

mgr inż. Wiesław Denisiuk
„EKOLOG” Zakład Energetyki Ciepłej
i Usług Bytowych w Zielonkach , 82-410 Stary Targ
tel/fax (055) 277 13 74
e-mail : biuro@ekologzec.com.pl

SŁOMA JAKO PALIWO – ASPEKT ENERGETYCZNY

STRESZCZENIE

Sposób i struktura wykorzystania źródeł energii jest jedną z podstawowych cech rozwoju gospodarczego społeczności. W krajach uprzemysłowionych nastąpiła racjonalizacja wykorzystania energii i jej poszanowanie z daleko idącą promocją odnawialnych źródeł energii. W Polsce struktura zużycia energii pierwotnej znacznie odbiega od struktury zużycia energii świata – europy. Dominacja w Polsce węgla w wysokości 73% jest niepowtarzalna [Kościak,1995]. Poszukiwanie paliw alternatywnych a w tym słomy , którymi można by zastąpić węgiel staje się potrzebą czasu. Do tej pory cechy energetyczne słomy nie zostały znormalizowane i opisane [Gradziuk,1995;Kowalik,1996ab]. Wielu, za przykładem literatury międzynarodowej , cytuje parametry energetyczne słomy. Te jednak nie zawsze odpowiadają polskim warunkom. Praca ta jest próbą pokazania cech energetycznych słomy , właściwych dla polskich warunków powiśla sztumskiego.

Jest ona wynikiem siedmioletnich badań w oparciu o ciepłownię opalaną słomą o mocy 1MW.

Słowa kluczowe : słoma świeża, słoma szara, biomasa, odnawialne źródła energii, zapotrzebowanie energetyczne.

SFORMUŁOWANIE PROBLEMU

Opalana słomą kotłownia o mocy 1MW w Zielonkach była w 1996 roku pierwszym tego typu obiektem w Polsce i w krajach Europy Środkowej. Mimo iż od 1996 roku ocenia się , że powstało w Polsce ok. 160 obiektów ciepłowni o różnej mocy opalanych słomą , to poziomem zautomatyzowania procesu podawania paliwa i prowadzenia ognia , przewyższa ona pozostałe.

Realizacja tego obiektu energetycznego opalanego słomą , jak i następne napotykają na problemy wynikające z następujących uwarunkowań :

- brak wiedzy i badań naukowych we wszystkich środowiskach życia gospodarczego Polski,
- brak w polskim systemie prawnym norm technicznych i uwarunkowań prawnych energetycznego wykorzystania słomy,
- niska świadomość, a wręcz opór psychiczny decydentów każdego szczebla władzy w sprawie walorów energetycznych biomasy , w tym słomy. Możliwości zastąpienia paliw kopalnych słomą są dla nich niewyobrażalne.

Realizacja obiektu w Zielonkach wyłoniła szereg pytań , na które w niniejszej pracy podjęto próbę udzielenia odpowiedzi :

- jak wyznaczyć potencjał energetyczny słomy i potrzebną powierzchnię do zbioru słomy zbóż, rzepaku i innych roślin uprawnych,

- jakie rośliny uprawne można w sposób nie zakłócający agrotechnikę i reżim technologiczny ciepłowni, zastosować jako paliwo,
- jak parametry jakościowe słomy wpływają na możliwe do uzyskania wielkości energetyczne ciepłowni, w szczególności, jaka jest zależność uzyskanej produkcji ciepła od rodzaju słomy i jej wilgotności,
- w jakich urządzeniach energetycznych i w jakich systemach temperatur można zastosować słomę.

