

Rozwój energetyki odnawialnej jest niezbędny dla zapewnienia społeczeństwu odpowiedniej stopy życiowej przy jednoczesnym zmniejszeniu oddziaływania cywilizacji na środowisko. Każda ze stosowanych obecnie technologii w dalszym ciągu niesie za sobą szereg niedoskonałości i utrudnień w eksploatacji. Zgazowanie biomasy, polegające na przekształceniu organicznego, odnawialnego paliwa stałego w palny gaz, stanowi jedną z najpopularniejszych dróg pozyskiwania czystej energii, z uwagi na powszechność występowania biomasy, możliwość jej lokalnego wykorzystania w instalacjach małej mocy oraz niskich kosztów przechowywania paliwa. Podstawowym problemem stojącym na drodze do dalszej popularyzacji tej technologii jest powstająca podczas zgazowania duża ilość smół, które utrudniają a czasem całkowicie uniemożliwiają dalsze wykorzystanie powstałego gazu procesowego. Z tego powodu, prowadzony jest szereg badań mających na celu zbadanie mechanizmów powstawania i rozpadu smół.

Proces zgazowania przebiega w wysokich temperaturach, ograniczonej ilości utleniacza i składa się z trzech głównych etapów:

- 1) suszenia wprowadzonego do reaktora paliwa;
- 2) odgazowania, czyli uwolnienia się lżejszych, bardziej lotnych związków z paliwa na skutek wysokiej temperatury, podczas gdy składniki mocniej ze sobą związane pozostają w formie stałej, zwanej pozostałością koksową;
- 3) powolnego zgazowania pozostałości koksowej, czyli powolnej, heterogenicznej reakcji między ciałem stałym a czynnikiem utleniającym.

Smola, która stanowi w zasadzie mieszaninę węglowodorów aromatycznych, powstaje z paliwa w trakcie fazy odgazowania. Zauważono, że pozostałość koksowa, zwana również koksikiem, ma zdolność do rozkładania smół znajdujących się z nim w kontakcie, zarówno in situ w zgazowarce, jak również w osobnym reaktorze do reformingu ze złożem przygotowanego wcześniej koksiku.

W dotychczasowych badaniach naukowych skupiano się głównie na wpływie powierzchni właściwej i porowatości koksiku na jego zdolność do usuwania smół. Równocześnie, porównywane były koksiki z różnych gatunków roślin, a także prowadzone były badania nad określeniem wpływu metali alkalicznych i metali ziem alkalicznych zawartych w paliwie na usuwanie smół na jego pozostałości koksowej. Wiadomo obecnie, że rozkład smół na koksiku jest głównie wynikiem ich adsorpcji, połączonej z karbonizacją, na jego powierzchni. Następnym krokiem jest rozkład powstałego karbonizatu, wraz z rozkładem samego koksiku, poprzez zgazowanie, zazwyczaj w reakcjach reformingu parowego.

Nieporuszanym do tej pory zagadnieniem, jest określenie wpływu kwasowości miejsc aktywnych występujących na powierzchni koksiku na jego zdolność do usuwania smół. Wiadomo jednak, że kwasowość adsorbentów pociąga za sobą wzmożone osadzanie się węglowodorów na ich powierzchniach. Stąd w niniejszym projekcie zbadane zostaną kwasowe właściwości powierzchni koksiku w kontekście jego zdolności do adsorpcji typowych składników smół. Drugim celem badań, jest określenie wpływu związków ekstrakcyjnych występujących w drewnie, na strukturę powstającej z niego pozostałości koksowej. Choć zazwyczaj, związki te są uważane za lekkie i termicznie niestabilne, udowodnione zostało, że z ich odgazowania powstają spore ilości pozostałości koksowej, a z racji znaczących różnic między nimi i głównymi polimerami zawartymi w drewnie, ich obecność może nieść za sobą różnice w powstałych koksikach i ich właściwościach.

Planowane badania obejmować będą przygotowanie koksików z biomasy drzewnej surowej oraz poddanej ekstrakcji. Otrzymany materiał poddawany będzie kontaktowi z wybranymi składnikami smół w ogrzewanym reaktorze przepływowym. W pomiarach tych zostaną określone stopnie usunięcia składników smół. Następnie, świeżo przygotowane oraz poddane działaniu smół koksiki zbadane zostaną pod kątem kwasowości miejsc aktywnych i rodzajów wiązań występujących w ich grupach funkcyjnych. Na podstawie otrzymanych zależności usuwanie smół na koksiku w zależności od struktury jego powierzchni oraz zawartości związków ekstrakcyjnych w surowym drewnie może zostać określone.

Decyzja o podjęciu niniejszej tematyki badawczej wywołana jest faktem, iż wiedza na temat wpływu kwasowości miejsc aktywnych na koksiku oraz struktury koksiku w zależności od obecności związków ekstrakcyjnych na efektywność usuwania składników smół jest niezbędna do prawidłowego zrozumienia procesu usuwania smół, a co za tym idzie do eliminacji głównego problemu, z jakim boryka się zgazowanie biomasy.