

**Nina Baryłko-Pikielna**



# Zmysły chemiczne i ich rola w żywieniu

**Wszechnica Żywnienia 18.11.2009**



Czym są zmysły chemiczne  
(chemorecepcyjne)?

Czym różnią się od innych zmysłów?

# Zmysły - bodźce - receptory - wrażenia

Modalność sensoryczna	Typ bodźca	Receptory	Wrażenia
Wzrok	Energia promieniowania o dł. fali $10^{-4}$ do $10^{-5}$ cm (światło widzialne)	<b>I. Receptory pobudzane na odległość</b>	
		pręciki i słupki siatkówki oka	ciemność i światło, ton, jasność, nasycenie barw
Słuch	Mechaniczne drgania o częstotliwości 20-20000 drgań/s (fale dźwiękowe)	komórki włosowe organu Cortiego	głośność, barwa dźwięku
Smak	Aktywne sensorycznie substancje chemiczne w roztworach wodnych	<b>II. Receptory wymagające bezpośredniego kontaktu z bodźcem</b>	
		receptorowe komórki smakowe na języku i podniebieniu miękkim	smaki
Węch	Aktywne sensorycznie substancje lotne w roztworach gazów (powietrza)	komórki nabłonka węchowego w górnej części jamy nosowej	zapachy
Zmysły "skórne" (somesetyczne) temperatury, dotyku, bólu		<b>III. Receptory somesetyczne i kinestetyczne (powierzchniowego kontaktu)</b>	
	1) zmiany temperatury i/lub działanie irytantów, 2) ciśnienie mechaniczne, 3) ekstremalna energia dowolnego rodzaju	komórki receptorowe w skórze i błonie śluzowej jamy ustnej, wolne zakończenie nerwów	ciepło, zimno, wrażenie kontaktu (szorstkość, gładkość); ból
Zmysł kinestetyczny	ucisk mechaniczny, przemieszczenie	komórki receptorowe w głębszych warstwach skóry, w ścięgnach, mięśniach i stawach	twardość, elastyczność, plastyczność, czucie ciężaru

# System nerwowy i zmysły

1. System nerwowy to złożony, elastyczny i niezawodny system obiegu informacji i ich przetwarzania w celu sterowania procesami życiowymi organizmu.
2. Zmysły są częścią systemu nerwowego człowieka oraz innych, wyżej zorganizowanych organizmów zwierzęcych. Służą one komunikacji z otoczeniem i odgrywają ważną rolę w żywieniu.

# System nerwowy a żywienie

System nerwowy kontroluje homeostazę energetyczną organizmu poprzez trzy rodzaje „czujników”:

- Eksteroceptory – oceniające sensoryczną charakterystykę żywności (jako źródła energii)
- Interoceptory – oceniające stan metaboliczny organizmu
- Efektory – inicjujące reakcje kompensacyjne (głównie reakcje behawioralne, dotyczące zachowań związanych z żywieniem)

# System nerwowy - struktura

Analizatory to jednostki strukturalne układu nerwowego. Zadaniem analizatorów jest dostarczanie do mózgu informacji dotyczących otoczenia, w którym znajduje się organizm oraz informacji o jego aktywności i stanie.

W skład analizatorów zmysłowych wchodzi:

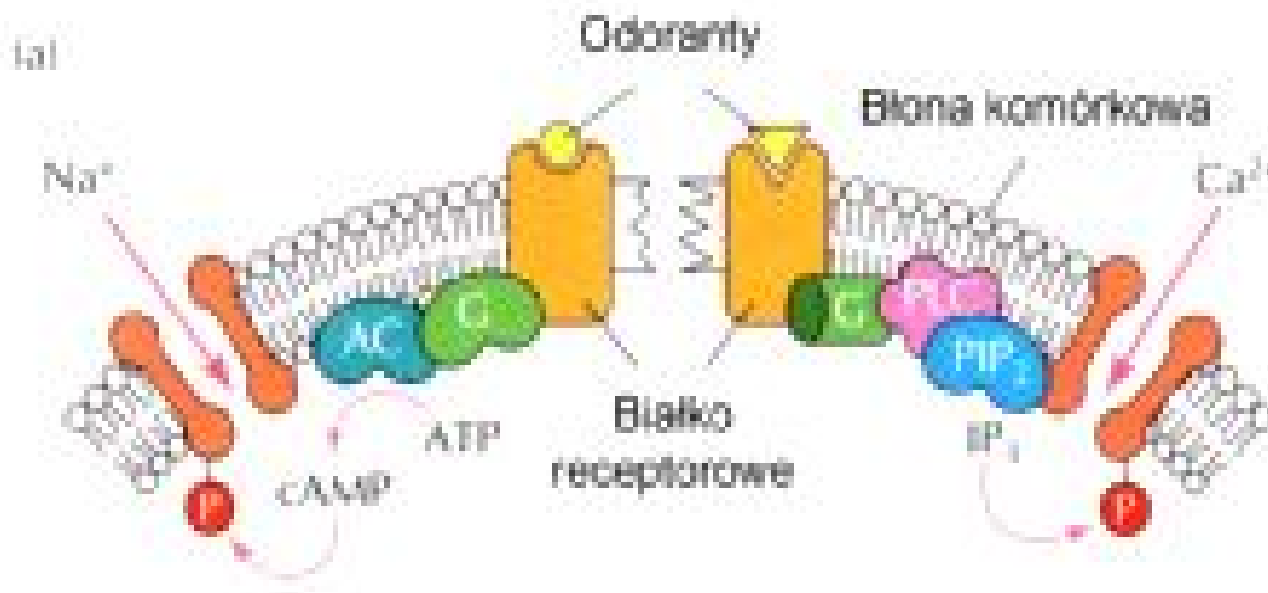
- Receptory, reagujące na bodźce zewnętrzne,
- Łącuchy (sieci) neuronów, przenoszących pobudzenie do mózgu,
- Pola neuronowe kory mózgowej, gdzie znajdują się ośrodki odbiorcze systemu.

## System nerwowy - struktura

Pomimo różnic w rodzaju odbieranych bodźców i rodzaju odbieranych wrażeń, budowa i organizacja analizatorów wszystkich zmysłów jest podobna.

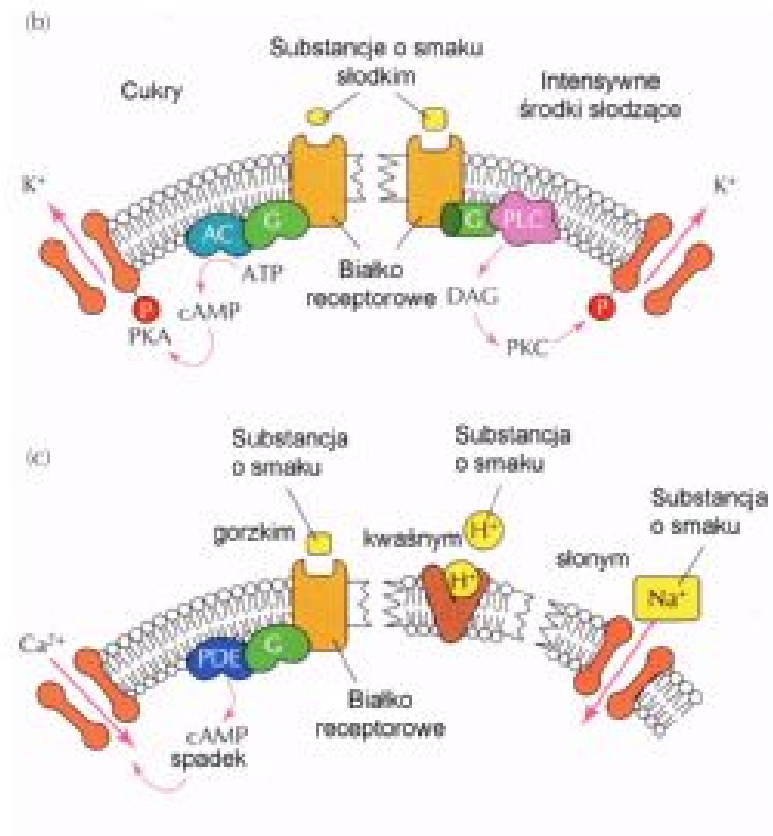
# Kontakt bodźców węchowych i smakowych z receptorem: powstawanie sygnałów

## Recepcja i przesyłanie informacji chemosensorycznej

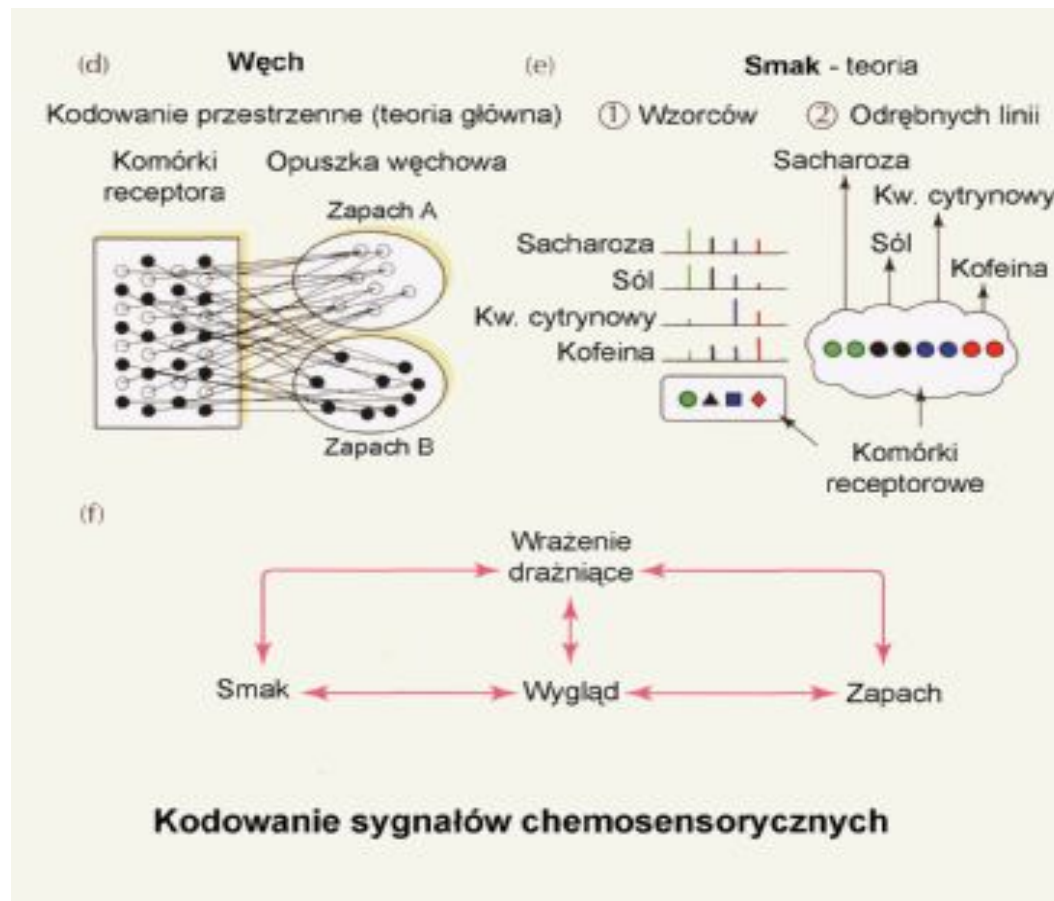




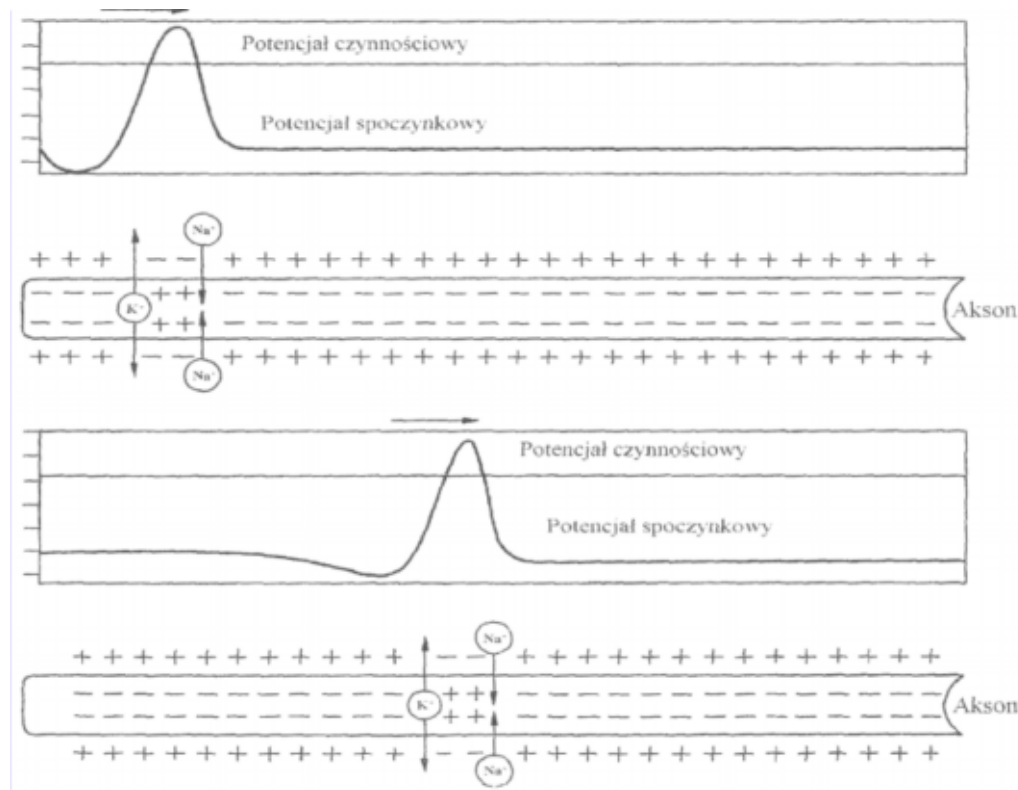
# Kontakt bodźców węchowych i smakowych z receptorem: powstawanie sygnałów



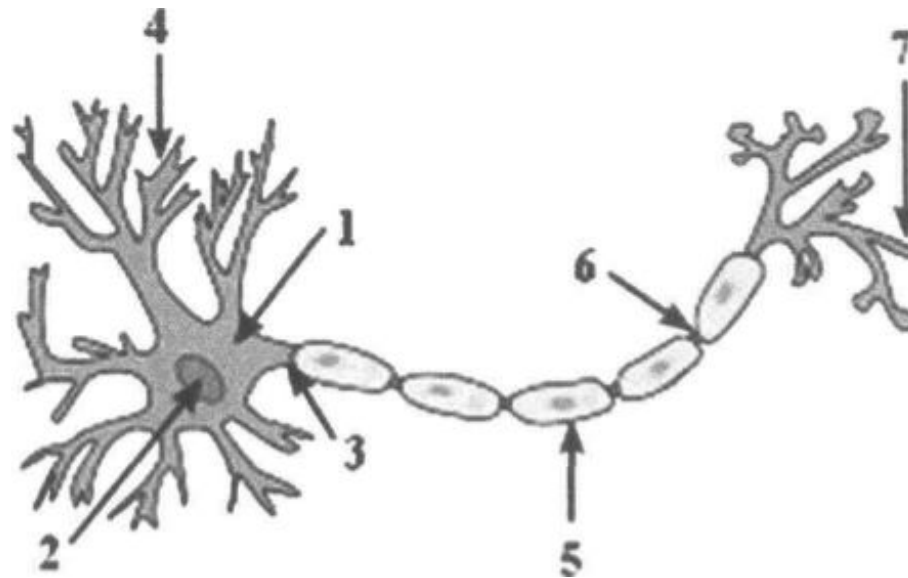
# Kodowanie sygnałów chemosensorycznych



# Przesyłanie sygnału – potencjał akcji



# Budowa neuronu



**Objaśnienia:** 1 - ciało komórki nerwowej, 2 - jądro, 3 - akson, 4 - dendryt,  
5 - osłonka mielinowa, 6 - przewężenie Ranviera, 7 - zakończenie aksonu

# Ośrodki odbiorcze w korze mózgowej

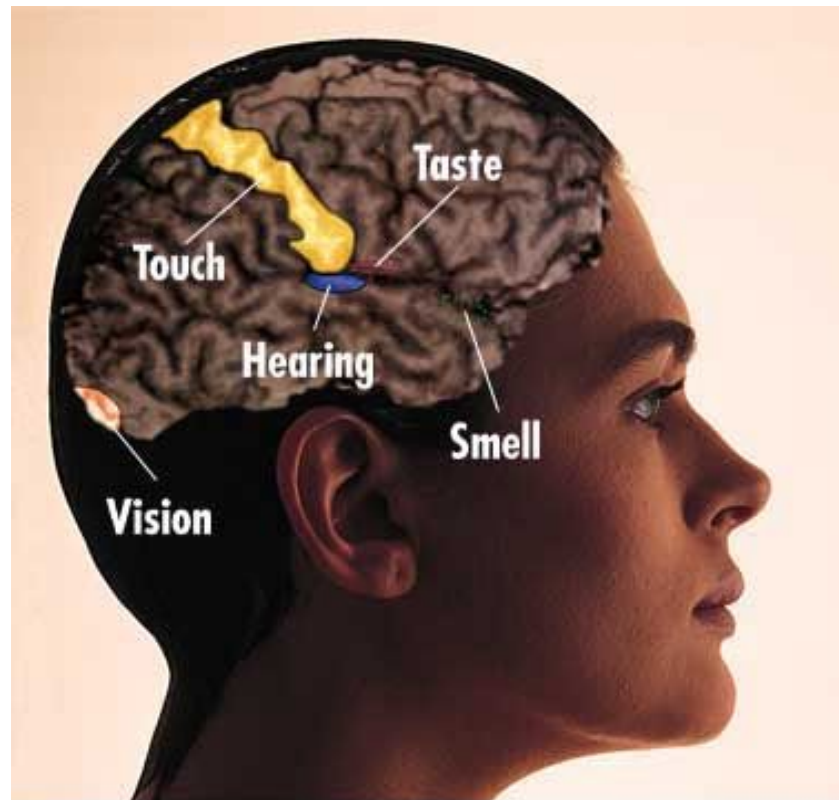
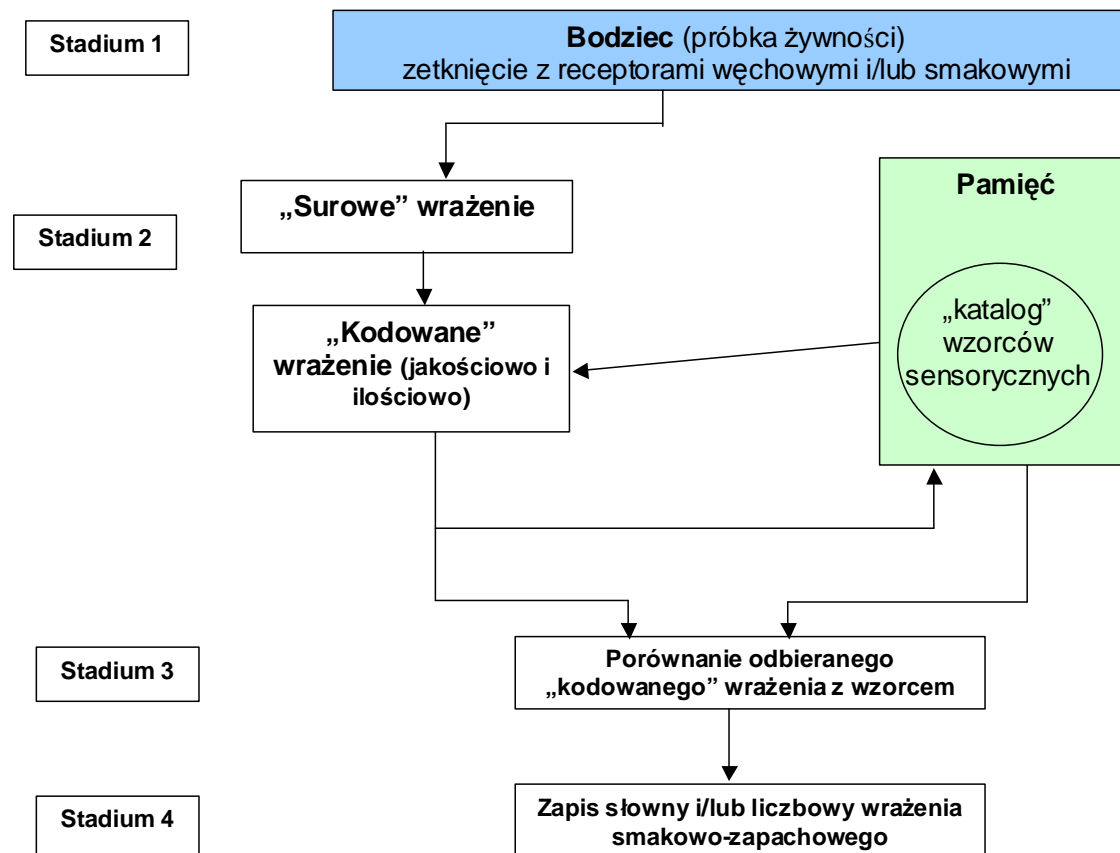
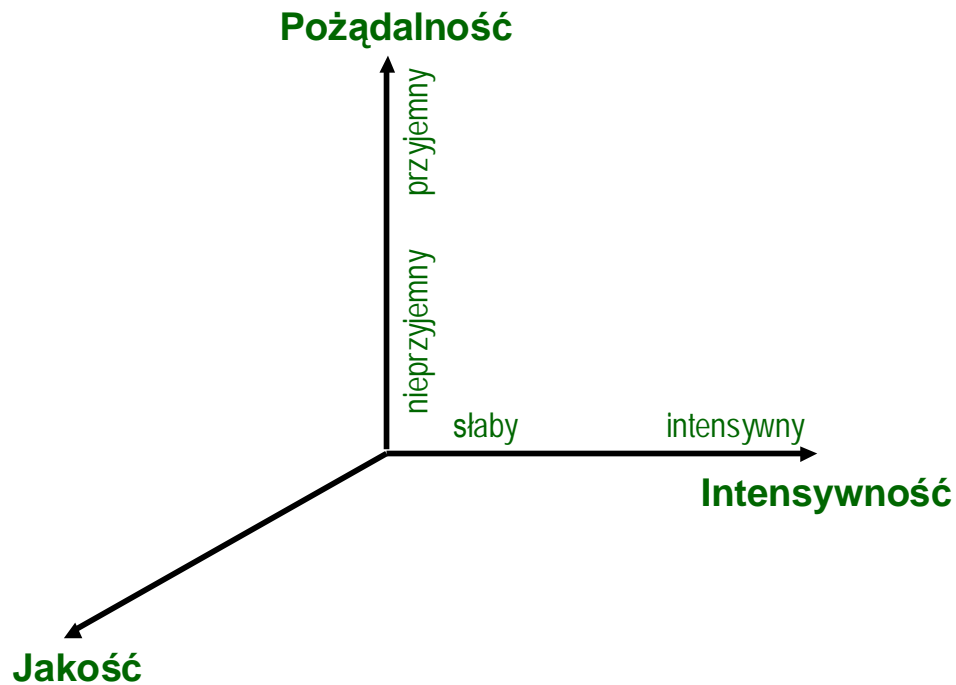


Photo of head-Michael Freeman; MRI scan of head-John Belliveau, NMR Center, Massachusetts General Hospital

# Powstawanie wrażeń – rola wzorców pamięciowych

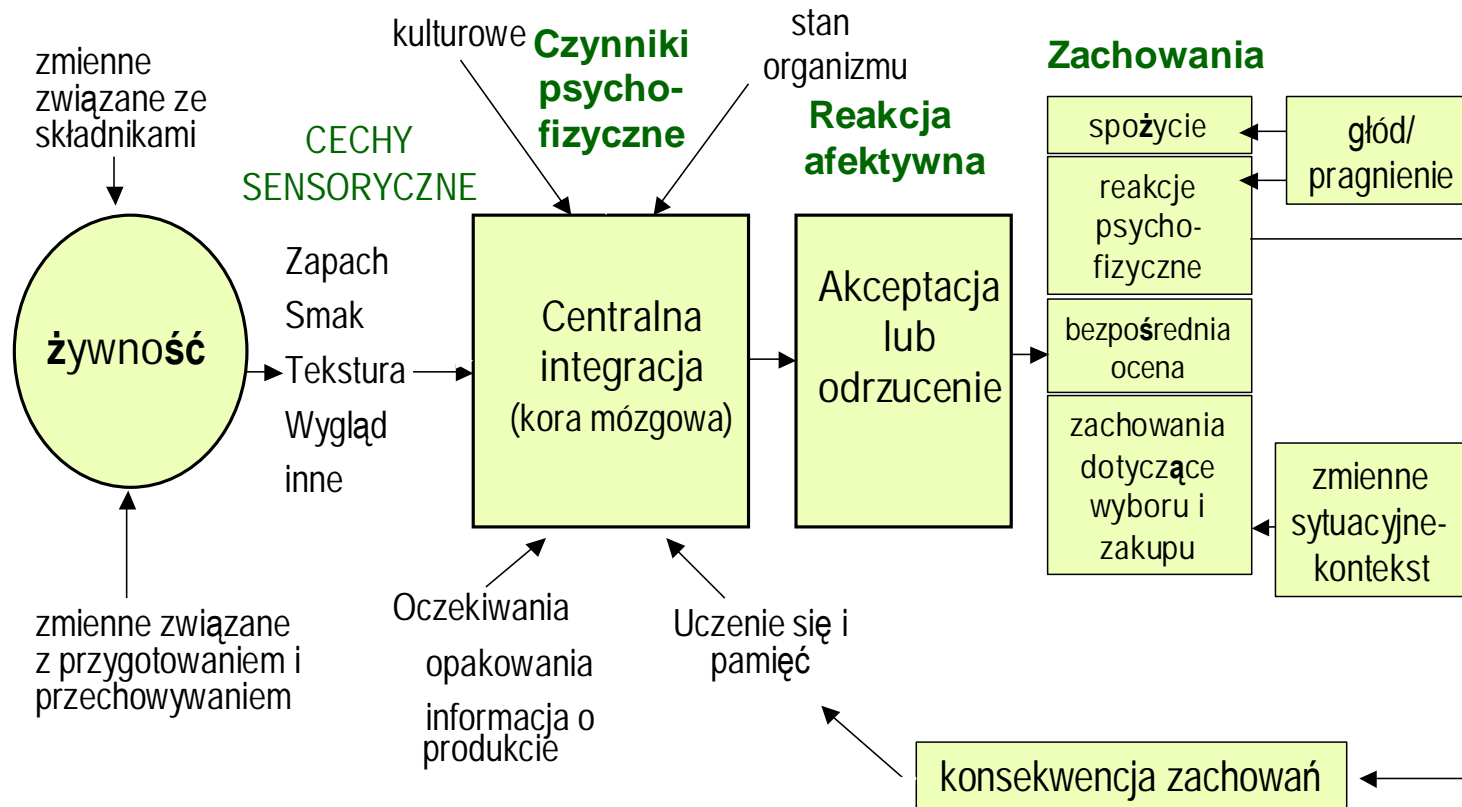


# „Trójwymiarowa” charakterystyka wrażeń smakowych i zapachowych



Wymiar afektywny (hedoniczny, „lubię / nie lubię”) **odgrywa kluczową rolę w żywieniu.**

# Model akceptacji żywności (wg Cardello)





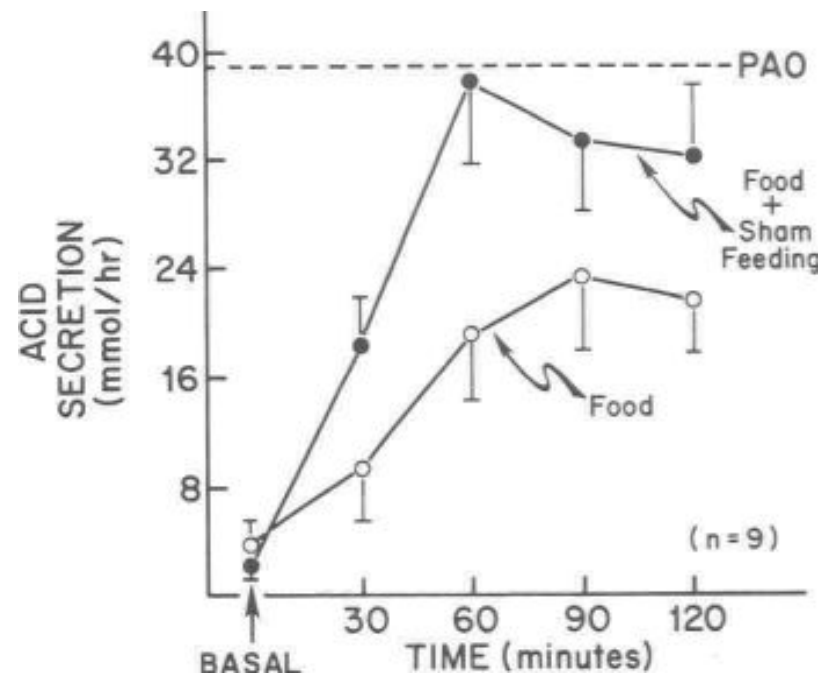
## Żywnienie – faza cefaliczna

Proces żywienia rozpoczyna się zanim porcja pokarmu znajdzie się w przewodzie pokarmowym. Jest to cefaliczna faza żywienia – ważna część całego procesu żywienia.

Zapoczątkowanie wydzielania kwasu żołądkowego, enzymów trawiennych i insuliny następuje pod wpływem wrażeń sensorycznych związanych z pokarmem – nawet tylko myśli o nim. Sprawdzono to doświadczalnie.

## Jakie są konsekwencje pominięcia fazy cefalicznej?

Bez wstępnej stymulacji sensorycznej, sekrecja enzymów trawiennych jest niższa, a proces trawienia nie jest w pełni efektywny. Stwierdzono to doświadczalnie (Feldman i Richardson, 1981).



## Jama ustna: miejsce podejmowania decyzji o pobraniu lub niepobraniu pokarmu

Jama ustna jest rodzajem „śluzy” pomiędzy środowiskiem zewnętrznym i wewnętrznym organizmu.

Jest to miejsce, w którym dokonywana jest ostateczna ocena sensoryczna żywności lub napoju, i podejmowana jest decyzja:

- zaakceptować (połknąć), albo
- odrzucić (usunąć)

na podstawie aktualnej oceny cech sensorycznych i pamięci wcześniejszych doświadczeń oraz związanych z nimi skojarzeń.

# Relacja: zmysły „chemiczne” – żywienie zaczyna się w jamie ustnej

Zbliżenie temperatury pokarmu do temperatury ciała

rozdrobienie pokarmu o konsystencji stałej (do wielkości cząstek ~0.01 g)

przemieszczanie pokarmu dla ułatwienia kontaktu z receptorami

**Porcja pokarmu w jamie ustnej**

mieszanie rozdrobnionego pokarmu ze śliną, emulgowanie tłuszczów, uwalnianie substancji sensorycznie aktywnych

przygotowanie gładkiej, miękkiej „porcji” (bolus) do przełknięcia

Akceptacja sensoryczna „kęsa” żywności znajdującego się w ustach przesądza o nieodwracalnej decyzji „połknąć” – a więc zainicjować proces trawienia.

# Wpływ poszczególnych wrażeń zmysłowych na pobudzenie wydzielania kwasu żołądkowego i hormonu gastryny

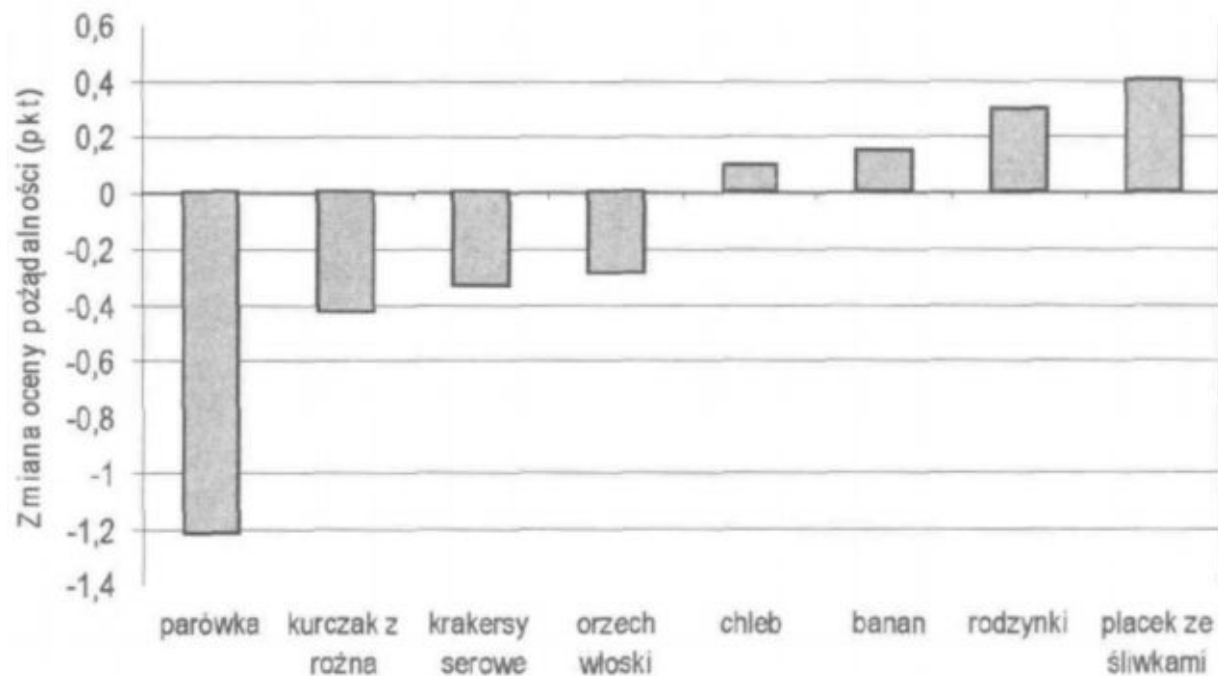
Zmysł	Czynność - wrażenie	Intensywność reakcji
Wzrok	Przyglądanie się przygotowywaniu potraw	++
Węch	Wąchanie zapachów przygotowywania potraw	+
Smak	"Symulowane" jedzenie (bez połykania)	+++
Zmysł kinestetyczny	Rodrabnianie, żucie (z wyłączeniem wrażeń smakowych)	-
Pamięć, myślenie	Myślenie o atrakcyjnych, smacznych potrawach	+++

(Feldman, 1985)

## Sytość sensorycznie specyficzna - definicja

Sytość sensorycznie specyficzna (SSS) to spadek pożądalności („stopnia lubienia”) aktualnie spożywanego produktu lub potrawy (i związana z tym niechęć do dalszego jej spożywania), przy jednoczesnej gotowości do spożywania produktów i potraw o odmiennych cechach sensorycznych.

# Sytość sensorycznie specyficzna – wyniki doświadczenia



Sytość sensorycznie specyficzna - różnica między oceną hedoniczną poszczególnych produktów przed spożyciem i po spożyciu do syta parówek (ocena w skali 5-punktowej: 1 - bardzo nie lubię, 5 - bardzo lubię (Galiński i Gawęcki, 2006)

## Zamiast podsumowania

„Food has no nutritive value unless it is eaten; to be eaten, must be accepted”.

„Żywność nie posiada wartości odżywczej zanim zostanie zjedzona. Aby była zjedzona, musi zostać zaakceptowana”.





Dziękuję za uwagę

**Wszechnica Żywnienia 18.11.2009**