CEL I ZAKRES PRACY

Celem pracy jest :

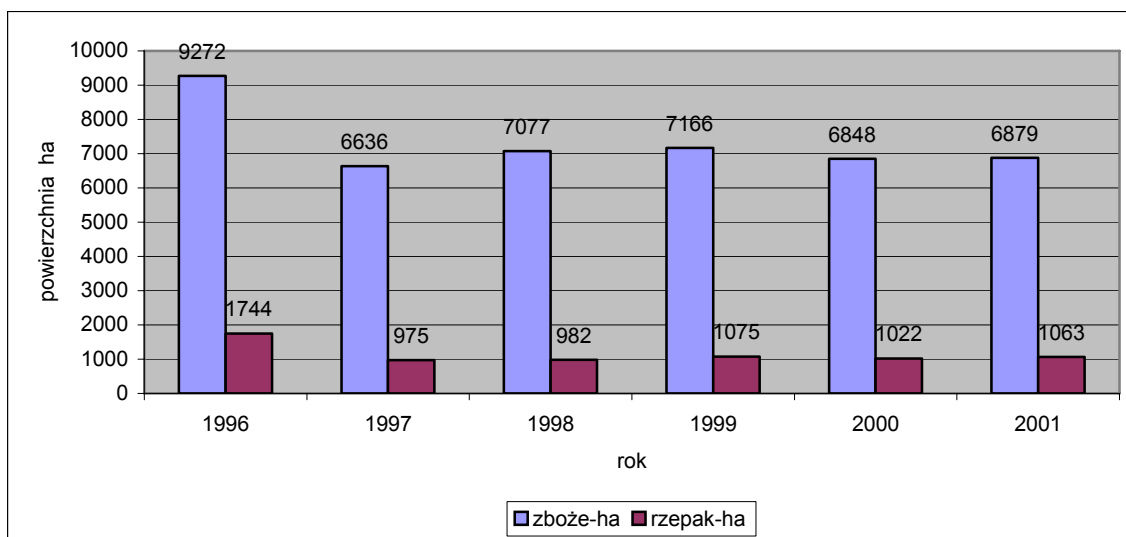
- opisanie procedury wyznaczania potrzeb opału dla źródła ciepła opalanego słomą w zakresie powierzchni zbioru i masy słomy opałowej,
- określenie zależności pomiędzy parametrami rodzaju i jakości słomy, a uzyskanymi parametrami technicznymi ciepłowni

W zakresie pracy przewidziano także porównanie uzyskanych wyników kotłowni opalanej słomą do kotłowni opalanej węglem.

WYNIKI BADAŃ I ICH ANALIZA

Poddano analizie lokalne źródła energii, z której wynika, że z grupy paliw biomasy dominują zasiewy zbóż i rzepaku. Gmina Stary Targ jest gminą rolniczą. Lesistość jest niewielka. Powierzchnia lasów wynosi około 1000 ha. Natomiast w strukturze zasiewów dominują zboża i rzepak, które od 10 lat stanowią 70% powierzchni użytków rolnych.

Na rysunku 1 podano powierzchnię zasiewu zbóż i rzepaku w Gminie Stary Targ w latach 1996-2001.



rys. 1. Powierzchnia zasiewu zbóż i rzepaku w Gminie Stary Targ w latach 1996-2001.

Gdyby przyjąć za literaturą [Strategia,2000; Wiśniewski i inni, 2000] parametr stosunku

ziarna zbóż i rzepaku do słomy w wysokości $z:s=1:1,3$, to produkcja słomy w gminie powinna wynosić ok. 47 tyś. ton.

Jak wykazały badania liczenie potencjału słomy poprzez stosunek ziarna do słomy $z:s=1:1,3$ powodują zawyżenie tej wielkości o 64%. Faktyczna produkcja słomy wynosi ok. 17 tyś. ton. Aby zabezpieczyć dla badanej ciepłowni na rok 600-650 ton słomy należy przygotować powierzchnię zbóż ok. 230-300 ha, a nie jakby to wynikało ze wskaźnika $z:s=1:1,3$ powierzchnia 120-150 ha [Denisiuk, 1996ab; 1997;1999ab].

Wyznaczone laboratoryjnie ciepło spalania dla różnych rodzajów i jakości słomy znajdują się w przedziale 15,1-19,0 MJ / kg. Przy czym najniższe parametry uzyskano dla słomy świeżej np. słoma pszenna 15,1 MJ /kg, a najwyższe parametry ciepła spalania uzyskano dla słomy szarej pszennej zanieczyszczonej perzem (19 MJ /kg) .

