

Ekologia i ochrona środowiska



Wykład 2

dr Tomasz Kruszyński

"Wszystko podlega naturze,,, „Chęć nadmiernych zysków powodują utratę tego, co posiadamy”

Demokryt (460 - 370 p.n.e)

„Żyj i działaj zgodnie z Naturą, gdyż jesteś jej częścią i twoje zachowanie nie pozostaje bez wpływu na jej globalną całość”

Marek Aureliusz (121 – 180)

„Wpatrz się głęboko, głęboko w przyrodę, a wtedy wszystko lepiej zrozumiesz”

Albert Einstein (1879 – 1955)

EKOLOGIA W MYŚLI SPOŁECZNEJ - zagadnienia

„Nie dziedziczymy Ziemi, pożyczamy ją od naszych dzieci” – indiańskie przysłowie

początki

- raport S. U Thanta pt. „Człowiek i Środowisko” (1969)
- raport Klubu Rzymskiego „Granice Wzrostu” (1972)

konferencje poświęcone ochronie środowiska: Sztokholm (1972), Rio de Janeiro („Szczyt Ziemi”; 1992), Berlin 1995, Kioto (1997), Johannesburg („Rio +10 i co dalej?” 2002)

- Agenda 21

historyczna gradacja postrzeganych zagrożeń:

zdrowie → otoczenie/poziom życia → podstawy rozwoju cywilizacji

rodzaje polityki ekologicznej

- konserwatorska
- pragmatyczna
- systemowa

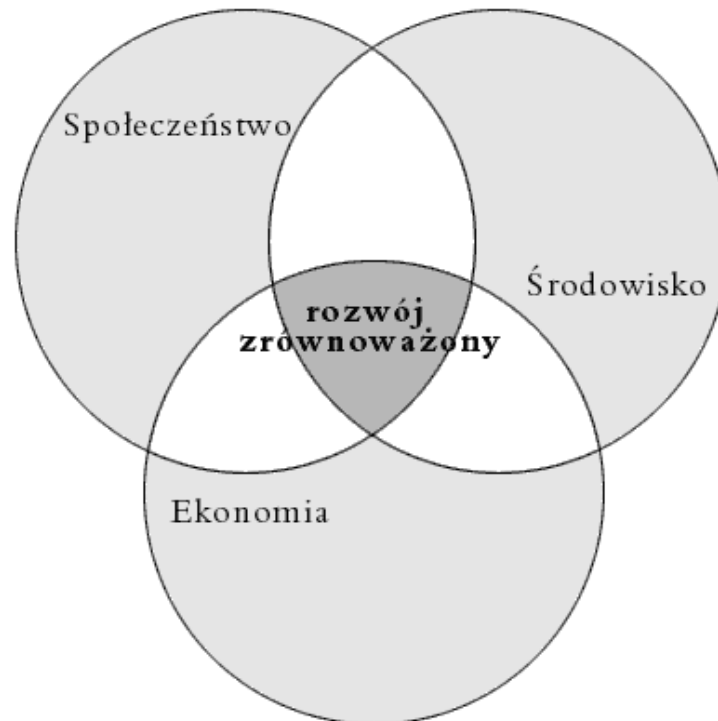
sustainable development (*rozwój zrównoważony, ekorozwój*):

pochodzenie terminu: „Nasza Wspólna przyszłość - raport Brundtland” (UNCED, 1987)

„Nie ma oddzielnych kryzysów: kryzysu środowiska, kryzysu rozwoju, kryzysu energetycznego. Wszystkie one są jednym kryzysem”

Definicja –

„rozwój, który zaspokaja potrzeby obecnego pokolenia bez pozbawiania możliwości przyszłych pokoleń do zaspokojenia ich potrzeb”



ROZWÓJ ZRÓWNOWAŻONY – definicja ustawowa

„(...) taki rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń

– *art. 3 pkt. 50 Ustawy z dnia 2001 Prawo ochrony środowiska*

Ustawa z dnia 2001 Prawo ochrony środowiska cd...

Art. 71.

1. Zasady **zrównoważonego rozwoju** i ochrony środowiska stanowią podstawę do sporządzania i aktualizacji koncepcji przestrzennego zagospodarowania kraju, strategii rozwoju województw, planów zagospodarowania przestrzennego województw, studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin oraz miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.
2. W koncepcji, strategiach, planach i studiach, o których mowa w ust. 1, w szczególności:
 - 1) określa się rozwiązania niezbędne do zapobiegania powstawaniu zanieczyszczeń, zapewnienia ochrony przed powstającymi zanieczyszczeniami oraz przywracania środowiska do właściwego stanu;
 - 2) ustala się warunki realizacji przedsięwzięć, umożliwiające uzyskanie optymalnych efektów w zakresie ochrony środowiska.
3. Przeznaczenie i sposób zagospodarowania terenu powinny w jak największym stopniu zapewniać zachowanie jego walorów krajobrazowych

ROZWÓJ ZRÓWNOWAŻONY

Poziom zrównoważenia i postaw zainteresowanych grup

Lp	Poziom zrównoważenia	Stosunek zainteresowanych grup		
		Biznes	Rząd	NGO
1	Bardzo niezrównoważony	wyczerpywanie zasobów	interwencyjne używanie środków	organizowanie się
2	Niezrównoważony	prawo ograniczające	tworzenie pracy na zasadzie od góry	zdecydowane działania
3	Prawie zrównoważony	prawo przewidujące	porozumienia dobrowolne	proces wzajemnego uznawania
4	Zrównoważony	przewidywanie potrzeb konsumentów	polityka szerokiego konsensusu	inicjowanie zrównoważonych przedsiębiorstw
5	Post-zrównoważony	zarządzanie dobrem wspólnym	wspieranie inicjatyw	wspólne gospodarcze inicjatywy

POPULACJA

struktura ekologiczna populacji obejmuje takie parametry jak:

wielkość zajmowanej przestrzeni – **zasięg przestrzenny**

liczebność, rozmieszczenie osobników w zajmowanej przestrzeni i sposób korzystania z niej – **struktura przestrzenna**

udział poszczególnych płci – **struktura płciowa**

udział grup wiekowych czy stadiów rozwojowych – **struktura wiekowa**

związki między osobnikami lub ich grupami – **struktura socjalna**

stosunek ilościowy różnych morfologicznie i fizjologicznie osobników (struktura morfofizjologiczna)

skład genetyczny – **struktura genetyczna**

zasięg przestrzenny wraz z liczbą osobników w nim bytujących nazywa się **wielkością populacji**

