

Głównym celem tego projektu było uzyskanie wiedzy na temat właściwości plazmy, procesów i generowania plazmy mikrofalowej podczas konwersji substancji ciekłych będących źródłem wodoru. Wszystkie 4 główne wykonane zadania badawcze wymienione w planie pracy są zilustrowane na poniższym ogólnym diagramie. Diagram składa się z dwóch głównych części: diagnostyki źródła plazmy mikrofalowej (modelowanie rozkładów pola elektrycznego i charakterystyk elektrodynamicznych, wyznaczanie układów zastępczych źródeł plazmy) oraz diagnostyki procesów (diagnostyki składu gazu przed i po obróbce plazmowej, diagnostyki parametrów plazmy i modelowania kinetyki reakcji chemicznych). Źródła plazmy mikrofalowej pozwoliły na wyznaczenie tzw. charakterystyk elektrodynamicznych, czyli zależności względnego współczynnika mocy fali odbitej w zależności od położenia ruchomego zwieraka falowodowego) dla różnych warunków pracy. Zmierzone dane zostały wprowadzone do modeli teoretycznych. Z kolei diagnostyka procesów dostarczyła informacje na temat optymalnych warunkach wyładowania (mocy mikrofal, składu gazu i jego natężenia przepływu). W szczególności, diagnostyka spektroskopowa plazmy ułatwiła wyjaśnienie mechanizmów zachodzących w plazmie. Badania te pozwoliły na wyznaczenie parametrów plazmy mikrofalowej (koncentracji i temperatury elektronów, temperatury gazu, temperatury i stężenia wybranych składników w plazmie, poziomu promieniowania elektromagnetycznego emitowanego przez plazmę i obecność rodników w plazmie).

Badania produkcji wodoru wykazały, że maksymalna szybkość produkcji H_2 i wydajność energetyczną produkcji H_2 wyniosły około 1150 NL (H_2) / h i 267 NL (H_2) / kWh dla etanolu, około 1116 NL (H_2) / h i 223 NL (H_2) / kWh dla izopropanolu oraz około 447 NL (H_2) / h i 89 NL (H_2) / kWh dla nafty.

Wyniki projektu badawczego mają ważne znaczenie poznawcze i implementacyjne. Uzyskane wyniki poszerzyły stan wiedzy dotyczący zastosowania mikrofalowych źródeł plazmy do wytwarzania wodoru z substancji ciekłych. Zatem stanowią istotny wkład do chemii i fizyki plazmy, inżynierii chemicznej i energetyki związanej z technologiami plazmowymi. Przewidujemy, że właściwości tej metody zainteresują przemysł celem wdrożenia osiągniętych wyników. Liczymy na to, że wyniki prac i badań prowadzonych w ramach projektu badawczego zostaną wdrożone w przemyśle co związane będzie z pojawieniem się także nowych miejsc zatrudnienia.

