silnikach samolotów i rakiet). Po raz pierwszy ponad 20 lat temu to zjawisko zaobserwowano nad Antarktydą. Potem badania wykazały, że występuje również nad innymi rejonami świata, w tym nad Polską. Obecnie w wielu krajach świata, również w Polsce, jest zabronione wykorzystywanie freonów w przemyśle i innych dziedzinach życia (produkcja aerozoli, rolnictwo, pralnie chemiczne, konserwacja drewna)

- **Etapy powstawania dziury ozonowej**

1) Promieniowanie UV rozrywa silne wiązanie chemiczne w cząsteczce freonu i wyzwala atom chloru.
2) Atom chloru atakuje cząsteczkę ozonuO3, prowadząc do uwolnienia cząsteczki O2 i tlenku chloru- ClO.
3) Tlen rozbija cząsteczkę ClO na tlen oraz chlor i proces się powtarza.

Skutki dziury ozonowej

Zmniejszenie się warstwy ozonowej sprawia, że do powierzchni ziemi dociera szkodliwe promieniowanie ultrafioletowe. To promieniowanie może powodować:

- Uszkodzenie DNA w komórkach – u ludzi i zwierząt może to prowadzić do zmian nowotworowych,
- Oparzenia i choroby skóry
- Uszkodzenia wzroku zarówno u człowieka, jak i u zwierząt,
- Przyspieszanie procesu starzenia się,
- Spadek masy planktonu roślinnego i zwierzęcego, który stanowi pierwsze ogniwo łańcuchów pokarmowych (spadek masy planktonu oznacza brak pokarmu dla roślinożerców żyjących w morzach i oceanach, a to prowadzi do zaburzeń w funkcjonowaniu łańcuchów pokarmowych),
- Zwiększenie się ilości dwutlenku węgla w wodach i atmosferze oraz spadek ilości tlenku węgla (wzrost ilości CO2 potęguje efekt cieplarniany).

Smog – to szczególnie niebezpieczny dla człowieka rodzaj zanieczyszczenia powietrza, będący mieszaniną zanieczyszczeń pyłowych i gazowych. Szkodliwymi substancjami jest nasycona warstwa powietrza znajdująca się bezpośrednio nad powierzchnia ziemi. Powstaje w uprzemysłowionych miastach. Wygląda jak gęsta mgła, jest nasycona dymem- drobinami sadzy, tlenkami węgla, siarki, azotu, cząsteczkami ropy oraz benzyny, spalinami samochodowymi i uwalnianymi z gospodarstw domowych.

a) Smog **typu londyńskiego (mgła przemysłowa)** – powstaje, gdy powietrze jest zanieczyszczone głównie dwutlenkiem siarki, dwutlenkiem węgla oraz pyłem węglowym. Ten smog wywołuje podrażnienia, oparzenia układu oddechowego, masowe zachorowania a nawet śmierć.

b) Smog typu Los Angeles(smog fotochemiczny) – powstaje w warunkach klimatu gorącego. Tworzy się głównie ze spalin samochodowych, które zawierają między innymi tlenki azotu, tlenek węgla, metan oraz węglowodory. Pod wpływem promieniowania słonecznego te substancje reagują ze sobą, tworząc między innymi ozon przyziemny. Ten typ smogu nie wywołuje masowych zachorowań ani zgonów wśród ludzi, lecz zmniejsza odporność organizmu, Bardzo wrażliwe na ozon przyziemny są rośliny. Wnikający przez aparaty szparkowe do liści ozon niszczy chlorofil i zaburza transport wody w roślinie, co uniemożliwia zachodzenie fotosyntezy.

- **Globalne ocieplenie** – to wzrost średniej temperatury powietrza spowodowany nadmierną emisją do atmosfery gazów cieplarnianych – głównie dwutlenku węgla, metanu i pary wodnej.
  Skutki:
  - topnienie lodowców
  - ekstremalne zjawiska pogodowe, takie jak huragany, sztormy, powodzie, susze.

- **Zanieczyszczenie wód** – spowodowane jest wzrostem liczby ludności, rozwojem rolnictwa i przemysłu
  a) **Zanieczyszczenia termiczne –**podgrzanie wody w jeziorach lub rzekach wodą pochodzącą z urządzeń przemysłowych np. elektrowni, powoduje zmniejszenie tlenu rozpuszczonego w wodzie i obumieranie organizmów.
  b) **Ścieki i nawozy sztuczne –** powodują **zakwity wód,** czyli nadmierny rozwój glonów np. sinic. Ograniczają one dopływ światłą, zahamowanie fotosyntezy, zmniejszenie ilości tlenu i śnięcie ryb.
  c) **Metale ciężkie –** np. rtęć, kadm, ołów pochodzące ze ścieków z fabryk i elektrowni prowadzą do chorób roślin, zwierząt i ludzi
  d) **Ropa naftowa –** pochodząca z uszkodzonych tankowców i platform wiertniczych powoduje skażenie wód i śmierć wielu organizmów.