POPULACJA

cechy (struktura ekologiczna) populacji

liczebność

zagęszczenie

reguła Allee' go

$$\text{zagęszczenie} = \frac{\text{liczba osobników}}{\text{jednostka powierzchni (objętości)}}$$

opór środowiska – suma fizycznych i biologicznych czynników, które nie pozwalają gatunkowi osiągnąć maksymalnej liczebności

na zagęszczenie populacji wpływają:

- śmiertelność
- rozrodczość
- imigracja
- emigracja

POPULACJA

cechy oraz dynamika populacji

fluktuacje

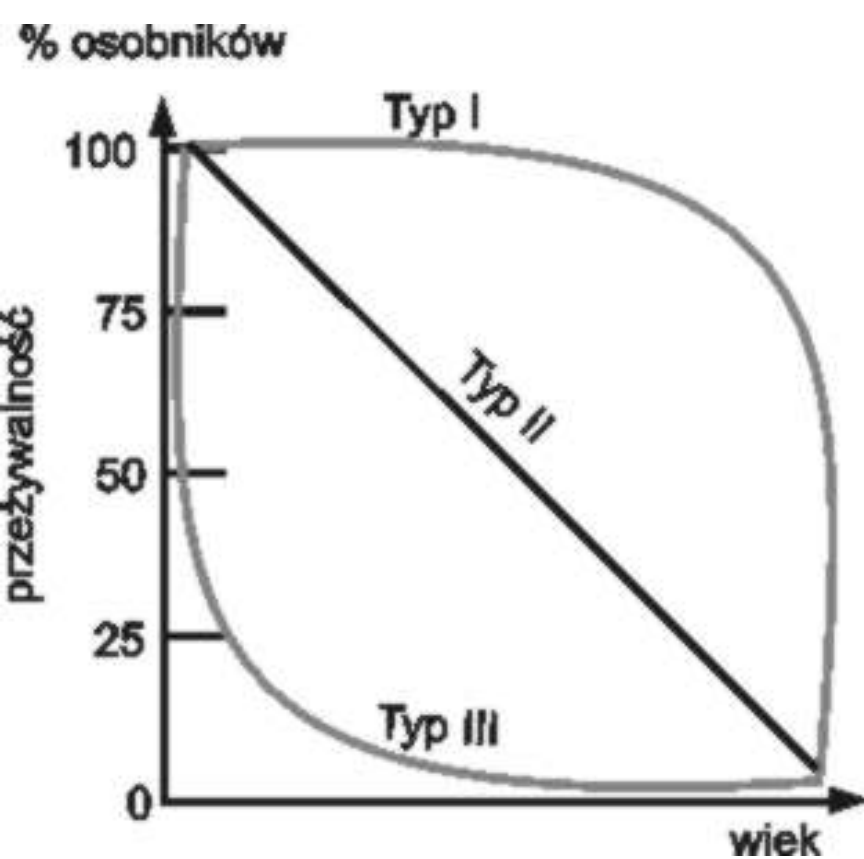
relacje drapieżca - ofiara

rozrodność – stosunek liczby nowo urodzonych osobników do liczebności całej populacji

$$\text{rozrodność} = \frac{\text{liczba nowo urodzonych osobników}}{\text{liczebność całej populacji}}$$

śmiertelność – proces przeciwstawny rozrodności, dotyczy umieralności osobników w populacji

obraz śmiertelności badanej populacji przedstawia się **krzywą przeżywania I typu, II typu oraz III typu**



Typ I- do pewnego wieku śmiertelność osobników jest **niewielka**, a dopiero w późniejszym wieku **rośnie** np. człowiek, afrykańskie kopytne (zebra, bawół)

Typ II (liniowy) wskazuje na **jednakowe prawdopodobieństwo śmierci** niezależnie od **wieku osobników** - taki rozkład śmiertelności wykazują np. zgromadzone w glebie nasiona z wielu populacji roślin

Typ III cechuje **dużą śmiertelność** w okresie **młodocianym**, a jednocześnie znaczna przeżywalność osobników w wieku **zaawansowanym** np. ryby morskie, mięczaki, żółwie.

POPULACJA

przyczyny śmiertelności:

środowiskowe

np. brak pokarmu

osobnicze

np. starzenie się, brak opieki nad potomstwem, sposób rozrodu

populacyjne

np. zagęszczenie, konkurencja

biocenotyczne

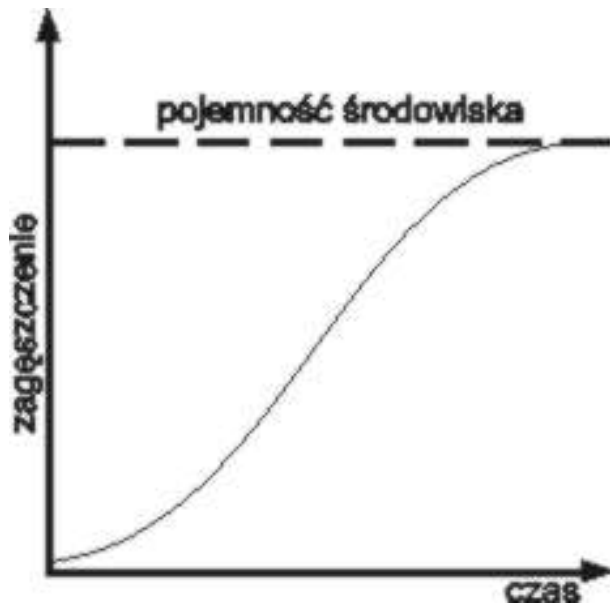
np. organizmy chorobotwórcze

POPULACJA

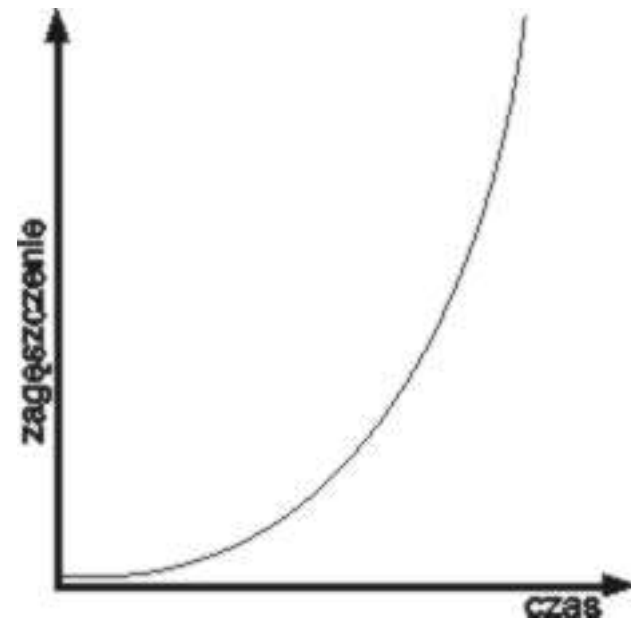
dynamika populacji

szybkość wzrostu populacji jest to liczba osobników, o które zwiększa się populacja w jednostce czasu

krzywe wzrostu liczebności



krzywa **esowata** – wzrost ograniczony



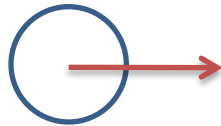
krzywa **jotowata** – wzrost nieograniczony

