

OD NEURONU DO SIECI: MODELOWANIE UKŁADU NERWOWEGO

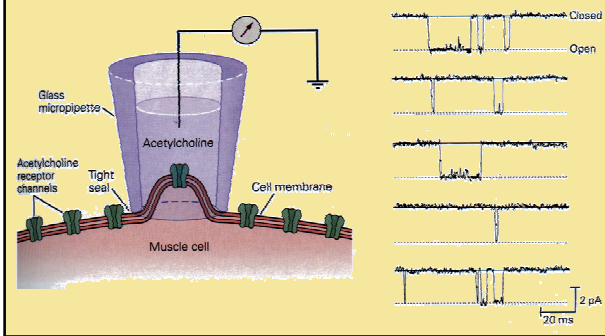
Synapsy i prądy/kanały jonowe

Stefan KASICKI

SWPS, SPIK wiosna 2007

s.kasicki@nencki.gov.pl

Kanały bramkowane ligandem



Przewodnictwo kanału ACh

Inaktywacja

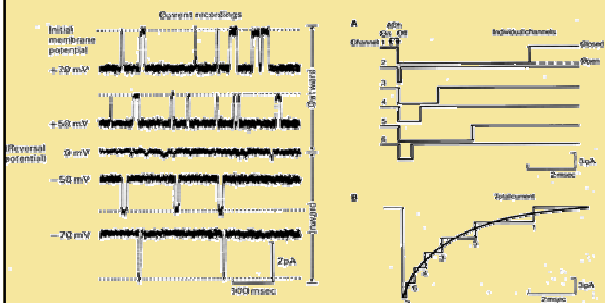
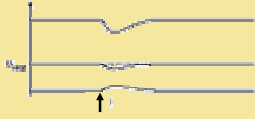


FIGURE 10-12
A single channel current has the same reversal potential (0 mV) as does the total endplate current. The voltage across the patch pipette membrane where this recording was made was systematically varied prior to exposure to 2 μ M ACh. The current is inward below 0 mV and outward above 0 mV.

FIGURE 10-12
The total endplate current is the summed average of the currents in thousands of individual ion channels. A. Individual ACh-activated channels respond to a brief pulse of ACh. All channels open rapidly in response to ACh but remain open for varying times.

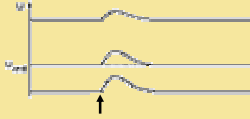
Funkcjonalne typy synaps

hamujące



- zmniejszają prawdopodobieństwo generacji iglicy (hiperpolaryzacja błony)
- receptor $GABA_A$ lub glicynowy
- napływ Cl^- do wnętrza komórki

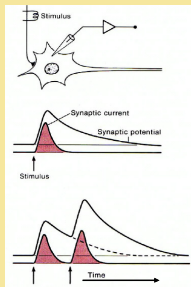
pobudzające



- zwiększają prawdopodobieństwo generacji iglicy (depolaryzacja błony)
- EPSP 0,1 – 10 mV

