

Zwiększenie efektywności produkcji biogazu

Kluczem do sukcesu w zarządzaniu biogazownią jest zwiększanie produkcji biogazu przy jednoczesnym zmniejszaniu energochłonności jej działania. Można to osiągnąć na przykład poprzez zastosowanie zewnętrznych enzymów hydrolitycznych.

Substraty pochodzenia roślinnego mają pewne wspólne właściwości oparte na składzie chemicznym. Ich włókna są zbudowane głównie z celulozy, lignocelulozy i ich pochodnych. Ich efektywne wykorzystanie w produkcji biogazu zależy w dużej mierze od rozkładu na chemicznie prostsze substancje. Taki rozkład odbywa się za pomocą enzymów w procesie hydrolizy. Enzymy są biologicznymi katalizatorami przyspieszającymi reakcje biochemiczne. Liczne typy enzymów hydrolitycznych są od lat stosowane z powodzeniem w przemyśle. Szereg badań laboratoryjnych przeprowadzonych w Niemczech miało na celu ocenę skuteczności działania enzymów w produkcji biogazu. Na podstawie uzyskanych wyników wybrano do badań kompleks enzymów o oznaczeniu MethaPlus® L 100. Jest to mieszanina enzymów produkowanych przez Grupę Chemiczną DSM, przystosowanych do bezpośredniego stosowania w procesie fermentacji metanowej.

Firma NovaEnergio dostarcza kompleks enzymatyczny MethaPlus® L 100 w Republice Czeskiej od 2008 roku. Firma oferuje i dostarcza produkt, ale również regularnie ocenia skutki jego działania w stosujących ten preparat biogazowniach. Wyniki pokazują, że oczekiwane korzyści są realne. Dyrektor handlowy NovaEnergio Ing. dr Jan Štambaský odwiedził dwie rolnicze biogazownie, których właściciele zaczęli stosować na początku roku wspomniany kompleks enzymatyczny.

Biogazownia Chabičovice

Pierwszym naszym celem była biogazownia Chabičovice, należąca do Spółki Zemos Zubčice. Na 1675 ha gruntów



► Ładowarka z wbudowaną wagą umożliwia biogazowni Chabičovice ciągłe ważenie poszczególnych substratów



► Efekt działania enzymu będzie miał wkrótce odzwierciedlenie w zmniejszeniu zużycia energii mieszadeł



► Preparat enzymatyczny pomaga prywatnemu rolnikowi ograniczyć do minimum obsługę biogazowni o mocy 500 kW

rolnych uprawiana jest głównie pszenica, rzepak, kukurydza i biały mak, a w produkcji zwierzęcej hodowla ok. 300 krów. Biogazownia o mocy 1000 kW została oddana do użytku na początku 2011 roku. Dobór technologii opierał się o wykorzystywane substraty – trawy i gnojowicę z hodowli krów mlecznych. W 2011 roku NovaEnergio przedstawiła ofertę poprawienia efektywności poprzez zastosowanie MethaPlus L 100 i wtedy też kompleks enzymatyczny zaczął być z powodzeniem stosowany.

Firma NovaEnergio przeprowadziła w maju i październiku 2011 r. szczegółową analizę przepływu surowców. W zależności od aktualnego składu wsadu określono dzienną dawkę 2170 g. Na podstawie know-how producenta obliczono spodziewane efekty (tabela 1 i tabela 2). Raport z wnioskami operacyjnymi sporządzono w grudniu 2011 r. Początkowo skład wejściowy nie różnił się znacząco od okresu testowego: kiszonka kukurydzy o średniej suchej masie 33,7 proc., trawy o zawartości suchej masy

ok. 30 proc. i błotnisty obornik. Pierwsza ocena za okres od stycznia do lutego 2012 r. wykazała wzrost produkcji energii właściwej na poziomie 9,5 proc. (tabela 3). Oznacza to wzrost o 15,3 proc. w porównaniu do okresu testowego maj-październik 2011 i o 9,5 proc. w porównaniu do maja-listopada 2011 r.

Dyrektor Zemos Zubčice Ing. Josef Opekar ocenia sytuację trzęwo: – W styczniu produkcja biogazu wzrosła o 13,5 proc. w porównaniu z grudniem, podobnie jak w marcu, jednak w innych miesiącach korzyści nie były tak znaczące, co było spowodowane powolnym przejściem na efektywne stężenie produktu oraz bardzo niską temperaturę zewnętrzną na przełomie stycznia i lutego. Jedynie lepkość zawartości fermentorów może być oceniana subiektywnie. Według aktualnego zużycia energii elektrycznej na mieszadłach widać, że nawet z rosnącą dawką osadu intensywność energetyczna nie wzrasta, podobnie jak to miało miejsce w ubiegłym roku, a wyniki laboratoryjne często analizowanych wskaźników są w optymalnym zakresie. Dotychczasowe korzyści z zastosowania preparatu enzymatycznego można ocenić jako znaczące, zwłaszcza w przypadku wyższych dawek gnojowicy i osadów. Jednakże bardziej obiektywnym wnioskiem musi być wykluczenie innych czynników – pogody, wahań suchej masy i tym podobnych – i przeprowadzenie eksperymentów przez dłuższy okres.

