

Ekologia i ochrona środowiska



Wykład 1

dr Tomasz Kruszyński

Liczba zajęć:

wykłady – 30 godzin

ćwiczenia – 15 godz.

Forma zaliczenia:

- kolokwium

Cele:

- dostarczenie wiedzy oraz umiejętności analitycznych z zakresu struktury i funkcji środowiska naturalnego, a także związków procesu gospodarowania człowieka z przyrodą
- aktywne poznawanie problematyki ekologii ogólnej, ekologii krajobrazu, ekologii stosowanej, a także ekonomicznych i społecznych aspektów ochrony środowiska.
- zapoznanie się z podstawami instalacji odnawialnych źródeł energii oraz wybranymi rozwiązaniami prawnymi i praktycznymi w ochronie środowiska

LITERATURA

podstawowa:

E. Pyłka-Gutowska, ***Ekologia z ochroną środowiska***, Warszawa 1996

uzupełniająca:

1. J. Banaszak, H. Wiśniewski, ***Podstawy Ekologii***, Toruń 2006;

2. B. Dobrzański, G. Dobrzański, D. Kiełczewski, ***Ochrona Środowiska Przyrodniczego***, Warszawa 2009;

3. A. Mackenzie, A. S. Ball, S. R. Virdee, ***Krótkie wykłady, Ekologia***, Warszawa 2000;

4. T. Żylicz, ***Ekonomia środowiska i zasobów naturalnych***, Warszawa 2004;

5. K. Prandecki, ***Polityka ochrony środowiska w Unii Europejskiej i jej implementacja w Polsce***, Warszawa 2008;

WAŻNA STRONA INTERNETOWA



<http://kruszynski.bsw.edu.pl/Ekologia>

PREZENTACJE

- [Prezentacja - wykład 1 \(pdf\)](#)

PLIKI DO POBRANIA

Ćwiczenia 1

- [Tadeusz Burger - "Polityczne i filozoficzne źródła ideologii ekologii głębokiej i nurtów pokrewnych" \(pdf\)](#)
- [Jan Lasa - "Geofizjologia - 30 lat hipotezy GAT" \(pdf\)](#)

Dlaczego potrzebujemy ekologii?

„Tak jak biologia molekularna służy zdrowiu człowieka, ekologia gwarantuje zdrowie planety”

Edward O. Wilson (Science 2000)

„Ekologia znajduje się dzisiaj na takim etapie rozwoju jak XVIII-wieczna chemia”

January Weiner (1999)

(...) i rzekł do nich Bóg: rozradzajcie się i rozmnażajcie i napętniajcie ziemię i czyńcie ją sobie poddaną; panujcie nad rybami morskimi i nad ptactwem niebios i nad wszelkimi zwierzętami, które się poruszają po ziemi”

I Księga Mojżeszowa

Człowiek zdaje się często nie dostrzegać znaczeń swego naturalnego środowiska, jak tylko te, które służą celom doraźnego użycia i zużycia. Tymczasem Stwórca chciał, aby człowiek obcował z przyrodą jako jej rozumny i szlachetny *pan* i *stróż*.

Jan Paweł II (1979)

EKOLOGIA (Ernest Haeckel, 1866)

(gr. *oikos* + *lógos* = dom + słowo, nauka)

nauka o strukturze i funkcjonowaniu przyrody (Odum 1982),
zajmująca się badaniem oddziaływań pomiędzy organizmami a ich
środowiskiem oraz wzajemnie między tymi organizmami (Pianka
1981, Begon 1990)

termin „**ekologia**” został wprowadzony przed ponad stu laty przez
Ernesta Haeckla

termin „biocenoza” – w 1877 r. przez Karla Moebiusa

a „ekosystem” (ecological system) – w 1935 r. przez Arthura
Tansleya

DLACZEGO EKOLOGIA JEST WAŻNA?

