

Streszczenie rozprawy doktorskiej
mgr inż. Weroniki Gracz
„Emisja gazów spalinowych i sprawność energetyczna
wielopaliwowego agregatu kogeneracyjnego w biogazowniach do 40 kW”

Rozwój mikroinstalacji do produkcji energii ze źródeł odnawialnych oraz ich chęć usprawnienia są powodem poszukiwania nowych, bardziej efektywnych i ekologicznych rozwiązań. W ostatnich latach zaobserwowano wzmożone prace nad współspalaniem paliw ciekłych i gazowych w silnikach z zapłonem samoczynnym. Silniki wysokoprężne emitują do atmosfery gazy szkodliwe i cieplarniane takie jak: tlenki węgla (CO, CO₂), tlenki azotu (NO_x), węglowodory (HC) oraz cząstki stałe (PM). Jednak silniki te w porównaniu z silnikami iskrowymi mają większą sprawność, czyli mniejsze jednostkowe zużycie paliwa, ponadto charakteryzują się większą trwałością oraz niższą emisją CO₂. W mikroinstalacjach OZE za pośrednictwem silników spalinowych z zapłonem iskrowym generuje się energię elektryczną z biogazu. Sprawność tych układów jest ograniczona termodynamicznie, dlatego uzasadnione może być zastąpienie silnika z zapłonem iskrowym silnikiem z zapłonem samoczynnym.

Zastosowanie silnika ZS w biogazowni jest działaniem nowatorskim. Dlatego za cel przyjęto analizę wpływu wielopaliwowego agregatu kogeneracyjnego dla biogazowni rolniczej o mocy do 40 kW na jakość powietrza i sprawność energetyczną silnika.

Do badań użyto dwa paliwa ciekłe: olej napędowy (ON) i estry metylowe oleju rzepakowego (RME) oraz trzy paliwa gazowe: LPG, CNG i biogaz. Dla każdej z sześciu mieszanin paliwowych mierzona była wielkość emisji takich szkodliwych gazów jak CO, NO, NO₂ i PM oraz wyznaczona sprawność ogólna agregatu kogeneracyjnego. Badania wykonano na stanowisku doświadczalnym składającym się z silnika ZS, silnika asynchronicznego i systemu kontrolno-pomiarowego.

Na podstawie badań odrzucono postawioną hipotezę pozytywnego wpływu dodatku paliwa gazowego do paliwa ciekłego na emisję CO i NO₂, czyli wprowadzenie paliw gazowych do paliw ciekłych powoduje wzrost emisji CO i NO₂, a także potwierdzono hipotezę pozytywnego wpływu dodatku paliwa gazowego do paliwa ciekłego na emisję NO i PM, czyli wprowadzenie paliw gazowych do paliw ciekłych powoduje redukcję emisji NO i PM w warunkach wykonanego doświadczenia.

Na podstawie badań potwierdzono hipotezę istotności wpływu współspalania paliw gazowych z paliwami ciekłymi na sprawność ogólną układu kogeneracyjnego, czyli wprowadzenie paliw gazowych: LPG, CNG oraz biogazu do paliw ciekłych powoduje zmniejszenie sprawności układu kogeneracyjnego w warunkach wykonanego doświadczenia.