

Wyczerpywanie paliw kopalnych przeniosło naszą uwagę na wykorzystanie alternatywnych zasobów takich jak **biomasy lignocelulozowej do produkcji energii, paliw i chemikaliów**. Biomasa lignocelulozowa odnosi się do szerokiego spektrum surowców, takich jak pozostałości rolniczych, odpadów leśnych, roślin energetycznych, roślin wodnych i oborników. Celuloza, hemiceluloza i lignina to trzy główne składniki biomasy. **Lignina**, amorficzny polimer który stanowi 30% węgla organicznego w biosferze, jest niewłaściwie wykorzystywana i tylko służy jako materiał palny ze względu na wysoką wartość cieplną. Struktura i jednostki aromatyczne obecne w ligninie sprawiają, że jest cennym źródłem do produkcji szerokiej gamy produktów, począwszy od makrocząsteczek (np. **żywice fenolowo-formaldehadowe**) kończąc na wartościowych związkach chemicznych takich jak **wanilinie, gwajakolu, aldehydzie syringalowym i eugenolu**, które mają zastosowania w **przemśle spożywczym i farmaceutycznym**. Przyszłe metody waloryzacji ligniny muszą się opierać na **nowych materiałach i zielonych podejściach technologicznych** tylko dlatego, że istniejące metody nie spełniają wymagań środowiskowych i ekonomicznych. Celem tego projektu jest opracowanie **nowej metody przekształcania związków modelowych składników ligniny na cenne prekursorzy chemiczne**. Pomysł polega na wspomaganie procesu fotokatalitycznego utleniania za pomocą **ultradźwięków (US) o niskiej częstotliwości i nowych materiałów katalitycznych o doskonałych właściwościach redoks i sonofotokatalitycznych**. Celem jest poprawa fotokatalitycznego selektywnego utleniania związków modelowych składników ligniny poprzez efekty fizyczne sonikacji o niskiej częstotliwości (np. skuteczne przenoszenie masy, mikroprzepływ, regeneracja fotokatalizatora *in situ* itd., efekty często nie osiągalne w konwencjonalnych metodach) oraz **zrozumienie mechanizmu synergistycznego działania zielonych źródeł energii (ultradźwięki i energia słoneczna)** w celu kontrolowania produkcji wartościowych chemikaliów w **sonofotokatalitycznym selektywnym procesie** w fazie ciekłej. Badanie wszystkich otrzymanych produktów powstających w fazie gazowej i ciekłej wraz z ich selektywnością zgodnie z właściwościami fizykochemicznymi, optycznymi i redoksywnymi partycypujących katalizatorów, pozwoli uzyskać szczegółową wiedzę która ma zasadnicze znaczenie dla pełnego zrozumienia parametrów i mechanizmów tej **nowej koncepcji przekształcania biomasy**. W tym projekcie zastosowane zostaną nasze dobrze opracowane metody (np. **zol-żel wspomagana ultradźwiękami**) do syntezy **nanostrukturalnych półprzewodników na bazie tlenku metalu**. Przeprowadzone zostaną badania właściwości fizykochemicznych materiałów półprzewodnikowych (przed i po (sono)-(foto)-katalitycznych reakcjach testowych) i ich testowanie w sonofotokatalitycznym selektywnym utlenianiu modelowych związków składników ligniny (w fazie ciekłej) jako **obiecująca metoda waloryzacji cząsteczek ligninopochodnych**. Przeprowadzone zostaną systematyczne badania podstawowe **wpływu zielonego i niekonwencjonalnego źródła energii ultradźwiękowej na nisko-temperaturową fotokatalityczną konwersję ligninopochodnych związków**. W oparciu o nasze doświadczenia i wstępne wyniki uważamy, że **optymalizacja efektów fizycznych sonikacji o niskiej częstotliwości** będzie miała **ogromny pozytywny wpływ** na poprawienie już wymagającego procesu **selektywnej fotokatalitycznej transformacji** aromatycznych cząsteczek w fazie ciekłej. Żeby uzyskać informacje na temat tego **sonofotokatalitycznego podejścia**, zostanie przeprowadzone całe spektrum podstawowych badań kinetycznych i badań stabilności/recyklingu fotokatalizatorów. Będą brane pod uwagę **zaprojektowanie i budowa nowych (sono)-(foto)-reaktorów** w celu otrzymania najlepszych synergistycznych efektów pracy pod promieniowaniem ultradźwięków i światła (UV-Vis). Wierzymy w to, że wykorzystując naukę/nanoinżynierię materiałową i zasady Zielonej Inżynierii, będzie możliwe zaadaptować dobrze znany (dla całkowitej mineralizacji odpadów organicznych w wodzie) Zaawansowany Proces Utleniania oparty na sonofotokatalizie do procesu który będzie w stanie selektywnie przekształcić odpady z ligniny do wartościowych chemikaliów. Pozytywny wynik proponowanego projektu może mieć silny wpływ na **zieloną syntezę materiałów i procesy, odnawialne źródła energii oraz czystą/skuteczną produkcję chemikaliów z odpadów organicznych**.<sup>1</sup> Dlatego ostateczny wynik projektu doprowadzi do długotrwałych **znaczących korzyści dla ludzkości**. Te pionierskie badania pozwolą nam zrozumieć i zoptymalizować (a) synergistyczny efekt łączenia ultradźwięków z heterogeniczną fotokatalizacją (nowa technologia hybrydowa), a tym samym (b) przewidywać zdolności fotokatalityczne manipulowane pełną kontrolą efektów ultradźwięków podczas selektywnego utleniania cząsteczek składników ligniny, co spowoduje (c) poprawę aktywności/selektywności/stabilności obiecujących fotokatalizatorów pracujących dzięki wykorzystaniu światła słonecznego i sonikacji, co **otwiera możliwości na lepsze sposoby zarządzania i waloryzacji odpadów organicznych zawierających ligninę**. Niepowtarzalność tego projektu polega na połączeniu podejścia zrozumienia/projektowania/syntezy skutecznego półprzewodnikowego fotokatalizatora (z optymalnym składem) pracującego w zoptymalizowanych sonofotokatalitycznych warunkach dla waloryzacji związków modelowych składników ligniny.<sup>1</sup> <http://photo-catalysis.org/displayNews.php?id=860>