- **Degradacja gleb,** czyli pogorszenie właściwości fizycznych, biologicznych i chemicznych. Gleba staje się jałowa, czyli pozbawiona związków organicznych, zbita, odwodniona i zanieczyszczona.
  a) Nadmierne nawożenie prowadzi do nadmiernego zakwaszenia bądź zasolenia gleb, to powoduje gorszy rozwój roślin, śmierć organizmów glebowych. Nawozy spływają do zbiorników wodnych i powodują ich zakwity.
  b) Osuszanie terenów podmokłych np. pod budowę, powoduje obniżenie poziomu wód gruntowych, co utrudnia rozwój roślin na tych terenach.
  c) Stosowanie monokultur powoduje pobieranie przez rośliny z gleby stale tych samych składników, zaczyna ich brakować, gleba staje się uboga i wymaga nawożenia.
  d) Używanie ciężkich maszyn rolniczych przyczynia się do zbijania gleby, co utrudnia dostęp wody i powietrza do korzeni roślin.
  e) Wypalanie traw powoduje wyginięcie organizmów odpowiedzialnych za procesy glebotwórcze, co powoduje wyjałowienie gleb.

- **<u>Niszczenie siedlisk</u>** przyczynia się do wymierania wielu żyjących na tych terenach roślin i zwierząt.
  Są one niszczone poprzez:
  a) Przekształcanie środowiska np. łąk albo terenów podmokłych pod zabudowę mieszkalną lub uprawy
  b) Wycinanie lasów, aby pozyskać tern pod uprawy, zabudowę lub pozyskać drewno
  c) Stosowanie monokultur leśnych
  d) Masowe pojawienie się szkodników zmusza ludzi do stosowania środków chemicznych a to prowadzi do śmierci wielu pożytecznych organizmów

- **<u>Wprowadzanie obcych gatunków</u>** może doprowadzić do wymierania rodzimych gatunków wskutek:

a) Konkurencji o zasoby przyrody lub siedliska z obcymi gatunkami,
b) Zjadania lub niszczenia przedstawicieli rodzimych gatunków przez przedstawicieli obcych gatunków,
c) Zmian w środowisku spowodowanych przez obce gatunki

Gatunkami obcymi w Polsce są m.in. barszcz Sosnowskiego, karp czy szrotówek kasztanowcowiaczek.
Szrotówek uszkadza liście kasztanowców.
Barszcz Sosnowskiego powoduje poparzenia skóry.
Karp został sprowadzony w celach konsumpcyjnych, żywi się roślinami wodnymi, co prowadzi do zmniejszenia liczebności rodzimych gatunków ryb, które przegrywają konkurencję o pokarm.

Temat 29: Racjonalne gospodarowanie zasobami przyrody.

Zasoby przyrody to wszystkie składniki przyrody, które człowiek wykorzystuje do zaspokojenia swoich potrzeb. Dzielimy je na zasoby wyczerpywalne i niewyczerpywalne.

Zasoby niewyczerpywalne to takie zasoby przyrody, z których człowiek może korzystać bez ograniczeń, ponieważ się nie wyczerpują. Należy do nich energia słoneczna, energia wiatru oraz energia geotermalna.

Zasoby wyczerpywalne –wymagają oszczędnego wykorzystania, ponieważ mogą się wyczerpać. Dzielimy je na **odnawialn**e: woda, powietrze, gleba, organizmy i **nieodnawialne:** paliwa kopalne(węgiel kamienny, ropa naftowa, gaz ziemny), rudy metali.

Zrównoważony rozwój- zakłada korzystanie z zasobów przyrody w sposób, który nie spowoduje ich wyczerpania oraz degradacji środowiska. Zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju powinniśmy racjonalnie gospodarować zasobami przyrody.

Skutki niewłaściwej eksploatacji:

a) Zasoby odnawialne wyczerpują się na skutek eksploatacji
b) W przypadku organizmów zmniejsza się ich liczba
c) W przypadku wody, powietrza, gleby zmieniają się ich właściwości fizyczne i chemiczne.

