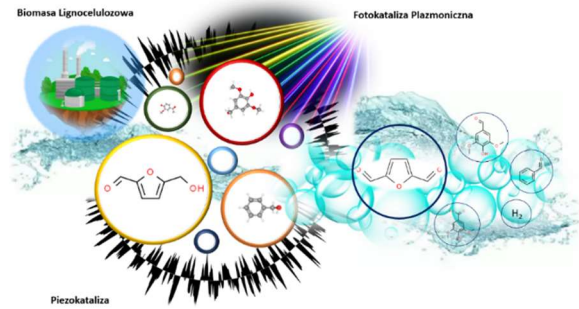


Świat stoi obecnie w obliczu poważnych problemów środowiskowych z powodu ogromnego zużycia paliw kopalnych i związanego z tym **globalnego ocieplenia**. Zużycie paliw kopalnych skutkuje rosnącymi poziomami emisji gazów cieplarnianych (GHG). **Poziom CO<sub>2</sub>** wzrósł z 315 ppm w 1959 roku do **ponad 400 ppm** w 2017 roku. Oczekuje się, że globalne emisje gazów cieplarnianych dramatycznie wzrosną. Jeśli ta sytuacja się utrzyma, do 2050r. średnie globalne temperatury wzrosną o ponad 2,5 °C powyżej poziomów sprzed epoki przemysłowej, co będzie miało niekorzystny wpływ na rozwój społeczeństwa i gospodarki. W tym scenariuszu, biomasa jest potencjalnym surowcem alternatywnym dla paliw kopalnych, chemikaliów i materiałów ze względu na jej wysoką obfitość, biodegradowalność i niezwykłą trwałość, a także niskie ilości toksycznych gazów, takich jak tlenki siarki i dwutlenek węgla, które są uwalniane podczas jej stosowania. Światło słoneczne jest kolejnym idealnym alternatywnym źródłem energii dla paliw kopalnych ze względu na jego obfitość, odnawialność i zrównoważony charakter. Dlatego też efektywne wykorzystanie biomasy lignocelulozowej przy użyciu energii słonecznej (koncepcja biorafinerii słonecznej: [https://photo-catalysis.org/news/news\\_1276](https://photo-catalysis.org/news/news_1276)) i mechanicznej (dźwięk) do produkcji cennych chemikaliów i materiałów, które są obecnie wytwarzane z paliw kopalnych, wzbudziło duże zainteresowanie badawcze. Strategia ta mogłaby zdecydowanie zmniejszyć naszą zależność od paliw kopalnych i ostatecznie pomóc w osiągnięciu zrównoważonego społeczeństwa i gospodarki w ramach Celów Zrównoważonego Rozwoju (<https://sdgs.un.org/goals>).



Projekt ten ma na celu opracowanie **nowatorskiej metody przekształcania naturalnych polimerów (np. celulozy i chitozanu) w cenne porowate nośniki do inkorporacji plazmicznych nanofotokatalizatorów ze współfotokatalitycznym elementem piezoelektrycznym (powszechny ZnO) w celu wzmocnienia ogólnych właściwości fizykochemicznych tych hybryd**. Nowe materiały katalityczne o **doskonałych właściwościach piezofotokatalitycznych** preparowane w celu **wspomagania przepływowych procesów foto-redoks w otrzymywaniu wysokowartościowych chemikaliów ze związków inspirowanych biomasa**. Celem jest przygotowanie, zawierających metal, porowatych materiałów piezofotokatalitycznych na bazie węgla poprzez fizykochemiczne efekty sonikacji o niskiej/wysokiej częstotliwości (np. efektywny transfer masy, mikrostrumieniowanie, usieciowana polimeryzacja rodnikowa itp., efekty często niedostępne konwencjonalnymi metodami) jako obiecujące podejście do **przełomowej poprawy wyników konwencjonalnych metod** (np. metoda hydro(solvo)termiczna, metoda zol-żel). Przeprowadzone zostaną badania właściwości fizykochemicznych materiałów hybrydowych (przed i po sonofotokatalitycznych reakcjach testowych), oraz ich testowanie w **selektywnym redokсовym sonofotokatalitycznym sprzęganiu C-C i/lub C-O (w przepływowej fazie ciekłej) związków modelowych inspirowanych biomasa**, jako **futurystycznego podejścia do waloryzacji odpadów organicznych**. Przeprowadzone zostaną systematyczne badania podstawowe wpływu zielonego i niekonwencjonalnego źródła energii ultradźwięków na syntezę materiałów hybrydowych oraz jego wpływu na ostateczną optymalizację warunków metody syntezy. Aby uzyskać wgląd w **mechanizm metod wspomaganých ultradźwiękami**, zostanie wykorzystane całe spektrum technik charakteryzacji materiałów, podstawowe badania kinetyczne i badania stabilności/recyklingu piezofotokatalizatorów (przy użyciu odpowiednich przepływowych sonofotoreaktorów). Zastosowanie procedur opartych na ultradźwiękach oferuje łatwe, wszechstronne narzędzie syntetyczne do wytwarzania nanopiezofotokatalizatorów, często niedostępnych konwencjonalnymi metodami.

Proponowany projekt ma silny potencjalny wpływ na dziedzinę **zielonej i zrównoważonej syntezy materiałów i procesów, energii odnawialnej i produkcji chemikaliów z odpadów organicznych, a wszystko to w ramach Celów Zrównoważonego Rozwoju ONZ**. W związku z tym, ostateczny wynik projektu przyniesie ludzkości znaczne korzyści w perspektywie długoterminowej. Te pionierskie badania pozwolą nam zrozumieć i zoptymalizować (a) synergiczny efekt łączenia ultradźwięków z konwencjonalnymi metodami, a tym samym (b) przewidzieć wydajność piezofotokatalizatora opanowaną przez pełną kontrolę efektów ultradźwiękowych podczas selektywnego sprzęgania redoks C-C/C-O związków aromatycznych i furanowych, co zaowocuje (c) poprawą aktywności/selektywności/stabilności **obiecujących wielowymiarowych porowatych hybrydowych piezofotokatalizatorów na bazie węgla** działających dzięki wykorzystaniu światła i sonikacji, które otwierają możliwości lepszego zagospodarowania i **waloryzacji odpadów organicznych związanych z naturalnymi polimerami**. Wyjątkowość tego projektu opiera się na połączonym podejściu do zrozumienia/projektowania/syntezy skutecznych heterogenicznych hybrydowych piezofotokatalizatorów o zoptymalizowanym składzie, zdolnych do pracy w warunkach sonofotokatalitycznych w ciągłym przepływie **w celu syntezy nowych, wysokowartościowych chemikaliów dla przemysłu farmaceutycznego (np. nowych neuroprzebiegów) i spożywczego (np. nowych bio-odżywek)**.