POPULACJA

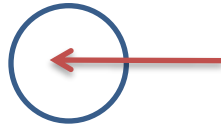
dynamika populacji

rozprzestrzenianie – polega na przemieszczaniu się osobników (dorosłych lub młodych) między populacjami

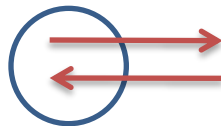
emigracja



imigracja



migracja



POPULACJA

struktura populacji

struktura płciowa stanowi najprostszą formę struktury demograficznej populacji

dotyczy gatunków ,które wykazują dymorfizm płciowy i obejmują zależności między liczbą samic i samców

struktura płciowa wskazuje że w życiu każdego osobnika można wyróżnić okresy rozwoju:

przedrodziny

rodziny

porodziny

POPULACJA

struktura populacji

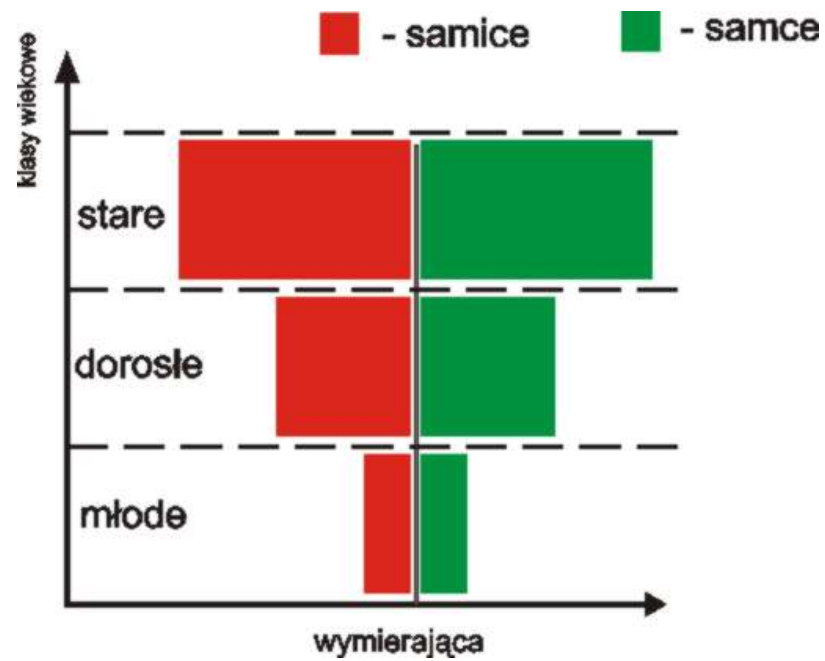
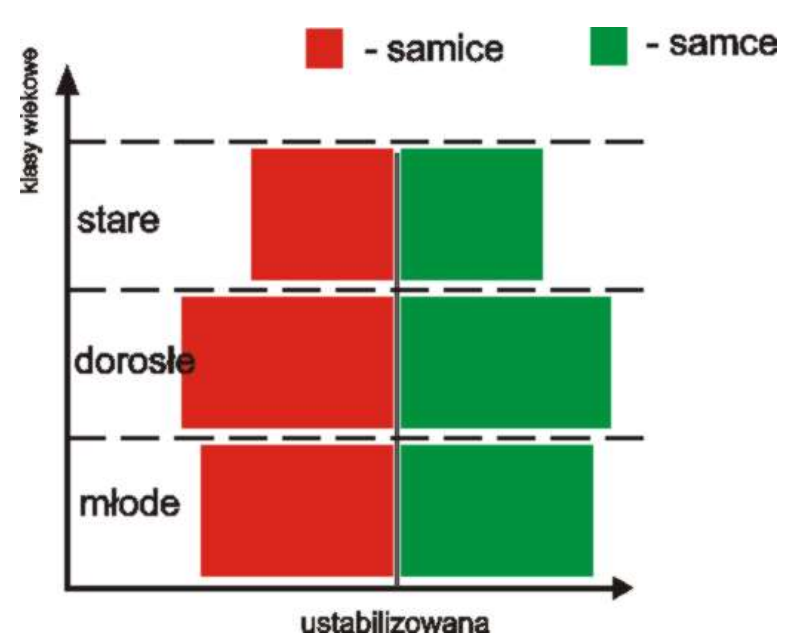
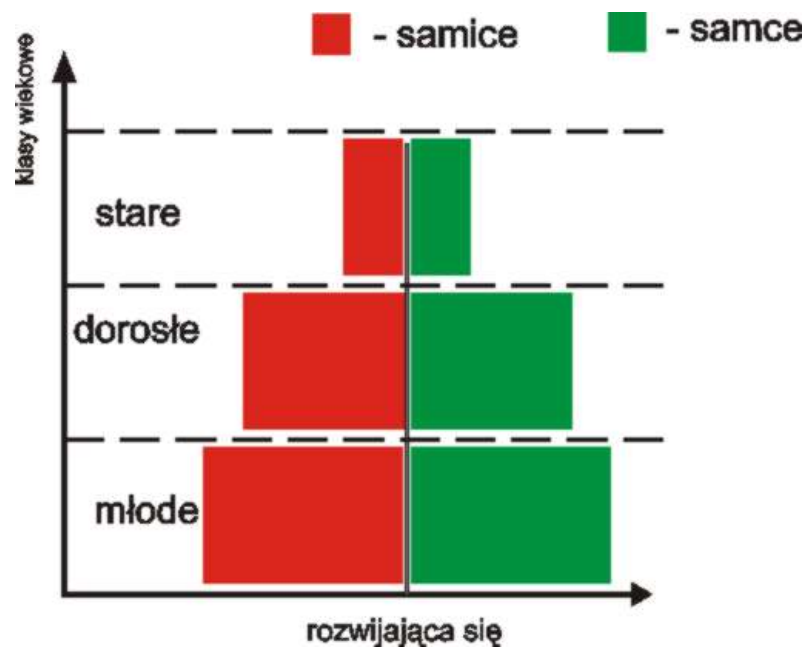
struktura wiekowa (rozkład wiekowy) określa **udział** w populacji osobników w **różnych grupach wiekowych** (młodych, dojrzałych i starych)

