

## POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Miniaturyzacja przyrządów półprzewodnikowych jest jednym z najważniejszych czynników wzrostu stopnia integracji układów scalonych opisanych prawem Moore'a. Przy skalowaniu wymiarów tranzystorów MOSFET (ang. Metal-Oxide-Semiconductor Field Effect Transistor) pojawiają się nowe niechciane efekty, takie jak DIBL (ang. Drain Induced Barrier Lowering), nasycenie prędkości nośników, efekty gorących nośników czy jonizacja zderzeniowa. Efekty te powodują degradację charakterystyk elektrycznych. We współczesnych układach scalonych (US) pobór mocy największym problemem ograniczającym rozwój technologii komputerowej. Minimalne napięcie zasilania ( $V_{dd}$ ) jest związane z nachyleniem charakterystyki przejściowej przyrządu, która może być opisana przez współczynnik SS (ang. subthreshold swing). SS, to kluczowy czynnik wpływający na możliwość skalowania zasilania tranzystorów. Konwencjonalny MOSFET posiada fundamentalne ograniczenie  $SS=60$  mV/dekadę w temp. pokojowej z racji ponad barierowego transportu nośników.

Redukcja napięcia zasilania 10x skutkuje w 100x oszczędności w poborze mocy przez przyrząd, co z kolei oznacza ogromną oszczędność mocy w przypadku układu scalonego (100x „liczba tranzystorów w US”). W celu kontynuowania postępu technologii komputerowej, potrzebna jest nowa klasa przyrządów. Jednym z najbardziej obiecujących kandydatów jest tunelowy tranzystor polowy (ang. *Tunnel Field Effect Transistor* - *TFET*). Wykorzystuje on zjawisko kwantowo mechaniczne zwane tunelowaniem międzypasmowym jako mechanizm transportu nośników. Z tego względu możliwe jest uzyskanie współczynnika  $SS < 60$  mV/dekadę.

Istnieje potrzeba rozwijania fizycznych modeli przyrządów TFET oraz narzędzi do ich symulowania w różnych konfiguracjach w celu badania transportu nośników w tych strukturach. Głównym celem projektu jest teoretyczne zbadanie tunelowania pomiędzy obszarami niskowymiarowymi w przyrządzie TFET w różnych strukturach. W tym celu zostanie opracowany zaawansowany symulator numeryczny.