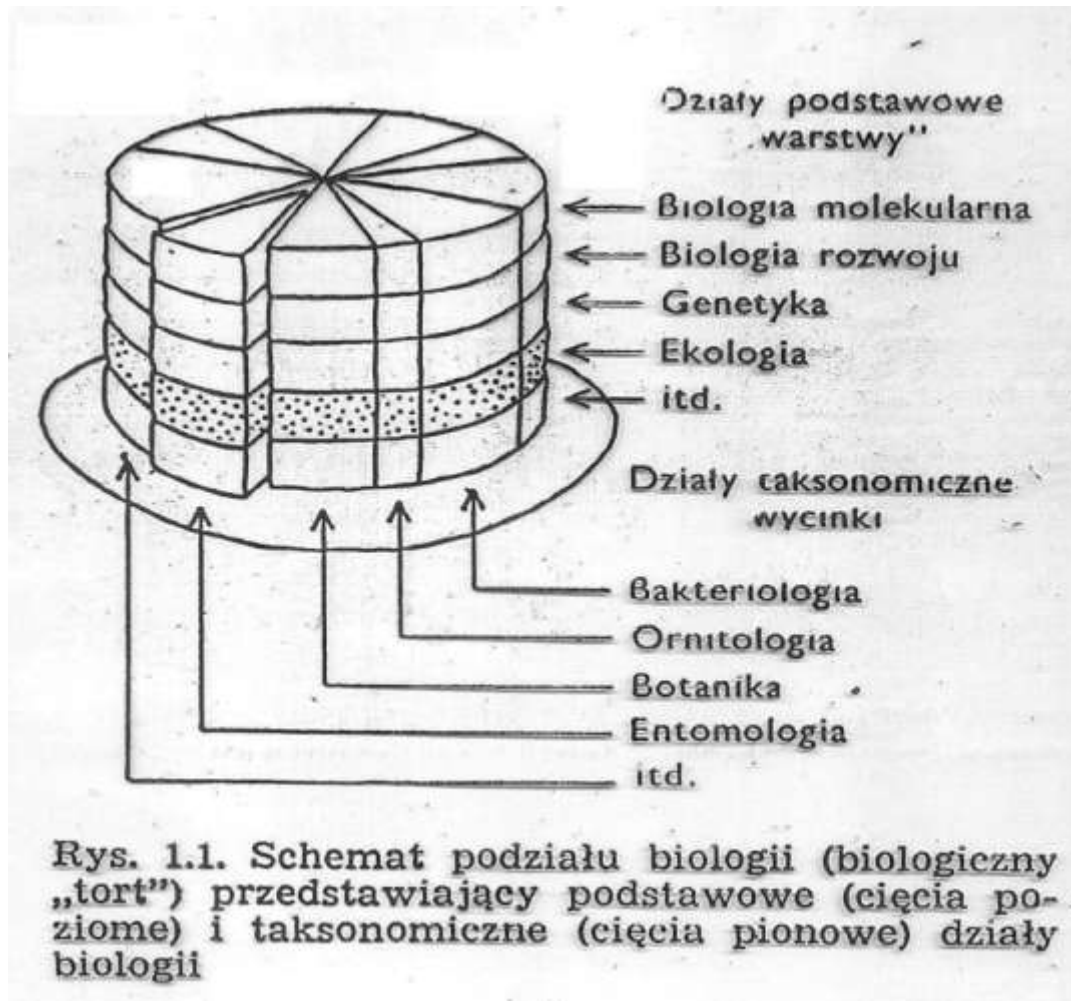
ekologia jest nauką o ekonomice przyrody

związki z innymi dziedzinami wiedzy:

- biologia
- chemia i biochemia
- fizyka
- matematyka (statystyka matematyczna)
- nauki rolnicze, agrobiologia, agrotechnika
- inżynieria, budownictwo
- nauki społeczne

EKOLOGIA = ciastko ???

TORT ODUMA



EKOLOGIA – DZIEDZINY:

- opisowa
 - funkcjonalna
 - stosowana
-
- autekologia (organizmów)
 - synekologia (populacji, biocenoz, ekosystemów, krajobrazu)
 - człowieka
 - społeczna

A. v. Humboldt (1807)
„Zespół roślinny”

Forbes (1887)
mikrokosmos

J. Braun-Blanquet (1915; 1928)
Fitosocjologia

Forel (1892-95)
Limnologia

Warming (1896, 1909) DK
Synekologia i autekologia

Moebius (1896)
biocenoza

H.C. Cowles (1899)
F. Clements (1916)
Klimaks, Superorganizm
biom

Gleason (1926)
==> analiza gradientowa

Thieneman (1926)
produkcja, konsumpcja,
reducent, dekompozycja
biotop; „Lebenseinheit”
(biosystem)