Zasoby przyrody	Skutki niewłaściwej eksploatacji	Przykłady działań w ramach zrównoważonego rozwoju
Organizmy	Znaczne ograniczenie liczebności danego gatunku lub jego wymarcie, np. w wyniku połowu ryb lub całkowitego wyrębu lasu	• właściwa gospodarka leśna • ustalanie limitów połowów oraz okresów ochronnych
woda	Zanieczyszczenie i skażenie, np. w wyniku odprowadzania ścieków z zakładów przemysłowych do rzek	• ochrona przed zanieczyszczeniami • oszczędne wykorzystywanie

Powietrze	Spadek zawartości tlenu i zanieczyszczenie powietrza szkodliwymi gazami oraz pyłami, np. wskutek spalania surowców energetycznych	• instalowanie filtrów na kominach fabryk • ograniczenie emisji spalin samochodowych
Gleba	Degradacja i jałowienie gleby, np. w wyniku nadmiernego nawożenia czy osuszania terenów podmokłych	• ochrona przed zanieczyszczeniami • właściwa gospodarka rolna
Zasoby nieodnawialne	Wyczerpywanie zasobów i zanieczyszczenie środowiska, np. wskutek nadmiernej ich eksploatacji	• ograniczenie wykorzystywania zasobów nieodnawialnych • korzystanie z alternatywnych źródeł energii

Jeśli tempo wykorzystywania tych zasobów nie jest zbyt szybkie, są one w stanie się odtworzyć dzięki naturalnym procesom.

Sposoby odnawiania zasobów przyrody:

a) Organizmy odnawiają swoją liczebność dzięki rozmnażaniu.
b) Powietrze oczyszcza się, dzięki obecności roślin, które wychwytują dwutlenek węgla, produkują tlen oraz zatrzymują pyły.
c) Woda oczyszcza się dzięki naturalnym biologicznym i chemicznym procesom, które przywracają jej pierwotny skład.
d) Gleba odtwarza się na skutek stale zachodzących procesów glebotwórczych – wietrzenia skał i aktywności organizmów glebowych.

Do codziennych działań, które przyczyniają się do racjonalnego wykorzystania zasobów przyrody należą m.in.:

1. Segregacja śmieci
2. Ograniczenie korzystania z samochodów na rzecz komunikacji miejskiej lub roweru
3. Wyłączanie urządzeń elektrycznych, gdy nie są używane.

Temat 30: Sposoby ochrony przyrody

Ochrona przyrody – zakłada zachowanie, właściwe wykorzystanie i odnawianie zasobów przyrody oraz jej składników.

Ochrona przyrody obejmuje działania mające na celu zachowanie w naturalnym stanie pewnych zasobów przyrody ożywionej i nieożywionej, właściwego ich wykorzystania oraz odnawiania.

Wyróżnia się **ochronę obszarową, indywidualną i gatunkową.**

Ochrona przyrody	Przedmiot ochrony	Najważniejsze formy ochrony w Polsce
Obszarowa	Tereny szczególnie cenne pod względem przyrodniczym, krajobrazowym lub kulturowym	• Parki narodowe • Rezerwaty przyrody • Parki krajobrazowe • Obszary Natura 2000
Indywidualna	Niewielkie elementy przyrody, np. pojedyncze osobniki, obiekty przyrody nieożywionej albo małe fragmenty ekosystemu	• Pomniki przyrody • Stanowiska dokumentacyjne • Użytki ekologiczne
Gatunkowa	Rzadkie lub zagrożone wyginięciem gatunki roślin, zwierząt i grzybów	• 800 gatunków zwierząt • 300 gatunków roślin • 300 gatunków grzybów

Ze względu na możliwość gospodarczego wykorzystania chronionego gatunku wyróżnia się ochronę gatunkową **ścisłą i częściową.**

Ochrona ścisła – przedstawicieli chronionych gatunków nie można zbierać, uszkadzać, zabijać ani hodować. Nie wolno niszczyć też ich siedlisk. Zakazy te obowiązują przez cały rok na obszarze całego kraju.

Ochrona częściowa – możliwe jest wykorzystywanie przedstawicieli chronionych gatunków w stopniu określonym przepisami, np. można zbierać osobniki w określonych miesiącach roku lub w określonych rozmiarach ciała.

Elementy przyrody mogą być objęte ochroną **bierną** – zakaz działalności człowieka lub **czynną –** działania służące zachowaniu bioróżnorodności np. dokarmianie zwierząt, koszenie łąk, likwidacja gatunków inwazyjnych lub odtwarzanie liczebności gatunków zagrożonych.