w zależności od wieku osobników wyróżnia się populacje:

rozwijająca się

ustabilizowana

wymierająca



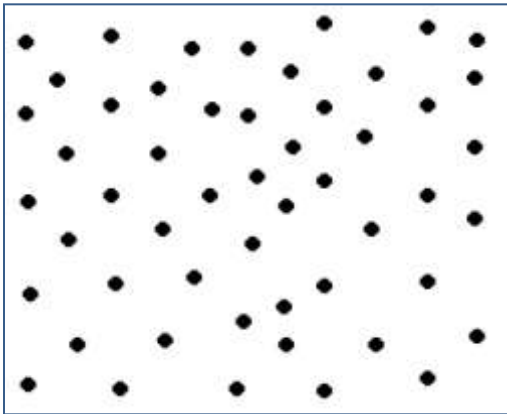
POPULACJA

struktura populacji

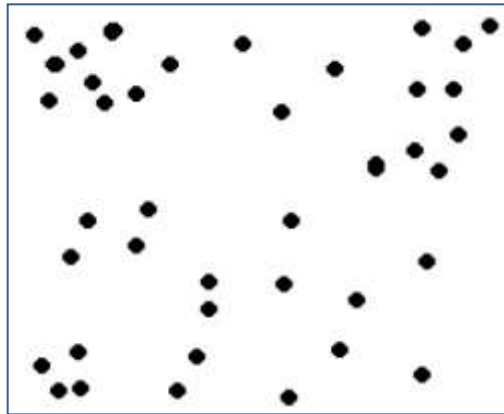
struktura przestrzenna określa rozmieszczenie osobników populacji na danym obszarze

typy rozmieszczenia organizmów w terenie:

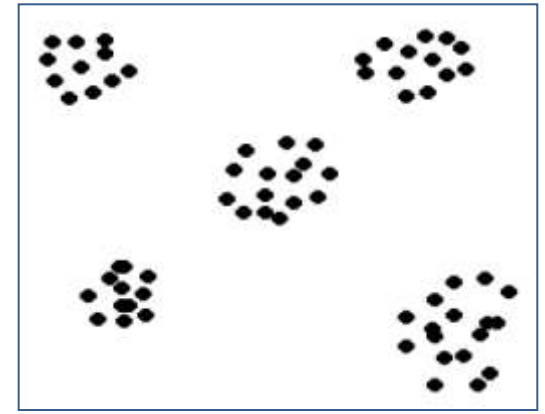
równomierne



losowe



skupiskowe



POPULACJA

struktura przestrzenna

przykłady skutków skupiskowego rozmieszczenia populacji:

Skutki sąsiedztwa	Rośliny	Zwierzęta	
Pozytywne	Korzystne zmiany fizyczne i chemiczne środowiska (osłona przed wiatrem, lotnymi piaskami, nasłonecznieniem)	Wspólne zdobywanie pokarmu	
	Utrzymanie odpowiedniej wilgotności powietrza	Obrona przed wrogami naturalnymi	
	Eliminacja gatunków konkurencyjnych		Zasiedlanie opuszczonych nor, wykorzystywanie ścieżek i śladów
			Wspólna opieka i obrona potomstwa
Wytwarzanie mikroklimatu			
Negatywne	Odbieranie sobie pokarmu	Niekorzystne zmiany fizyczne i chemiczne środowiska	
	Niekorzystne zmiany składu chemicznego podłoża, np. zmęczenie gleby	Powstawanie sytuacji stresowych	
	Ocienianie	Ograniczenie aktywności w środowisku, a przez to ograniczenie dostępu do pożywienia	
	Wydzielanie allelopatogenów	Konkurencja	

BIOCENOZA

gr. *bios* – życie, *koinos* – wspólny

termin wprowadził K. Mobius (1867)

Biocenoza jest to zespół populacji wszystkich organizmów żywych danego środowiska, podlegających jego czynnikom i powiązanych ze sobą pośrednio lub bezpośrednio zależnościami pokarmowymi, a także wewnątrzgatunkową i międzygatunkową konkurencją biologiczną.

Biocenoza jest samodzielną i niezależną jednostką ekologiczną, zdolną do utrzymania stanu dynamicznej równowagi biologicznej. Wszystkie zaburzenia równowagi spowodowane ilościowymi lub jakościowymi zmianami są przywracane przez tzw. procesy samoregulujące

BIOCENOZA

Skład gatunkowy biocenozy oraz natężenie procesów są uzależnione od lokalnych warunków abiotycznych.

Wyróżniamy biocenozy:

sztuczne (np. biocenozę stawu hodowlanego, pola, sadu, pastwiska)

- w powstaniu których uczestniczył człowiek

naturalne (np. biocenozę morza, rzeki, torfowiska, lasu, tyki), w powstanie których człowiek nie ingerował

BIOCENOZA

wyróżnia się kilka zasadniczych cech biocenozy:

jedność biotopu i biocenozy - wszystkie elementy biotyczne i abiotyczne są ze sobą ściśle powiązane i wpływają wzajemnie na siebie

warunkiem trwałej i samodzielnej egzystencji biocenozy w przyrodzie jest istnienie trzech współzależnych biologicznie grup organizmów: **producentów, konsumentów i reducentów**, dzięki którym utrzymuje się w biocenozie zamknięty obieg materii

organizacja biocenozy - zintegrowany układ oparty na wielostronnych powiązaniach pokarmowych i konkurencyjnych pomiędzy poszczególnymi komponentami. Obejmuje ona skład gatunkowy (rozmaitość gatunków), stosunki ilościowe, interakcje, strukturę troficzną opartą na łańcuchach i sieciach pokarmowych, strukturę przestrzenną

autonomia biocenozy - związana z jej odrębnością terytorialną, organizacją wewnętrzną oraz powiązaniem i wzajemnymi uwarunkowaniami wszystkich komponentów

BIOCENOZA

cechy biocenozy cd...

względna równowaga biocenotyczna (stabilizacja układu)

wyrażająca się względnie stałym składem gatunkowym i równowagą stosunków wewnętrznych, będących wynikiem adaptacji organizmów do przeciętnych warunków środowiska

sukcesja ekologiczna - prowadząca do większej stabilizacji biocenozy.