Friedrichs (1927)
holocen

Tansley (1935)
EKOSYSTEM

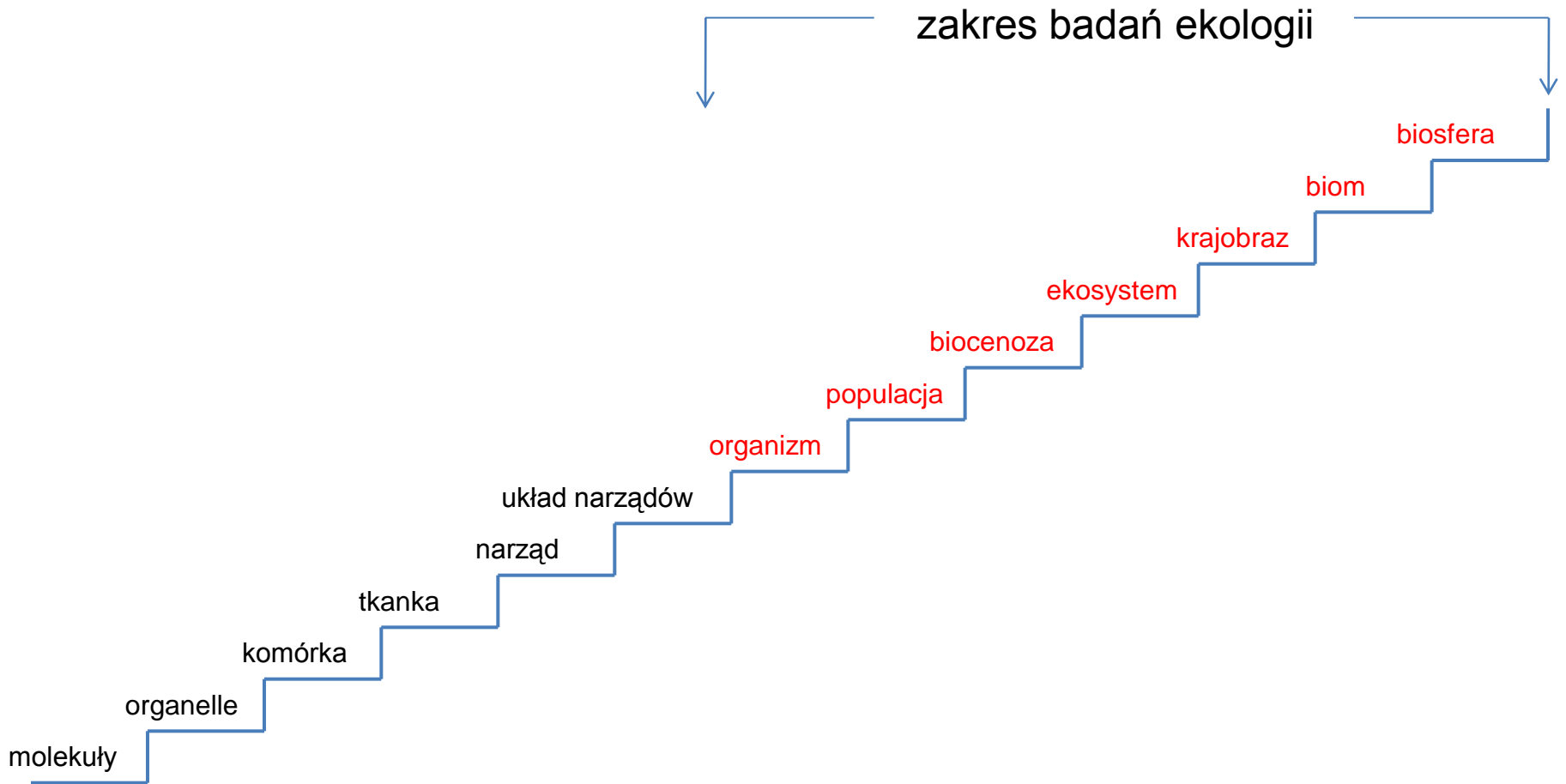
Vernadsky (1926)
biosfera

C. Elton (1927)
nisza; ekonomia
łańcuch pokarmowy
piramida troficzna

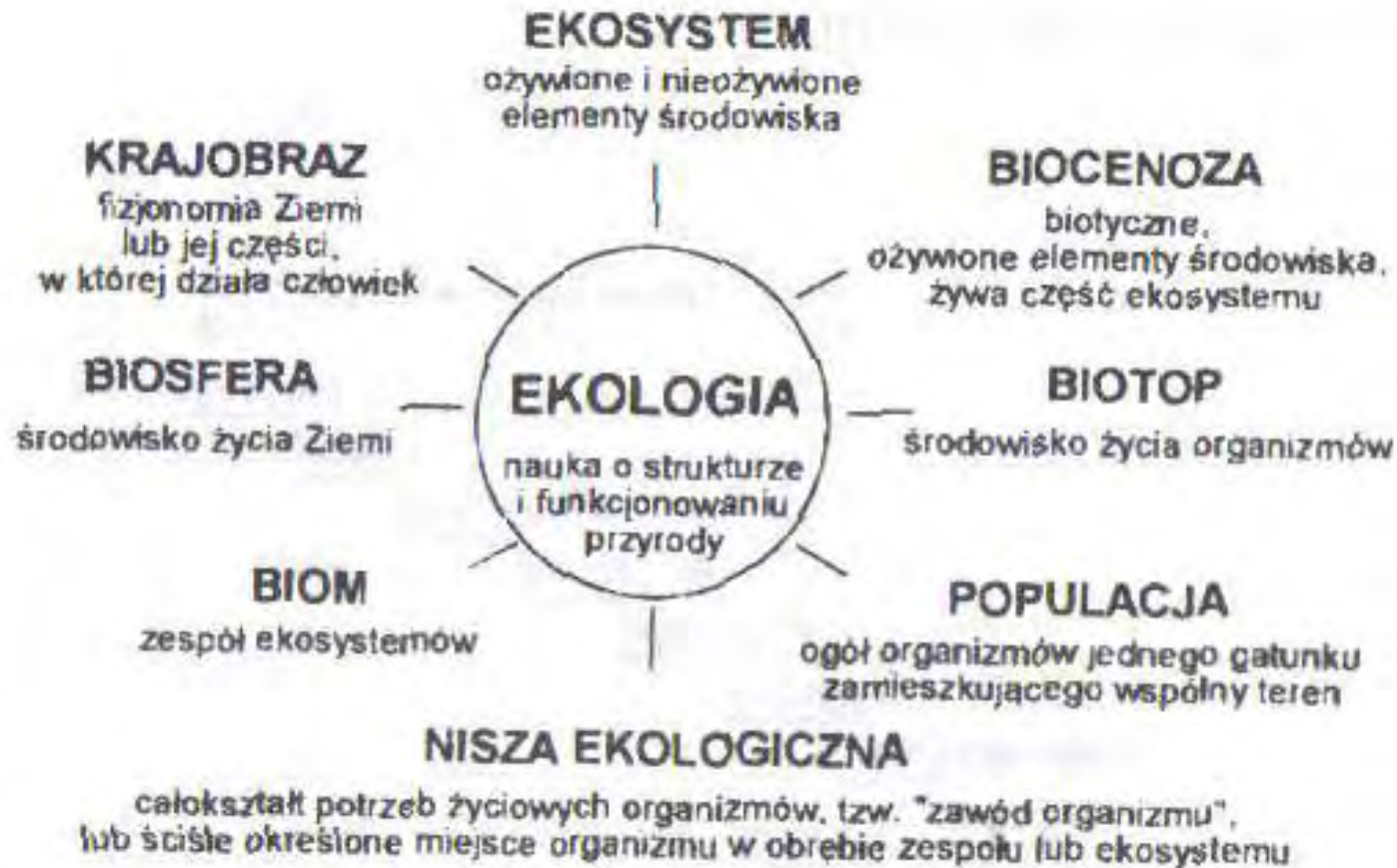
Sukachev (1940)
biogeocenoza

EKOLOGIA – OBSZAR ZAINTERESOWAŃ

poziomy organizacji przyrody:



EKOLOGIA – OBSZAR ZAINTERESOWAŃ



PODSTAWOWE POJĘCIA EKOLOGICZNE

Biosfera

obszar kuli ziemskiej zamieszkały przez organizmy żywe, obejmujący powierzchniową warstwę *litosfery*, *hydrosferę* oraz dolną warstwę *troposfery*

Populacja

jeden gatunek, zasiedlający określony obszar, wymiana informacji genetycznej

Biocenoza

