

Streszczenie

Złożone systemy przejawiające gwałtowne zmiany stanu są obserwowane w wielu dziedzinach, takich jak ekonomia, medycyna, ekologia czy geologia. Jednocześnie mogą być obserwowane predyktory, czyli sygnały zapowiadające takie przejścia. Mózg epileptyczny często przedstawiany jest jako system zawierający takie oznaki, zazwyczaj jednak nie podaje się wystarczających dowodów na potwierdzenie tej tezy. Przedmiotem badań przedstawionych w tej pracy jest gruntowne zbadanie tego zagadnienia. Systematyczna analiza matematycznego modelu napadów epileptycznych, badanie sygnałów EEG pochodzących od szczurów z epilepsją oraz nagrań ponad 300 sygnałów EEG pochodzenia ludzkiego ma na celu zweryfikowanie tezy, że napady epileptyczne poprzedzone są sygnałami zapowiadającymi. To z kolei oznaczałoby, iż przejścia stanu widoczne w epilepsji da się opisać, stosując metodologię przejść krytycznych. Z powodu dużej liczby badanych sygnałów opracowano nowy, automatyczny algorytm analizy. Przebadano trzy najczęściej opisywane predyktory przejść: wariancję, współczynnik autokorelacji pierwszego rzędu ($AR(1)$) oraz skośność. W przypadku sygnału szczurów oraz modelu matematycznego wykazano duże prawdopodobieństwo istnienia sygnałów zapowiadających. Około 23% sygnałów szczurów przejawiało oczekiwane zachowanie w trzech predyktorach, jednak aż 65% sygnałów pokazywało zgodność z teorią, jeśli brano pod uwagę jednocześnie wariancję i współczynnik autokorelacji. W przypadku ludzi tylko 8% pacjentów wykazywało statystycznie istotne zmiany w wariancji lub współczynniku autokorelacji i żaden nie pokazywał spójnych zmian w skośności. Niezgodność modelu matematycznego i wyników badań nad zwierzętami z rezultatami analizy ludzkich sygnałów pokazuje, jak wiele może zmienić wzrost złożoności badanego systemu.