Jednakże Ing. Jan Štambaský uważa efekty za pozytywne. – Wyniki odpowiadają naszym wcześniejszym doświadczeniom. Zmniejszenie zużycia energii na mieszadłach jest bardzo szybkie, co oznacza niższą lepkość, ale ocena wpływu produkcji biogazu jest czasochłonna. Prawdziwie trafna ocena wpływu enzymów na proces może zostać przeprowadzona po ok. trzykrotnym czasie retencji substratów w reaktorach fermentacyjnych, co dla biogazowni oznacza szczegółową analizę i ocenę co najmniej półrocza jej działania.

Prywatny rolnik

Pierwszymi doświadczeniami z zastosowaniem enzymów podzielił się również prywatny rolnik Josef Mach. Podobnie jak wielu innych rolników, w 2009 roku wybudował biogazownię o mocy 500 kW w technologii agriKomp. Najpierw

Tab. 1. Średnie wartości parametrów roboczych w biogazowni Chabičovice: maj-październik 2011 r.

Parametr	Jednostka	Wartość
Kiszonka kukurydzy	t/d	27,9
Średnia sucha masa kisonki kukurydzy	proc.	33,7
Trawy	t/d	20,2
Średnia sucha masa traw	proc.	29,1
Gnojowica	t/d	19
Średnia sucha masa gnojowicy	proc.	17,4
Całkowita zawartość suchej masy organicznej	kg/d	17 330
Średnia produkcja energii elektrycznej	kWh/d	23 550
Średnia specyficzna produkcja energii elektrycznej	kWh/t	1353

Tab. 2. Planowany efekt zastosowania MethaPlus® w biogazowni Chabačovice

Parametr	Jednostka	Wartość
Średnia specyficzna produkcja energii elektrycznej	kWh/t	1550
Całkowita zawartość suchej masy organicznej	kg/den	15 069

Tab. 3. Średnie wartości parametrów roboczych w biogazowni Chabičovice: styczeń-luty 2012 r.

Parametr	Jednostka	Wartość
Kiszonka kukurydzy	t/d	30,7
Średnia sucha masa kisonki kukurydzy	proc.	33,7
Trawy	t/d	13,1
Średnia sucha masa traw	proc.	29,1
Gnojowica	t/d	14,2
Średnia sucha masa gnojowicy	proc.	17,4
Całkowita zawartość suchej masy organicznej	kg/d	15 347
Średnia produkcja energii elektrycznej	kWh/d	23 704
Średnia specyficzna produkcja energii elektrycznej	kWh/t	1560

zainstalował tylko jeden silnik o mocy 250 kW. Dzięki takiemu rozwiązaniu zarządzanie biogazownią przebiegało łatwo i praktycznie bez nadzoru. W 2011 r. planowano podłączenie do sieci kolejnego silnika o mocy 250 kW – i tu pojawiły się trudności. Substraty musiały być podawane dwa razy dziennie, a przede wszystkim należało zwiększyć ich ilość, ale również proporcję mieszaniny traw i obornika ze słomą. Warunki pracy zaczęły się pogarszać. – Krótko mówiąc, zacząłem się martwić, że w fermentorze powstała gęsta mieszanka – wspomina Josef Mach. W lutym rozpoczęto stosowanie MethaPlus L 100. I jakie są pierwsze doświadczenia? – Nadal jest za wcześnie, ale już dziś mogę potwierdzić, że moc elektryczna mieszadeł znacznie się obniżyła, masa reaktora ma lepszy wygląd i jest lepiej wymieszana.

– U pana Macha, można zaobserwować najbardziej skuteczny rozkład substratów. Długie cięcie traw jest dość problematyczne dla klasycznej mokrej fermentacji. Możemy temu zaradzić, obniżając obciążenie, tak jakby był tylko jeden silnik, zastosować duże ilości wody rozcieńczającej lub zapewnić praktycznie ciągle mieszanie. Ale gdzie tu jest efektywność i ekonomia takiej operacji? Bez obróbki chemicznej żdźbło trawy jest niczym sznurek sizalu – owinięty i mocno ściśnięty. Enzymy hydrolytyczne rozkładają złożone struktury, dzięki czemu twarde łodygi stają się kruche, a kiedy są mieszane lub pompowane, następuje ich całkowity rozpad – dodaje Ing. Štambaský.

dr inż. Anna Pazera
NovaEnergio Sp. z o.o.