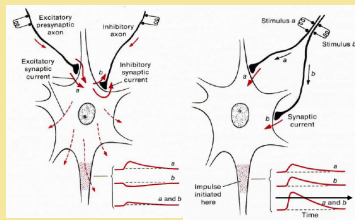
Sumowanie

czasowe



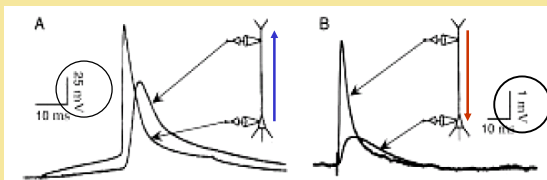
jedna synapsa

przestrzenne

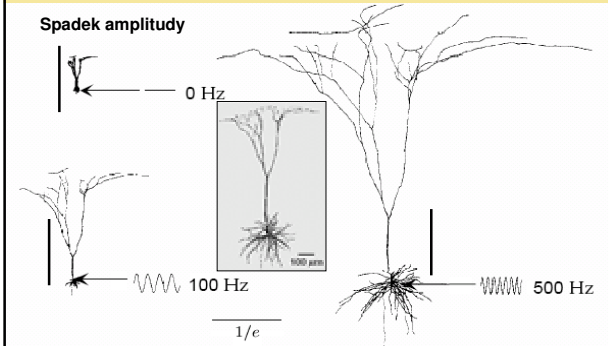


więcej niż 1 synapsa

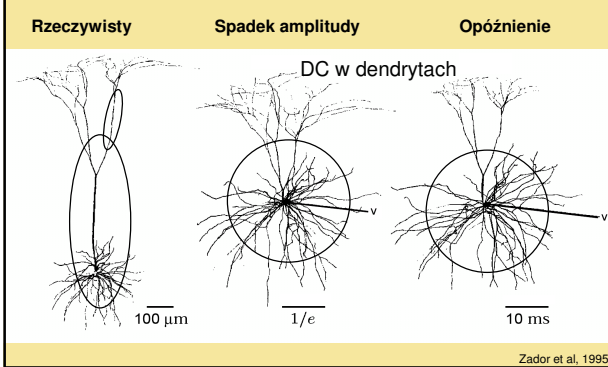
Rozchodzenie się potencjału wzdłuż dendrytów (elektrotoniczne)



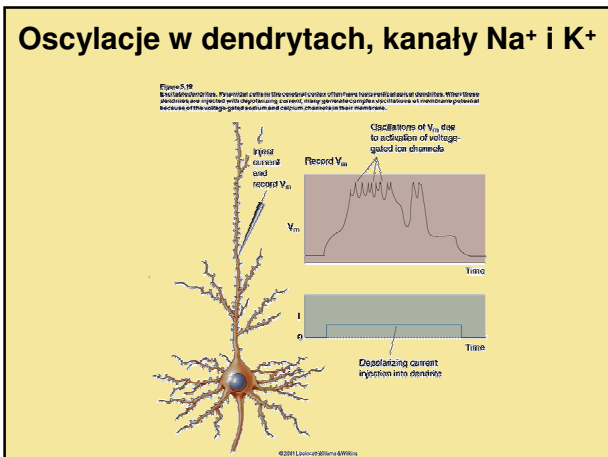
Przekształcenie morfoelektrotoniczne neuronu korowego



Przekształcenie morfoelektrotoniczne neuronu korowego



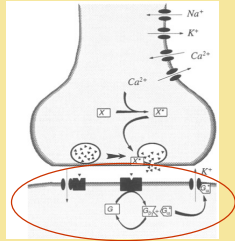
Oscylacje w dendrytach, kanały Na^+ i K^+



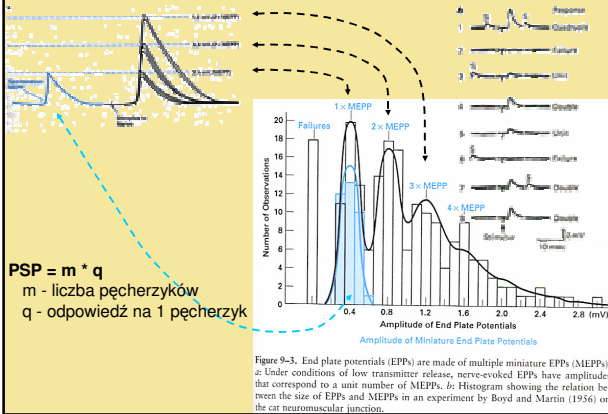
Receptory neuroprzekazników

Pobudzające i hamujące

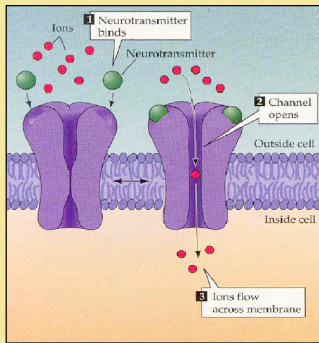
- **jonotropowe (jonoselektywne)**, związane z kanałami jonowymi bramkowanymi ligandem - **szybkie przekąźnictwo synaptyczne (klasyczne)**;
- **metabotropowe**, związane z aktywacją białka G - **wolne przekąźnictwo synaptyczne (modulacja)**.



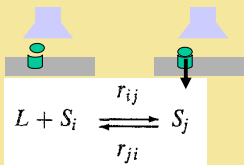
Skwantowane uwalnianie przekąźnika



Kanały bramkowane ligandem receptor AMPA, GABA_A



Opis synapsy z receptorem bramkowanym ligandem



Funkcja alfa (Rall 1967)
opis zmian prądu synapsy
bramkowanej ligandem

$$r(t - t_0) = \frac{(t - t_0)}{\tau_1} \exp[-(t - t_0)/\tau_1]$$

$$P_s = \frac{P_{\max} t}{\tau_s} \exp(1 - t/\tau_s)$$

