

Monitorowanie stężenia kationów cezu jest bardzo ważne z punktu widzenia ochrony zdrowia i życia ludzi oraz ochrony środowiska naturalnego. Zostało dowiedzione, że sole cezu są obecne w odpadach radioaktywnych elektrowni atomowych. Należy zauważyć, że odpady zawierające radioaktywny izotop cezu  $^{137}\text{Cs}$  są obecne w rejonach post-katastroficznych elektrowni atomowych. W szczególności, znaczące ilości  $^{137}\text{Cs}$  stwierdzono w wodzie i wodach gruntowych obszarów po katastrofie w elektrowni atomowej Fukushima-Daiichi w Japonii w roku 2011. W efekcie tego zdarzenia, radioaktywny odpad zawierający wysoce niebezpieczny izotop  $^{137}\text{Cs}$  będzie obecny w środowisku jeszcze przez najbliższe 20 lat. Co więcej, niektóre wybrane sole cezu, które są obecne w suplementach diety (chlorek cezu) lub w odpadach procesów chemicznych (fluorek cezu lub węglan cezu), są również wysoce niebezpieczne dla zdrowia i życia ludzi oraz środowiska naturalnego. Z tego powodu, badacze na całym świecie opracowują nowe receptory molekularne, których rolą ma być selektywne rozpoznawanie kationów cezu w próbkach rzeczywistych, to jest takich zawierających zarówno kationy cezu oraz inne kationy, np. kationy rubidu, potasu, sodu, baru lub magnezu. Niestety, obecnie znane receptory molekularne nie wykazują zdolności selektywnego rozpoznawania kationów cezu w obecności innych kationów. Sumanen jest związkiem zawierającym krzywizny w budowie i jest fragmentem fullerenu  $\text{C}_{60}$  (za odkrycie fullerenów w roku 1996 roku przyznano Nagrodę Nobla w dziedzinie chemii Smalley'owi, Curlowi i Kroto). Kierownik Projektu w niniejszym grantie jest autorem innowacyjnego rozwiązania, które polega na zastosowaniu sumanenu w roli wysoce selektywnego receptora kationów cezu. Kierownik Projektu w niniejszym grantie jest również jedynym badaczem w Polsce prowadzącym badania sumanenu oraz jedynym naukowcem na świecie prowadzącym badania zastosowania sumanenu w roli receptora kationu cezu. W ramach badań wstępnych, pokazaliśmy, że urządzenie analityczne (sensor elektrochemiczny) zawierający sumanen można zastosować do wysoce selektywnego, szybkiego i efektywnego rozpoznawania kationów cezu. Te badania naukowe otworzyły nowy rozdział nie tylko w chemii sumanenu, ale również w dziedzinie zastosowań sumanenu w istotnych obszarach nauki i techniki.

**Niniejszy interdyscyplinarny projekt wpisuje się w obecne ogólnoświatowe trendy w chemii. Pionierska natura naszego projektu wynika z faktu otrzymania nowych bibliotek pochodnych sumanenu oraz poszerzenia wiedzy środowiska naukowego z zakresu chemii organicznej i supramolekularnej. Cel, który nam przyświeca w projekcie to synteza innowacyjnych pochodnych sumanenu, które będą wykazywały ulepszone właściwości w kierunku efektywnego i wysoce selektywnego rozpoznawania kationów cezu.** W projekcie po raz pierwszy otrzymamy pochodne sumanenu, które będą wykazywały ulepszone właściwości elektrochemiczne, architekturę fluoroforu typu *push-pull* lub będą rozpuszczalne w wodzie. Pomimo, że sumanen otrzymano po raz pierwszy w roku 2003 przez Sakurai'a i współpracowników, niektóre ważne reakcje chemiczne z zastosowaniem sumanenu jako substratu nie zostały jeszcze przeprowadzone. W projekcie zostanie otrzymana biblioteka sześciu nowych klas pochodnych sumanenu za zastosowaniem ścieżek syntetycznych dotąd nieznanych w chemii sumanenu. Po raz pierwszy zostaną również scharakteryzowane oddziaływania otrzymanych związków z kationami cezu w roztworach wodnych lub organicznych. Z powyższych powodów, niniejszy projekt przyczyni się do poszerzenia wiedzy środowisk naukowych z zakresu reaktywności sumanenu, jak również chemii organicznej, materiałowej i supramolekularnej oraz dyscypliny naukowej *nauki chemiczne*. Niniejszy interdyscyplinarny projekt łączy w sobie różne gałęzie chemii oraz prezentuje innowacyjną koncepcję zastosowania nowych pochodnych sumanenu w roli nowatorskich receptorów kationów cezu. Badania naukowe w ramach niniejszego projektu będą prowadzone w współpracy międzynarodowej z prof. Hidehiro Sakurai (Uniwersytet Osakijski, Japonia). Prof. Sakurai jest autorem pierwszej syntezy sumanenu i jest światowej sławy ekspertem w dziedzinie związków aromatycznych zawierających w budowie krzywizny (eng. *buckybowls*).