- **Rezerwaty przyrody-** to obszary, które obejmują ekosystemy zachowane w stanie naturalnym lub w niewielkim stopniu zmienionym, określone gatunki roślin, zwierząt i grzybów, a także elementy przyrody nieożywionej wyróżniające się szczególnymi wartościami przyrodniczymi, naukowymi, kulturowymi i krajobrazowymi. Wokół rezerwatu najczęściej jest utworzona otulina, która ma zabezpieczać przed szkodliwym działanie czynników zewnętrznych, np. rezerwaty: Las Łagiewnicki, parowy Janinowskie, Polesie Konstantynowskie, Czerwone Bagno.
- **Parki narodowe –** to obszary nie mniejsze niż 1000 ha, odznaczające iś charakterystyczną dla danego obszaru szatą roślinną, światem zwierzęcym, ukształtowaniem terenu oraz klimatem. Celem parków narodowych jest zachowanie w możliwie jak najmniej zmienionym stanie najbardziej cennych fragmentów przyrody danego obszaru. Wokół parków tworzy się strefy ochronne, zwane otulinami. Na tym obszarze jest zabroniona działalność gospodarcza człowieka.

Rozmieszczenie parków narodowych w Polsce.



1) **Babiogórski PN (w logo: okrzyn jeleni(endemit), który występuje tylko w tym parku)**
2) **Białowieski PN (w logo- żubr, najstarszy PN w Polsce)**
3) **Biebrzański PN (w logo batalion, największy PN)**
4) **Bieszczadzki PN (w logo – ryś)**
5) **PN Bory Tucholskie (**W godle parku znajdują się sosny z siedzącym na konarze **głuszcem** na tle jeziora)
6) **Drawieński PN (symbol parku – wydra)**
7) **Gorczański PN (w logo – salamandra plamista)**
8) **PN Gór Stołowych (w logo – Szczeliniec ze świerkami)**
9) **Kampinoski PN (w logo – łoś)**
10) **Karkonoski PN (w logo – Chojnik)**
11) **Magurski PN (symbol parku – orlik krzykliwy)**
12) **Narwiański Pn (symbol – błotniak stawowy)**
13) **Ojcowski PN (w logo – nietoperz, najmniejszy PN w Polsce))**
14) **Pieniński PN (w logo – Trzy Korony)**

15) **Poleski PN (symbol - żuraw)**
16) **Roztoczański Pn (konik polski)**
17) **Słowiński PN (symbol – mewa)**
18) **Świętokrzyski PN (symbol -jeleń)**
19) **Tatrzański Pn (symbol – kozica)**
20) **PN Ujście Warty (symbol-gęś zbożowa, najmłodszy PN w Polsce)**
21) **Wielkopolski PN (w logo – sowa)**
22) **Wigierski PN (w logo – bóbr)**
23) **Woliński PN (w logo – bielik)**

Rezerwaty biosfery – to obszary reprezentatywne dla poszczególnych regionów przyrodniczych na Ziemi (biomów), na których przyroda zachowała się w naturalnym lub mało zmienionym stanie. Celem tworzenia rezerwatów biosfery jest ochrona cennych gatunków w ich naturalnym środowisku życia, a także udostępnianie ich do badań naukowych. Są to Słowiński PN, rezerwat – Jezioro Łuknajno, Białowieski PN, Puszcza Kampinoska (Kampinoski PN), Polesie zachodnie (Poleski PN), Karkonoski PN, Babiogórsko PN, Tatrzański PN, Międzynarodowy Rezerwat Karpaty Wschodnie (Bieszczadzki PN)

- **Parki krajobrazowe –** to rozległe obszary, na których występują zróżnicowane ekosystemy i wytwory kultury człowieka o wartości estetycznej, zdrowotnej, wychowawczej i poznawczej. Zwykle tę rangę nadaje się terenom niezmienionym przez człowieka lub zmienionym w niewielki sposób, charakteryzującym się urozmaiconą rzeźbą, bogatą szatą roślinną i zabytkami kulturowymi, np. Park Krajobrazowy Wzniesień Łódzkich, Spalski PK, Bolimowski PK, Suwalski PK.
- **Obszary Natura 2000 –** to obszary stanowiące elementy programu „Europejska sieć Ekologiczna" na terenie krajów Unii Europejskiej. Tworzą je parki narodowe, rezerwaty oraz inne obszary prawnie chronione połączone w sieć przez obszary nieplanowane do objęcia ochroną – tak zwane korytarze ekologiczne9 roślinność wzdłuż cieków wodnych i dróg, miedze i zadrzewienia śródpolne). Celem wydzielenia tych obszarów jest ochrona zarówno najcenniejszych i najrzadszych elementów przyrody, jak również typowych, charakterystycznych dla danych regionów Europy.