Wyznaczona wielkość wartości opałowych dla badanych 10-ciu rodzajów słomy w przedziale wilgotności $W=10-15\%$ znajdują się w przedziale 13,1-18,0 MJ /kg .

Najniższe wartości uzyskano dla słomy świeżej, w tym dla słomy świeżej pszennej 13,1 MJ/kg przy $W=15\%$. Najwyższe wielkości wartości opałowych uzyskano dla badanych rodzajów słomy szarej.

Niezależność pracy ciągów technologicznych dwóch jednostek energetycznych w Zielonkach umożliwia podawanie słomy o różnej wilgotności.

Stwierdzono wyraźną zależność jednostkowej produkcji ciepła od rodzaju słomy i jej jakości.

Stwierdzono zależność sprawności układu ciepłowni od wilgotności słomy i jej rodzaju.

Wzrost wilgotności z $W=10$ do 20% powodował spadek sprawności układu z $\eta=90\%$ do $\eta=65\%$ i wzrost zużycia jednostkowego słomy o 40%. Efektywność ciepłowni jest bardziej wrażliwa na jakość i cenę paliwa niż na koszt inwestycji.

WNIOSKI

1. Potencjał energetyczny słomy jest cechą lokalną i powinien być każdorazowo wyznaczany indywidualnie dla każdej nowoprojektowanej ciepłowni.
2. Jakość procesu spalania słomy zależy od wilgotności słomy, formy jej przygotowania do spalania oraz konstrukcji kotła . Optymalna wilgotność słomy nie powinna być wyższa od $W=20\%$.
3. Doświadczenia przygotowania słomy do celów grzewczych wykazały konieczność precyzyjnego doboru sprzętu do zbioru , transportu i prac za i wyładunkowych, tak aby można było pozyskać do celów energetycznych słomę szarą.

LITERATURA

Denisiuk W. 1996a. Ciepłownia opalana słomą w woj. elbląskim. Seminarium nt. Technologia, projektowanie i budowa kotłowni opalanych słomą. EC-BREC, Starbienino

Denisiuk W. 1996b. Próba aktywizacji popegeerowskiej społeczności w oparciu o program energetyczny osiedla. Materiały konferencyjne. FAPA – ASAP, Ciechocinek

Denisiuk W. 1997. Analiza technologiczna, organizacyjna i finansowa kotłowni opalanej słomą w Zielonkach gm. Stary Targ, woj. elbląskie. Polish – Danish Workshop On Biofueles. Poland Starbienino 1998 r. ODR, Stare Pole

Denisiuk W. 1999a. Modernizacja systemu produkcji i dostawy ciepła pod kątem adaptowania osiedlowej kotłowni węglowej na opalaną słomą w Zielonkach gm. Stary Targ, woj. elbląskie. Materiały seminaryjne. EC-BREC, Elbląg

Denisiuk W. 1999b. Słoma – trzy lata doświadczeń w ciepłownictwie. Polsko-Duńska Konferencja Biopaliw. Starbienino. IBMER, Warszawa

Gradziuk P. 1995. Możliwości energetycznego wykorzystania słomy. Materiały seminaryjne, Sitno

Kościk B. 1995. Plantacje energetyczne. Sitno

Kowalik P. 1996a. Potencjał dla energetycznego wykorzystania biomasy w ciepłownictwie , potencjał słomy w Polsce. Politechnika Gdańska

Kowalik P. 1996b. Odnawialne źródła energii. Materiały seminaryjne, EC-BREC, Elbląg

Krajowa Agencja Poszanowania Energii. 1996. Audyt Energetyczny, Warszawa.

Reszel R., Gradziuk P. 1995. Potencjalne możliwości energetycznego wykorzystania biomasy na przykładzie województwa zamojskiego. Materiały seminaryjne, Sitno

Strategia Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii. Warszawa 2000.

Wiśniewski G. i inni. 2000. Możliwości wykorzystania biomasy do celów energetycznych. Kwidzyn