Wynika ona ze stopniowego rozwoju wskutek zwiększania integracji komponentów oraz dostosowania się do zmieniających się warunków środowiska

BIOCENOZA

każda biocenoza charakteryzuje się określoną **strukturą troficzną, czyli pokarmową.**

inne struktury biocenozy:

- struktura przestrzenna (pionową i poziomą)
- struktura dominacji (grup, zespołów, gatunków).

przez strukturę troficzną biocenozy należy rozumieć powiązania pokarmowe pomiędzy jej elementami strukturalnymi, tj. producentami, konsumentami i reducentami

STRUKTURA BIOCENOZ:

- troficzna
- ilościowa
- jakościowa
- przestrzenna

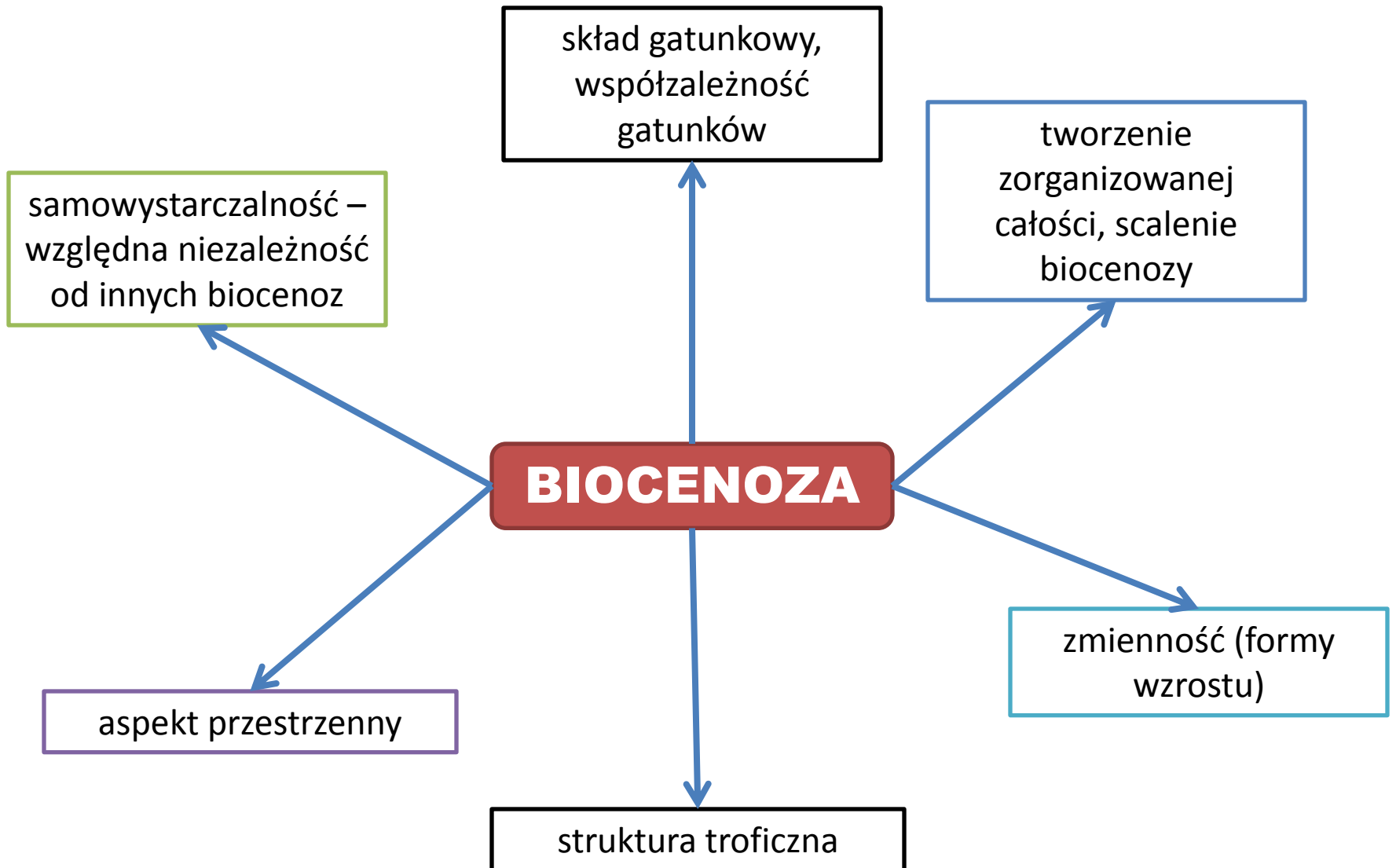


BIOCENOZY WODNE:

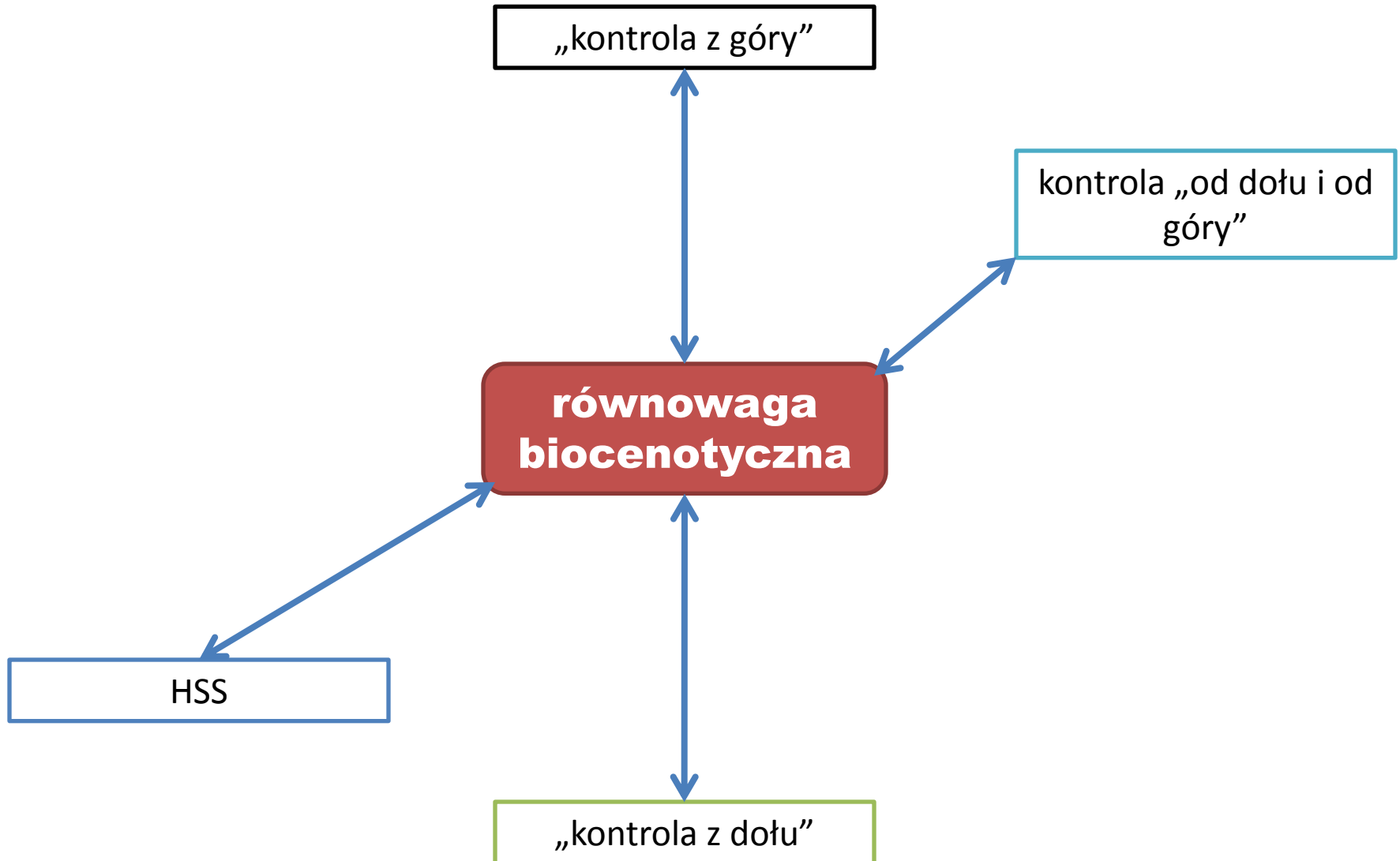
- litoral
- pelagial
- bentos



WŁAŚCIWOŚCI BIOCENOZ



WŁAŚCIWOŚCI BIOCENOZ



BIOCENOZA

producenci to organizmy samożywne (autotroficzne), które są zdolne do wytwarzania (produkcowania) materii organicznej w procesie fotosyntezy lub chemosyntezy. Należą tu wszystkie rośliny zielone oraz bakterie fotosyntetyzujące i chemosyntetyzujące

w niektórych ekosystemach producenci nie występują, np. w jaskiniach, które są ekosystemami niepełnymi zasilanymi w materię organiczną z zewnątrz.

konsumenci to organizmy cudzożywne (heterotroficzne), głównie zwierzęta przystosowane do pobierania (konsumowania) gotowej materii organicznej wyprodukowanej przez rośliny lub zawartej w tkankach zwierząt. Zalicza się do nich zwierzęta:

- **f i t o f a g i** - roślinożerne
- **z o o f a g i** - mięsożerne
- **s a p r o f a g i** (odżywiające się martwą materią organiczną) i pasożyty

BIOCENOZA

wśród konsumentów wyróżniamy grupy:

konsumenci I rzędu - organizmy odżywiające się pokarmem roślinnym, a więc roślinożercy i pasożyty roślinne

konsumenci II rzędu - organizmy odżywiające się kosztem organizmów roślinożernych, a więc drapieżcy, pasożyty zwierzęce

konsumenci III rzędu - organizmy odżywiające się mięsożernymi konsumentami II rzędu

reducenci (destruenci) to grupa organizmów heterotroficznych (głównie bakterii i grzybów saprofitycznych), która rozkładając i redukując substancje organiczne (pochodzenia roślinnego i zwierzęcego) powoduje ich mineralizację. Przetworzona (zredukowana) martwa materia organiczna jest następnie przyswajana w postaci prostych związków nieorganicznych (mineralnych) przez producentów

BIOCENOZA

wyróżnia się dwa podstawowe typy łańcuchów troficznych: **łańcuch spasanania** i **łańcuch detrytusowy**

łańcuch spasanania - zaczyna się od roślin zielonych (producenci) poprzez zwierzęta roślinożerne (konsumenci I rzędu) do drapieżców odżywiających się zwierzętami (konsumenci II i wyższych rzędów)

	Poziom I	Poziom II	Poziom III	Poziom IV
Biocenoza (przykłady)	Producenci <i>rośliny</i>	Konsumenci I rzędu <i>roślinożercy</i>	Konsumenci III rzędu <i>drapieżcy I</i>	Konsumenci III rzędu <i>drapieżcy II</i>
Staw	fitoplankton	→ zooplankton	→ ukleja	→ szczupak
Las	igły sosny	→ larwy owada	→ wilga	→ kuna
Pole uprawne	liście ziemniaka	→ stonka	→ bażant	→ człowiek
Łąka	koniczyna	→ ślimak	→ jaszczurka	→ jastrząb