✓ **Obiekty chronione w Polsce:**

- **Pomniki przyrody –** to pojedyncze obiekty przyrodnicze lub ich skupiska objęte ochroną ze względu na szczególne walory naukowe, kulturowe lub historyczno – pamiątkowe. Za pomniki przyrody żywej uznaje się drzewa i krzewy oraz ich grupy odznaczające się sędziwym wiekiem, odpowiednimi wymiarami, kształtem lub pokrojem, a także stare aleje drzew. Do pomników przyrody nieożywionej zalicza się

największe głazy narzutowe oraz inne wartościowe z naukowego punktu widzenia formy, np. źródła, wodospady, wywierzyska, przełomy rzeczne, jaskinie, jary, skałki.

- **Użytki ekologiczne –** to tereny, które są pozostałością po ekosystemach. Uznaje się je za cenne przyrodniczo ze względu na unikatowy charakter. Są to np. wydmy, bagna, torfowiska, skarpy, starorzecza, oczka wodne. Charakteryzują się ciekawym składem gatunkowym. Często są to stanowiska rzadkich lub chronionych gatunków roślin, zwierząt lub grzybów.
- **Stanowiska dokumentacyjne –** to niewielkie obszary lub elementy przyrody nieożywionej, które mają znaczenie naukowe lub dydaktyczne. Należą tu między innymi formacje geologiczne, skamieniałości, twory mineralne, fragmenty eksploatowanych lub nieczynnych wyrobisk powierzchniowych i podziemnych, jaskinie np. stanowisko dokumentacyjne Bachanowo.

✓ **Wykazy gatunków zagrożonych**

Gatunki zagrożone wyginięciem ujęto w specjalnych rejestrach. Ogólnoświatowa lista gatunków zagrożonych jest publikowana od 1966 roku przez Światową Unię Ochrony Przyrody (UCN) w formie **Czerwonej Księgi.** Dla każdego gatunku zostaje określone między innymi rozmieszczenie, stan populacji, wielkość i prognozy zmian populacji, przyczyny spadku liczebności i sposoby ochrony. Dla większości gatunków powodem zagrożenia jest działalność człowieka: nadmierne polwania, intensywne rolnictwo, wycinanie lasów.

- **Polska Czerwona Księga Zwierząt** zawiera spis i szczegółowy opis zagrożonych gatunków zwierząt na terenie polski.
- **Polska czerwona Księga Roślin** zawiera rejestr i szczegółowy opis zagrożonych gatunków roślin na terenie Polski.

— Zwierzętami, które bezpowrotnie zginęły z powierzchni Polski i całej Ziemi jest **tur-**1627rok **i tarpan.** Przyczyny: polowania, kłusownictwo, rozwój osadnictwa, które ograniczały obszary występowania tego ogromnego ssaka, oraz rozprzestrzenianie się zakaźnych chorób bydlęcych. Obecnie na wymarciu w Polsce są dropie – najcięższe ptaki latające, jesiotr zachodni (zanieczyszczenie rzek)

— Za ptaki wymarłe na świecie uznaje się wilka workowatego (1936r.), kwagę – zwierzę spokrewnione z zebrą – 1883r., dronta dodo – 1681r., alkę olbrzymią – 1884r., gołębia wędrownego – 1914r.. Przyczyny – to nadmierne polowania i niszczenie siedlisk.

— Moda na skóry, futra, rogi, pióra powoduje ginięcie wielu gatunków zwierząt np. tygrysy, wydra, margaj, lampart, niektóre czaple.

— **Lista Światowego Dziedzictwa Kulturowego i Przyrodniczego UNESCO –** zawiera najcenniejsze zabytki, pomniki przyrody i obszary chronione. Została sporządzona przez Organizację Narodów Zjednoczonych do spraw Oświaty, Nauki I Kultury (UNESCO), w ramach realizacji Konwencji o Ochronie Światowego Dziedzictwa Kulturowego i Naturalnego . W 2007 roku lista obejmowała 660 obiektów dziedzictwa kulturowego, 166 obiektów dziedzictwa przyrodniczego i 25 mieszanych.

Nominacje SA zgłaszane przez poszczególne kraje, a o wpisie na listę decyduje obradująca corocznie komisja UNESCO.

Temat 31: Podsumowanie wiadomości.

Temat 32: Sprawdzenie wiadomości.