układ populacji wzajemnie uwarunkowany (przestrzennie i funkcjonalnie), na określonym obszarze, wykazuje zdolność do samoregulacji i dynamicznej równowagi

Ekosystem

podst. funkcjonalna jednostka ekologiczna, biotop+biocenoza, przepływ energii i obieg materii

PODSTAWOWE POJĘCIA EKOLOGICZNE

Krajobraz (fizjocenoza)

układ utworzony przez wiele różnych ekosystemów, wykazuje cechy struktury przestrzennej

Nisza ekologiczna

wielowymiarowa przestrzeń obejmująca zespół wszystkich warunków środowiskowych (abiotycznych i biotycznych), w jakich żyje dany organizm

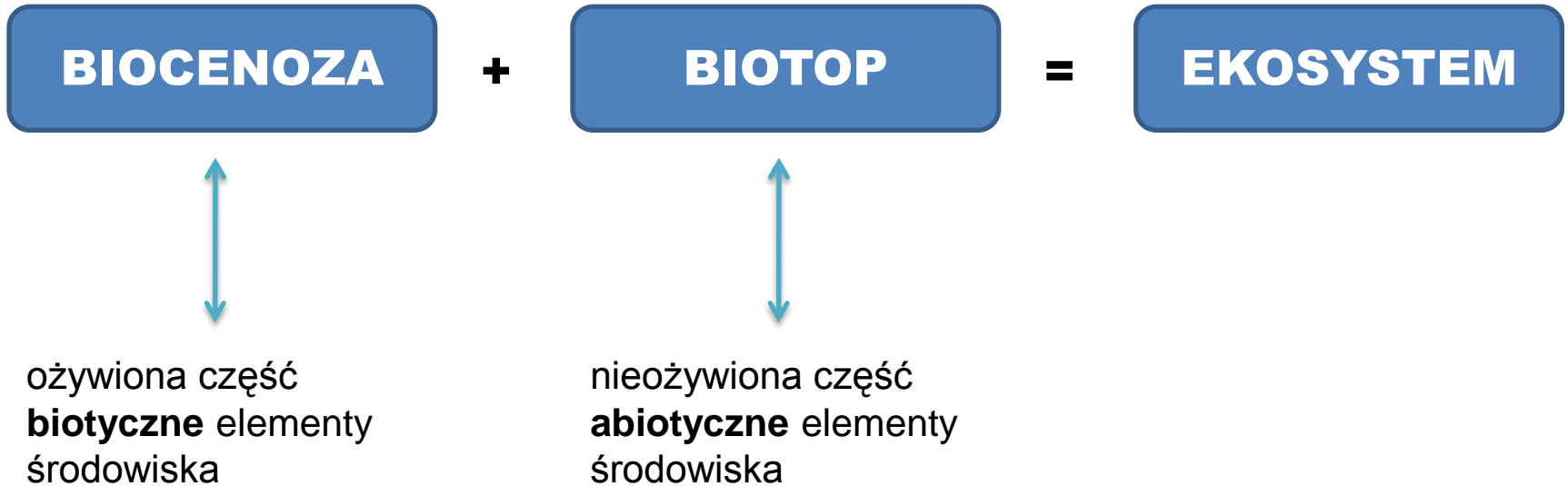
Sukcesja ekologiczna

ukierunkowany proces rozwoju biocenozy na obszarze dotychczas niezasiedlonym przez życie, rozpoczynający się od rozwoju organizmów pionierskich

Homeostaza ekosystemu

zdolność do utrzymywania trwałej w czasie równowagi struktury i powiązań funkcjonalnych biocenozy i biotopu, oparta na samoregulacji i kompensacji

BUDOWA EKOSYSTEMU



SOZOLOGIA (Walery Goetel, 1965)

nauka zajmująca się **podstawami ochrony przyrody i jej zasobów** oraz zapewnieniem trwałości ich użytkowania;

w szczególności nauka o przyczynach i następstwach przemian w naturalnych lub uprzednio odkształconych układach przyrodniczych na mniejszych lub większych obszarach biosfery, zachodzących **w wyniku działalności człowieka** (...);

sozologia jest nauką **kompleksową**, związaną ściśle z takimi naukami, jak: ekologia, geografia, geologia.

PRZYRODNICZE PODSTAWY OCHRONY BIOSFERY

biosfera obejmuje dolną część atmosfery do wysokości 10 km, praktycznie całą hydrosferę (do głębokości 11 km) oraz zewnętrzną warstwę skorupy ziemskiej do głębokości kilku kilometrów.

stanowi ona obszar zamieszkały przez **wszystkie organizmy żywe**. Większość organizmów żywych oraz największe natężenie procesów życiowych koncentruje się jednak w cienkiej warstwie **ok. 100 m**, na powierzchni lądu, w glebie, w wodzie rzek i jezior oraz w powierzchniowej warstwie wód oceanu.

biosfera stanowi **globalny ekosystem**, w którym w zamkniętych obiegach krąży woda i pierwiastki biogenne. Obiegi te są zasilane **energią promieniowania słonecznego** oraz w zdecydowanie mniejszym stopniu energią reakcji promieniotwórczych w głębi planety

CZYNNIKI EKOLOGICZNE

istnieją dwa główne środowiska życia organizmów na Ziemi:

- lądowe
- wodne

zespół czynników środowiska dzieli się na:

- czynniki abiotyczne
 - klimatyczne
 - edaficzne
- czynniki biotyczne

czynniki biotyczne i abiotyczne tworzą grupę **ograniczających czynników ekologicznych** → działających kompleksowo

CZYNNIKI EKOLOGICZNE

porównanie dwóch środowisk:

Czynniki środowiska	Środowisko	
	wodne	lądowe
Gęstość	duża	mała
Ilość tlenu	3,5%	21%
Ilość CO ₂	1,7%	0,03%
Ilość azotu	63%	78%
Wahania temperatury	małe	duże
Oświetlenie zewnętrzne	rozproszone	pełne

CZYNNIKI ABIOTYCZNE

temperatura

przejawy życia od ok. -200°C do ok. $+150^{\circ}\text{C}$

większość organizmów przejawia aktywność życiową $\rightarrow 0^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$

- dolna granica – temp. zamarzania wody słodkiej
- górna granica – temp. denaturacji białka ($40-50^{\circ}\text{C}$)

formy przystosowania organizmów do przetrwania niesprzyjających warunków termicznych:

- hibernacja
- estywacja

środowisko wodne

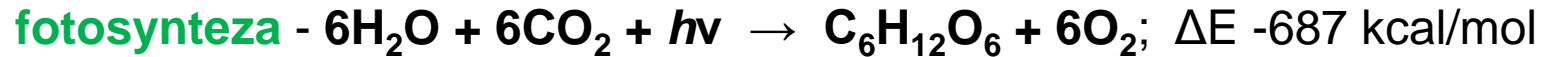
organizmy wodne mają węższe zakresy tolerancji temperaturowej niż lądowe

stratyfikacja – pionowy układ temperatur w zbiorniku wodnym

CZYNNIKI ABIOTYCZNE

światło

promieniowanie słoneczne – podstawowe źródło energii na Ziemi



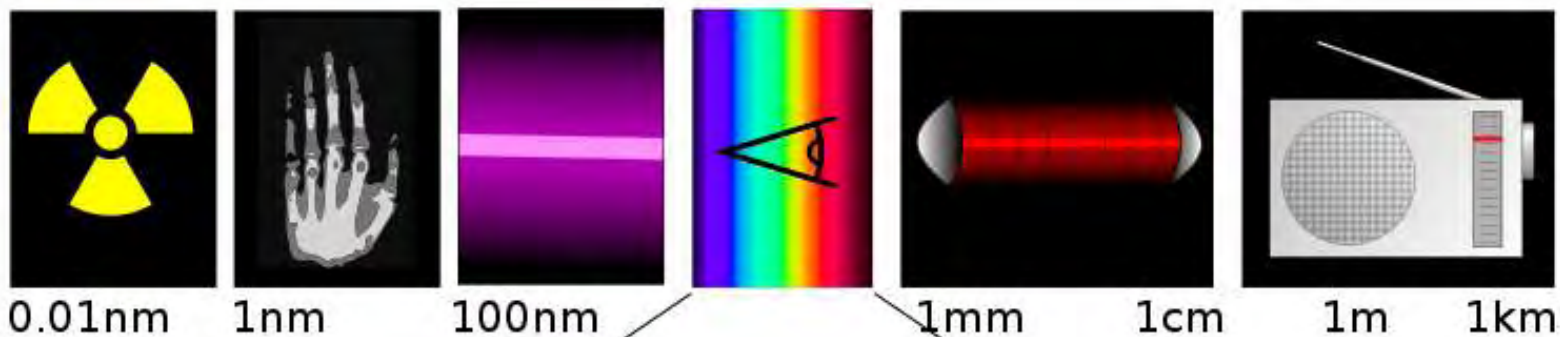
zakres wykorzystywany przez organizmy – od 400 nm do 700 nm

fotosynteza – „fabryka życia” na Ziemi

oddziaływanie światła w wodzie

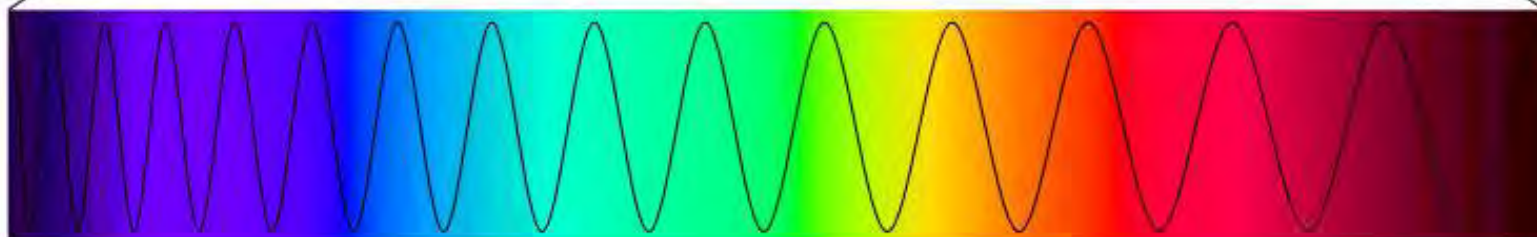
periodyzacja – cykle dzień/noc





400nm

700nm



spektrum elektromagnetyczne promieniowania słonecznego

CZYNNIKI ABIOTYCZNE

woda

niezbędny składnik każdego żywego organizmu – przeciętnie 70-80 % zawartości (człowiek ok. 65 %)

- synteza i hydroliza związków organicznych
- nośnik składników pokarmowych
- rozpuszczalnik
- środek transportu wewnątrzustrojowego
- uczestnik regulacji temperatury, ciśnienia osmotycznego, pH

woda jako czynnik ograniczający w środowiskach lądowych i wodnych

CZYNNIKI ABIOTYCZNE

przystosowanie roślin i zwierząt do różnej zawartości **wody** w środowisku:

Zwierzęta	Środowisko	Rośliny
<p>Powierzchnia ciała gładka, pokryta zwykle śluzem, tłuszczem lub innymi wydzielinami</p> <p>Oddychają całą powierzchnią ciała lub skrzelami</p> <p>Kształt hydrodynamiczny u form aktywnie pływających, bocznie spłaszczony bądź grzbietobrzusnie spłaszczony u form mniej aktywnych lub osiadłych</p> <p>Przykłady: stawonogi, wieloszczety, ślimaki, małże, głowonogi, ryby</p>	WODNE	<p><i>Hydrofity</i> - wodolubne</p>
		<p>Korzeń słabo wykształcony lub brak</p> <p>Giętka łodyga</p> <p>Liście o blaszkach silnie podzielonych</p> <p>Silnie rozwinięty miękisz powietrzny</p> <p>Słabo wykształcone tkanki przewodzące</p> <p>Przykłady: pływacz, strzałka wodna, grązel żółty, rogatek, rzęsa, grzybień biały, wywłócznik</p>
<p>Przebywają w miejscach ocienionych</p> <p>Często prowadzą nocny tryb życia</p> <p>Oddychają przez skórę, skrzelami, tchawkami lub płucami</p> <p>Powierzchnia ciała niedostatecznie zabezpieczona przed parowaniem</p> <p>Przykłady: wirki, dżdżownice, wstężnice, pratchawce, wije, ślimaki, płazy</p>	WILGOTNE	<p><i>Higrofity</i> - wilgociolubne</p>
		<p>Słaby rozwój korzenia</p> <p>Dużo liści pierzastych</p> <p>Słabo rozwinięte tkanki przewodzące i wzmacniające</p> <p>W miękiszu dużo przestworów międzykomórkowych</p> <p>Komórki skórki cienkościenne o dużej liczbie aparatów szparkowych</p> <p>Przykłady: szczawik zajęczy, piżmaczek, skrzyp, paprocie, niezapominajka, kniec błotna</p>

CZYNNIKI ABIOTYCZNE

przystosowanie roślin i zwierząt do różnej zawartości **wody** w środowisku:

Zwierzęta	Środowisko	Rośliny
<p>Przystosowania polegają na magazynowaniu wody lub ograniczeniu jej wydalania</p> <p>Ciało zabezpieczone przed wysychaniem, np. śluzem, skorupą, pancerzem lub wytworami skóry (płytki rogowe, pióra, włosy)</p> <p>Przy braku zabezpieczenia uzupełniają ubytek wody częstym i wzmożonym pobieraniem soczystego pokarmu</p> <p>Sposoby wydalania (mocz zagęszczony)</p> <p>Możliwość estywacji, np. wrotki, nicienie, ślimaki, płucodyszne, płazy</p> <p>Zmiany trybu życia z dziennego na nocny, z naziemnego na podziemny</p> <p>Oszczędna gospodarka wodna</p> <p>Metabolizm dostosowany do rzadkiego pobierania wody lub obywania się bez niej przez bardzo długi czas</p> <p>Uzupełnienie strat wody poprzez spalanie zapasów tłuszczu, np. u wielbłąda</p> <p>Ogromne uszy spełniające funkcje promienników ciepła, np. u fenka</p>	SUCHE	<p><i>Kserofity</i> - sucholubne</p> <p>Sukulenty (rośliny gruboszowate) - gromadzenie wody</p> <p>Grube, soczyste, mięsiste łodygi (kaktus) lub liście (agawa, rojnik) magazynujące wodę</p> <p>Liście zredukowane lub przekształcone w łuski</p> <p>Rozwój miękiszu wodnego, np. u rozchodnika</p> <p>System korzeniowy rozwija się stosunkowo słabo i zwykle w powierzchniowych warstwach gleby</p> <p>Sklerofity - ograniczenie transpiracji, w okresie suszy nie gromadzą zapasów wody</p> <p>Pędy twarde, sztywne, skórzaste</p> <p>Silnie rozwinięty system korzeni sięgający wód gruntowych</p> <p>Skórka z grubą warstwą kutikuli + kutner,</p> <p>Zagłębione aparaty szparkowe, np. u oleandra</p> <p>Silnie rozwinięte tkanki przewodzące i wzmacniające</p>

CZYNNIKI ABIOTYCZNE

woda

roczna ilość opadów ma decydujący wpływ na powstawanie biocenoz:

- 0 – 250 mm – pustynia
- 250 – 750 mm - step
- 750-1250 mm – suchy las
- powyżej 1250 mm – wilgotny las

CZYNNIKI ABIOTYCZNE

powietrze, gazy atmosferyczne

skład atmosfery

składniki najistotniejsze z punktu widzenia organizmów:

- dwutlenek węgla
 - tlen
 - ozon
-

sole mineralne

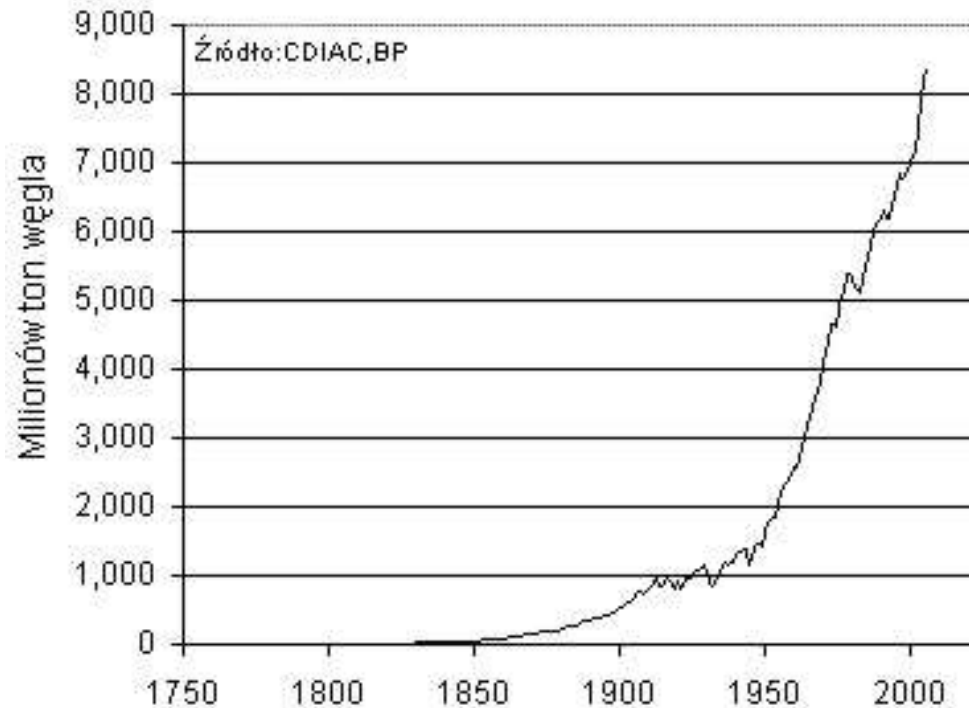
środowiska oligotroficzne, eutroficzne, mezotroficzne i dystroficzne

składniki o największym znaczeniu dla organizmów

makroelementy, mikroelementy i pierwiastki śladowe

EFEKT CIEPLARNIANY

Światowa emisja dwutlenku węgla pochodzącego ze spalania paliw kopalnych, 1751-2006



Zmiany emisji dwutlenku węgla ze spalania paliw kopalnych w historii (w milionach ton węgla, aby przeliczyć na miliony ton dwutlenku węgla, wartości należy przemnożyć przez 3.66)

CZYNNIKI ABIOTYCZNE

gleba

kluczowa część ekosystemów lądowych

gleba składa się ze zwiertzałej warstwy skorupy ziemskiej oraz żyjących w niej organizmów i produktów ich rozkładu

różnice gleb w zależności od rejonów klimatycznych

ciśnienie

ciśnienie atmosferyczne i hydrostatyczne

istotność ciśnienia w oceanach jako czynnika ograniczającego

CZYNNIKI BIOTYCZNE

są to różne formy oddziaływania organizmów na siebie, zależności:

- międzygatunkowe
- wewnątrzgatunkowe

jest to także wpływ organizmów na środowisko abiotyczne

wzajemne przystosowywanie – organizm – środowisko

charakter oddziaływań:

- antagonistyczny
- protekcyjny

CZYNNIKI OGRANICZAJĄCE

prawo minimum Liebiga – czynnik, którego jest najmniej działa ograniczająco na organizm bądź populację, np. (wystarczy niedobór jednego tylko ze składników pożywki, na której hodowane są rośliny, aby ograniczyć ich wzrost)

prawo tolerancji Shelforda – nadmiar jak i niedobór niektórych czynników może działać ograniczająco (*minimum i maksimum*)

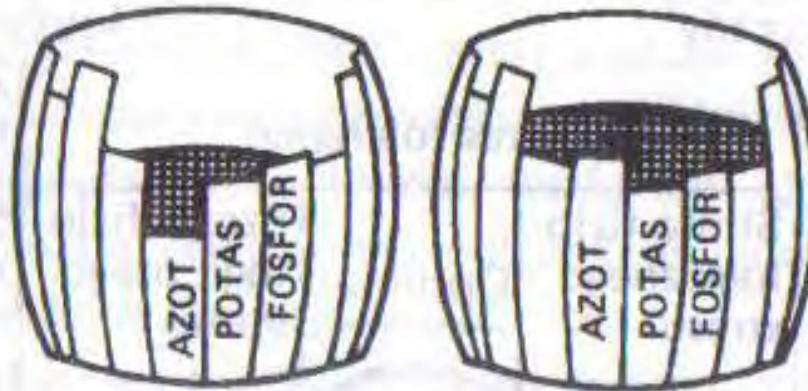
tolerancja ekologiczna – zdolność przystosowania organizmów do zmian fizyczno-chemicznych czynników środowiska

zakres tolerancji – zakres zmienności czynnika, w którego obrębie organizm może żyć

- temperatura
- woda, wilgotność
- światło
- pierwiastki biogenne: tlen, CO₂, sole mineralne

CZYNNIKI OGRANICZAJĄCE

graficzna ilustracja prawa minimum Liebiga



Rys. 1.6. Uproszczony model obrazujący działanie czynnika ograniczającego (prawo minimum)
Poziom wody w beczce odpowiada poziomowi produkcji roślinnej. Z lewej strony czynnikiem ograniczającym produkcję jest azot, z prawej – potas

(wg W. Czerwińskiego, 1980)

CZYNNIKI OGRANICZAJĄCE

- **Tlen i dwutlenek węgla**

- tempo **fotosyntezy** wzrasta przy wzroście stężenia CO_2 oraz obniżeniu stężenia O_2
- powietrze glebowe: w głębszych warstwach gleby tlen jest czynnikiem ograniczającym dla organizmów aerobowych
- woda: tlen jest słabo rozpuszczalny → może być czynnikiem ograniczającym (eutrofizacja!)

- **Makro- i mikroelementy**

- zarówno zbyt niskie, jak i zbyt wysokie stężenia działają ograniczająco
- częsty niedobór: dla organizmów wodnych P, Fe, N; dla mięczaków i kręgowców Ca; dla roślin lądowych Mg itp.

CZYNNIKI OGRANICZAJĄCE

Eurybionty (eurytopy) - organizmy cechujące się szeroką tolerancją wobec czynników środowiskowych (m. in. *temperatura - eurytermy*)

- np. wróbel (*Passer domesticus*)

Stenobionty - gatunki o wąskim zakresie tolerancji ekologicznej dla danego czynnika (*m. in. stenotermy*)

- np. większość małp (goryl, szympanś i inne)

rodzaje siedlisk w zależności od dostępności składników odżywczych:

- oligotroficzne
- mezotroficzne
- eutroficzne

bioindykacja - „to metoda za pomocą której, dzięki stosowanym żywym organizmom, na różnych poziomach ich organizacji, określa się kierunek i stopień nasilenia zmian w środowisku ich życia (M. Górny, 1981)”

- biowskaźniki, gatunki wskaźnikowe

CZYNNIKI OGRANICZAJĄCE