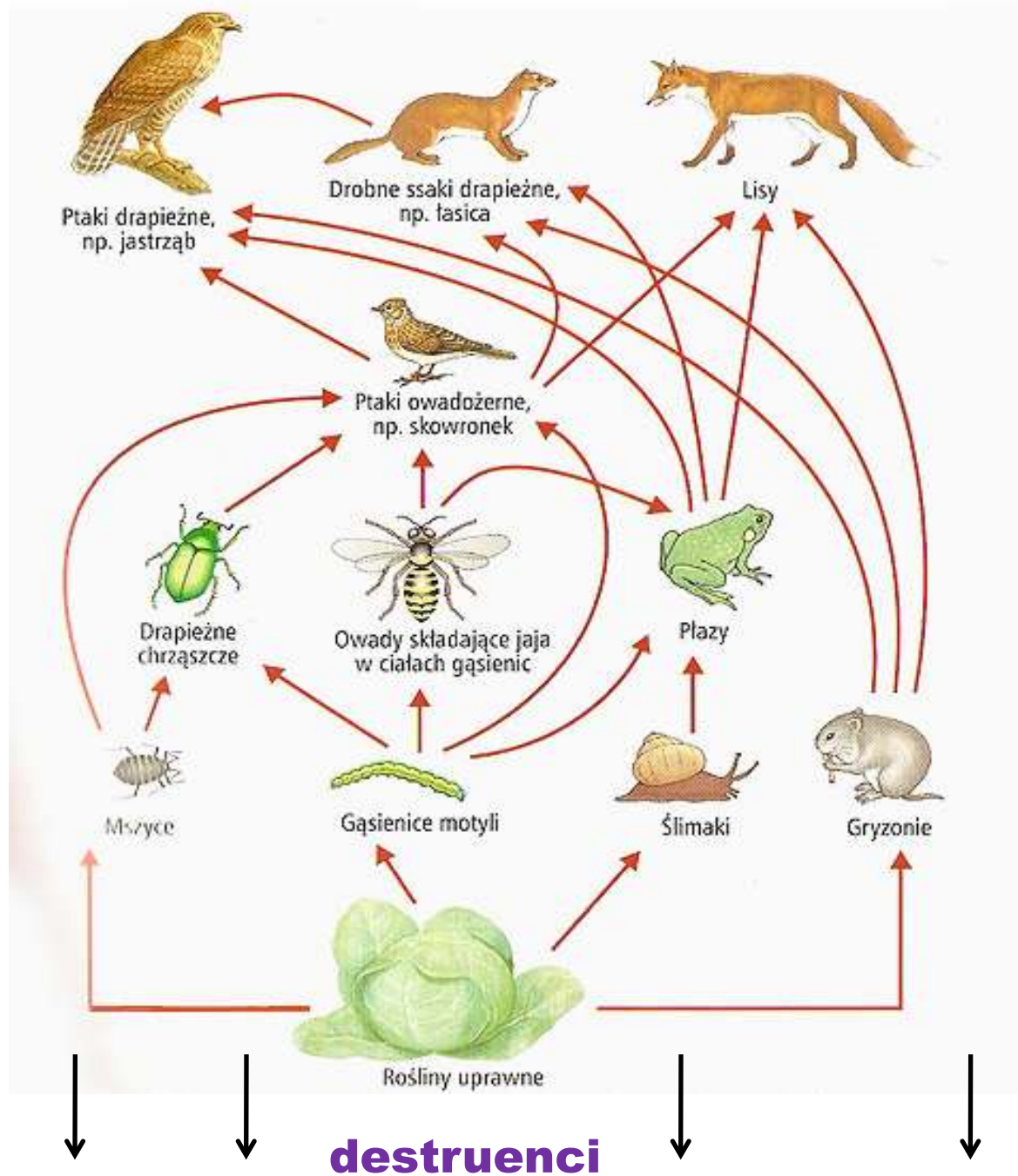
BIOCENOZA

łańcuch detrytusowy - zaczyna się od martwej materii organicznej pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, przez żywiące się nią mikroorganizmy i zwierzęta saprofagiczne (np. detrytofagi), do zjadających je drapieżców

Poziom I	Poziom II	Poziom III	Poziom IV
Martwa materia organiczna (przykłady)	Konsumenci I rzędu <i>detrytofagi</i>	Konsumenci II rzędu <i>drapieżcy I</i>	Konsumenci III rzędu <i>drapieżcy II</i>
Obumarłe liście roślin wodnych	→ nicienie	→ larwy owadów	→ traszka
Obumarłe szczątki zwierząt wodnych	→ wieloszczet	→ ślimak	→ ryba

BIOCENOZA

łańcuch troficzny
agrocenozy
z zależnościami
pokarmowymi



konsumentów

producentów

destruenci

BIOCENOZA

organizmy zajmujące taką samą pozycję w łańcuchu pokarmowym stanowią jeden **poziom troficzny**. Liczba poziomów troficznych może być różna, w zależności od stopnia złożoności biocenozy

I poziom troficzny stanowią organizmy samożywne (fotosyntetyzujące i chemosyntetyzujące); jednak główne znaczenie mają rośliny zielone

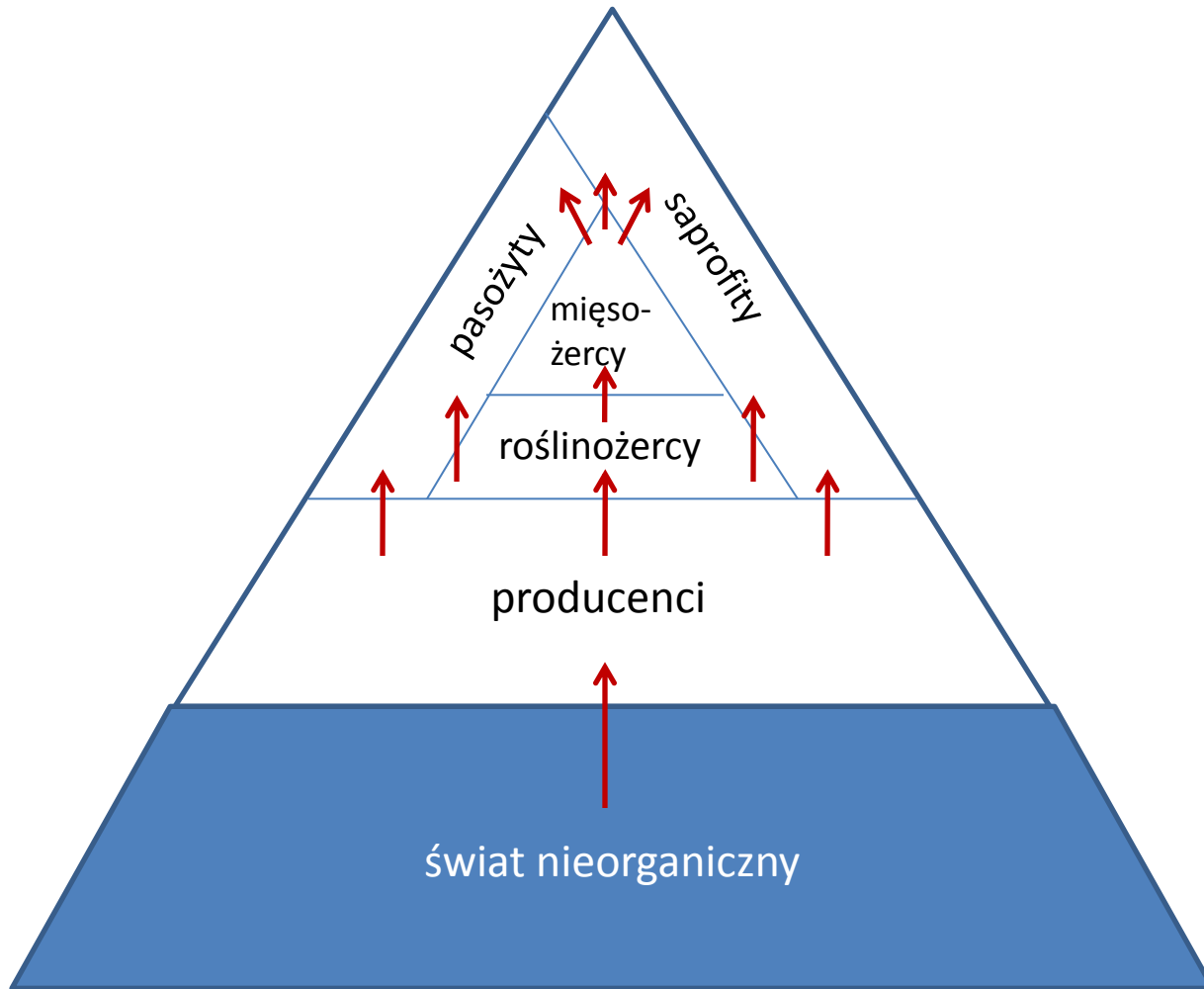
II poziom troficzny to grupa konsumentów pierwszego rzędu; stanowią ją roślinożercy

