

Zbigniew Peradzyński

*Instytut Matematyki Stosowanej i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego*

Bogdan Kaźmierczak

*Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN, Warszawa*

## Modelowanie szybkich (CICI) fal wapniowych w komórkach

Fale wapniowe odkryto w 1978 na jajach ryby Medaka. Pojawiają się one tuż po zapłodnieniu. Pomimo olbrzymiego wysiłku i mnóstwa prac wiele kwestii związanych z ich propagacją pozostaje otwartych. Okazało się, że występowanie fal wapniowych w komórkach i tkankach jest powszechne. Spełniają one ważne funkcje koordynacyjne. Ich rola nie jest do końca wyjaśniona. Pokrywają one olbrzymi zakres prędkości: fale ultrawolne ( $10^{-7}$ – $10^{-6}$ ) cm/s, fale wolne ( $10^{-5}$ – $10^{-4}$ ) cm/s, fale szybkie ( $10^{-3}$ – $10^{-1}$ ) cm/s oraz fale ultraszybkie (1–30) cm/s. W procesie propagacji fal ultraszybkich istotną rolę odgrywają zjawiska elektrochemiczne, podczas gdy pozostałe warunkowane są głównie poprzez zjawiska chemiczne z pewnym udziałem zjawisk mechanicznych. W stanie podstawowym stężenie wapnia w komórce jest niskie. Jeśli stężenie odpowiednio wzrośnie, wówczas następuje autokatalityczne wydzielanie wapnia z tzw. magazynów wapniowych aż do osiągnięcia stanu nasycenia. Na skutek dyfuzji proces ten powoduje propagację fali — frontu podwyższonego stężenia wapnia. Okazuje się, że w wielu rodzajach komórek może występować również drugi typ szybkich fal wapniowych. Zgodnie z sugestią L. F. Jaffe [1] fale o zakresie prędkości  $10^{-2}$ – $10^{-1}$  napędzane napływem wapnia z przestrzeni pozakomórkowej poprzez kanały jonowe w błonie komórkowej (CICI — calcium induced calcium influx). Kanały te otwierane są mechanicznie, na skutek deformacji sieci aktynowo miozynowej pod wpływem zmiennego stężenia wapnia. Proponowany przez nas model matematyczny opisuje te procesy.

### Bibliografia

- [1] L. F. Jaffe, *Stretch-activated calcium channels relay fast calcium waves propagated by calcium-induced calcium influx*, Biol. Cell 99 (2007), 175–184.