III poziom troficzny to grupa konsumentów drugiego rzędu; tworzą ją drapieżcy zjadający roślinożerców (konsumentów I rzędu)

IV poziom troficzny to grupa konsumentów trzeciego rzędu - tworzą ją drapieżcy drugiego rzędu, zjadający drapieżców I rzędu

V poziom troficzny i ewentualnie dalsze

PIRAMIDA TROFICZNA



Zagęszczenie gatunków

określa liczbę gatunków przypadającą w danej biocenozie na jednostkę jej powierzchni lub objętości

$$A_g = \frac{N_g}{S}$$

A_g – zagęszczenie

N_g – liczba gatunków

S – powierzchnia lub objętość

Dominacja

określa jaki procent ogółu osobników zebranych na stanowisku przypada na dany gatunek

$$D = 100 \frac{S_a}{S}$$

D – współczynnik dominacji

S_a – suma osobników danego gatunku we wszystkich badanych próbach

S – suma osobników badanej grupy gatunków we wszystkich próbach, tj. na całej powierzchni

Struktura gatunków w biocenozie (wg J. Banaszak, H. Wiśniewski, 2006)

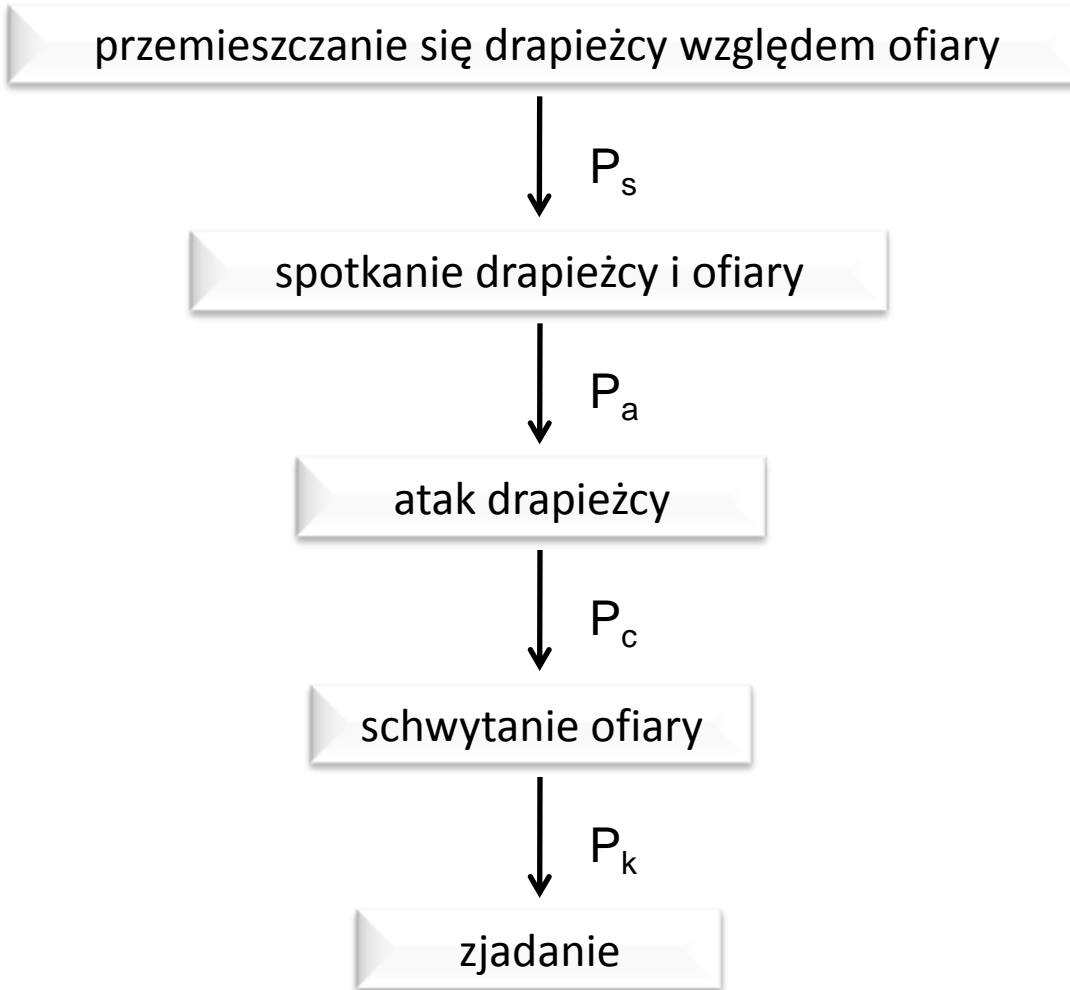
Gatunek	Udział % osobników w zespole	Cechy charakterystyczne gatunku
dominant	powyżej 5%	gatunki dominujące w biocenozie, najbardziej dla niej charakterystyczne
subdominant	2 – 5%	stałe składniki biocenoz
influent	1 – 2%	stałe, ale nieliczne składniki biocenozy, gatunków tych może być wiele
gatunek akcesoryczny	poniżej 1%	gatunki bardzo nieliczne, rodzime dla danej biocenozy lub obce, reprezentowane przez pojedyncze okazy, gat. których populacje wkraczają na tereny sąsiednich biocenoz, gat. słabo się rozwijające, niezdolne do rozmnażania się w nowym siedlisku

TYPY ODDZIAŁYWAŃ MIĘDZY POPULACJAMI

Rodzaj oddziaływania	Charakterystyka
ODDZIAŁYWANIA OBOJĘTNE = BRAK INTERAKCJI	
neutralizm	populacje nie wpływają na siebie
ODDZIAŁYWANIA ANTAGONISTYCZNE	
konkurencja	rywalizacja o miejsce, przestrzeń życiową, pokarm itp.
amensalizm	liczebność populacji A jest ograniczana przez populację B, ale populacja A nie wpływa na populację B
pasożytnictwo	
drapieżnictwo	
komensalizm	populacja A (komensal) czerpie korzyści, ale nie wywiera wpływu na populację gospodarza B
ODDZIAŁYWANIA PROTEKCYJNE	
protokooperacja	korzystne dla obu populacji
mutualizm	współżycie dla obu populacji jest konieczne

BIOCENOZA

etapy zdobywania pokarmu przez drapieżców:



$$P = P_s \times P_a \times P_c \times P_k$$

BIOCENOZA

dynamika liczebności drapieżcy i ofiary:

