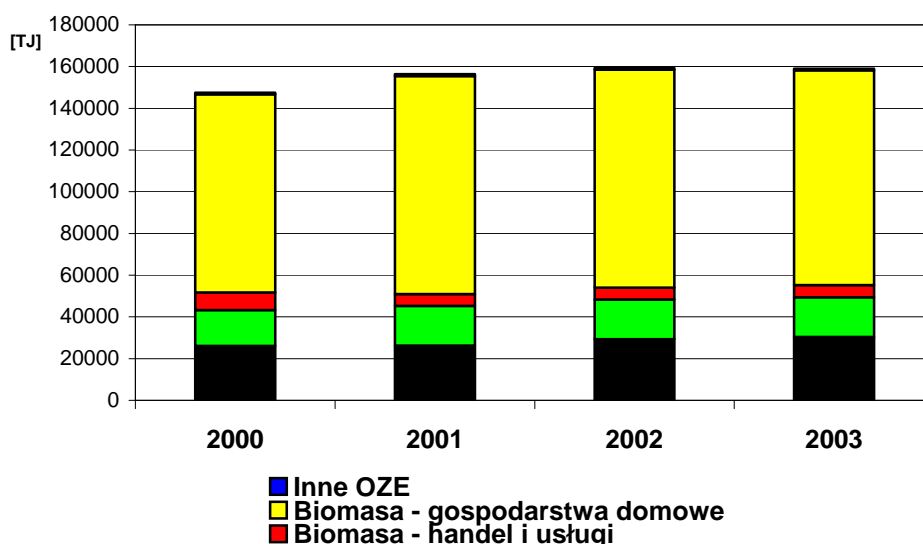


Ziarno zbóż jako surowiec energetyczny - palniki do jego spalania

W przypadku ciepła produkowanego na własne potrzeby (niekomercyjnego) bardzo ważnym nośnikiem obok węgla kamiennego (ok. 39%) jest gaz ziemny (ok. 29%). Istotne znaczenie mają także biopaliwa stałe i biogaz (ok. 12%), lekki olej opałowy (ok. 8%) oraz inne produkty przeróbki ropy naftowej (ok. 11%). Z uwagi na obecne uwarunkowania, w tym szybko rosnące ceny kopalnych nośników energii, biomasa znów staje się bardzo pożądanym surowcem energetycznym, przeżywając swój swoisty renesans. W Polsce, jak na razie, dla celów energetycznych wykorzystywane jest głównie drewno odpadowe pochodzące z lasów i przemysłu drzewnego. Produkcja drewna na plantacjach energetycznych znajduje się w fazie inicjacji. Podstawowym kierunkiem rozwoju energetycznego wykorzystania biomasy jest i prawdopodobnie będzie produkcja energii cieplnej. Coraz szerzej biomasa wykorzystywane jest do ogrzewania domów, zwłaszcza na wsi i z każdym rokiem rośnie liczba domowych instalacji grzewczych przystosowanych do jej spalania (rysunek 1).



Rysunek 1. Wykorzystanie biomasy do produkcji ciepła na własne potrzeby przez różne grupy odbiorców.

Zużycie odnawialnych zasobów energii do produkcji ciepła na własne potrzeby jest obecnie ok. 50 razy większe niż zużycie do produkcji ciepła komercyjnego. W przypadku ciepła produkowanego na własne potrzeby zdecydowanie dominującym nośnikiem energii pierwotnej jest biomasa, która stanowi ponad 99% wszystkich zasobów energii odnawialnej zużytych do tego celu. Wśród kierunków wykorzystania biomasy zdecydowanie najważniejsze jest wykorzystanie biomasy w gospodarstwach domowych, gdzie zużywa się ok. 2/3 całkowitej ilości biomasy, głównie drewna, co jest równoznaczne zużyciu ok. 60% całkowitej energii pierwotnej wyprodukowanej z odnawialnych źródeł energii. Według szacunków, wśród małych kotłów na biomasę używanych w gospodarstwach domowych i zakładach usługowo-handlowych tylko około jedną trzecią stanowią kotły specjalnie przeznaczone do spalania biomasy, głównie drewna kawałkowego. Większość kotłów, w

których wykorzystywana jest biomasa w gospodarstwach domowych, stanowią kotły uniwersalne na paliwa stałe.

Ziarno zbóż a rośliny energetyczne

Ziarno jako materiał grzewczy wykorzystywany w kotłach staje się dość popularnym rozwiązaniem z powodu niskich kosztów „produkcji” tego rodzaju paliwa. Nadprodukcja żywności wpływa na niskie ceny zbóż, przez co ziarno staje się coraz powszechniej surowcem/materiałem do zastosowania tam, gdzie może być wykorzystane w sposób bardziej efektywny. Takim zastosowaniem może być energetyka cieplna zwłaszcza w gospodarstwach, które mogą wykorzystywać do tych celów ziarno z własnych upraw. Obecnie firmy wprowadzają na rynek kotły przystosowane do spalania każdego rodzaju ziarna. Dodatkową zachętą dla rolników w stosowaniu tych kotłów jest możliwość odzyskania 50% kosztów inwestycji z ARiMR. Pomimo żmudnej procedury wypełniania wniosku o refundację, wielu rolników zdobyło dofinansowanie i stosuje piece na biomasę, w tym kotły lub palniki zasilane ziarnem zbóż.

Powody, by szukać źródeł energii alternatywnej m.in. w spalaniu ziarna zbóż:

- ograniczenie zużycia paliw kopalnych,
- rosnące ceny gazu i oleju,
- ochrona środowiska – niska emisja do powietrza związków szkodliwych oraz szkód geologicznych wywołanych np. eksploatacją złóż kopalnych.

Dlaczego energia z ziarna jest dobrą alternatywą?

- zboże jest neutralne dla bilansu CO₂ w powietrzu,
- odłogowane ziemie mogłyby zostać wykorzystane do uprawy ziarna na cele energetyczne,
- niska cena ziarna z powodu m.in. nadprodukcji,
- wartość dodana do paliwa pozostaje w kraju,
- uniezależnienie od źródeł (często zagranicznych) i dostawców paliw tradycyjnych,
- dostępność maszyn i urządzeń do uprawy, zbioru i transportu ziarna,
- ziarno może zostać gromadzone bezpośrednio po zbiorze i poddane zabiegom podnoszącym jego wartość energetyczną,
- łatwy transport i magazynowanie,
- wysoka wartość energetyczna i gęstość usypowa w stosunku do paliw kopalnych.

Trudności w energetycznym wykorzystaniu ziarna:

- **społeczne:**
 - brak akceptacji do wykorzystania ziarna na cele energetyczne,
- **technologiczne:**
 - bardzo niska temperatura topliwości popiołu ze spalania ziarna,
 - korozja kotła,
 - zanieczyszczenie komory kotła i elementów wymiennika.

Wykorzystanie ziarna zbóż do celów grzewczych jest coraz powszechniej analizowane w gospodarstwach rolnych. Często jest z wielu względów łatwiejsze do zaakceptowania niż upraw roślin energetycznych. Rolnicy mają bowiem doświadczenie w uprawach zboża oraz posiadają w swych gospodarstwach odpowiednie zaplecze maszynowe i magazynowe. Hodowla roślin energetycznych jest u nas mniej znana i wymaga większego wysiłku od

uprawiających. Szczególnie przy dużych powierzchniach plantacji upraw energetycznych pojawia się problem zakupu sprzętu do zbioru i zrębkowania roślin. Ziarno, ze względu na swe niewielkie rozmiary jednostkowe łatwiej jest transportować i magazynować niż drewno lub słomę. Daje to również dobre możliwości w przypadku automatyzacji uzupełniania paliwa w kotłach. Realizacja tego jest możliwa poprzez stosowanie specjalnych palników, ponieważ dla efektywnego spalania ziarno wymaga dostarczenia odpowiedniej ilości powietrza oraz odmiennej temperatury niż powszechnie stosowana biomasa.

Owies ma najlepsze cechy do spalania ze zbóż, a w szczególności charakteryzuje się stabilnymi właściwościami – wilgotnością i wartością energetyczną, które w sposób znaczący ułatwiają zastosowanie w celach energetycznych. Optymalna wilgotność ziarna owsa przeznaczonego do spalania wynosi 10 – 13 %. Stosowany jest głównie owies słabej jakości, jak i taki, który nie nadaje się do zastosowania konsumpcyjnego. Owies jest rośliną prostą w uprawie. Przeciętne plonowanie to 5 ton/ha. Na polskim rynku dostępne są niezbędne maszyny do jego uprawy, czego brak w stosunku do wieloletnich roślin energetycznych, przy uprawie, których należy stosować specjalistyczny sprzęt rolniczy.

Ceny zboża utrzymują się na stabilnym poziomie (do 420 złotych za tonę ziarna owsa w sezonie grzewczym, poza sezonem do 350 złotych) podczas gdy ceny paliw nieodnawialnych wzrastają z roku na rok. Stąd ogrzewanie gospodarstwa zbożem staje się dla rolników atrakcyjną perspektywą. Pomimo obaw, że ziarno przez lata stosowane wyłącznie jako żywność będzie źle postrzegane przez społeczeństwo jako materiał paliwowy ten rynek coraz szybciej się rozwija. Przykładowy piec o mocy 50 kW wystarcza na ogrzanie domu o powierzchni 340 m² oraz zasobnika c.w.u. o pojemności 200 litrów. Spalanie ziarna na dobę wynosi 60 kg zboża, a przy stosowania pieca tylko do ogrzewania wody ilość ta wystarcza na 3 – 4 dni. Kaloryczność ziarna owsa wynosi około 4 MWh/tonę.

Palniki na ziarno

Technologia palników na ziarno jest stosowana z powodzeniem od lat w Skandynawii gdzie zastosowano je jako doposażenie klasycznych kotłów na paliwa stałe. Wykorzystywanie ziarna do celów grzewczych stosowane jest również za oceanem. Kalkulacje ekonomiczne znajdujące się na stronach Uniwersytetu Minnesota z USA, wykazują, że spalanie ziaren kukurydzy jest dla Amerykanów ekonomicznie konkurencyjne w porównaniu z olejem napędowym, gazem oraz energią elektryczną.

Palniki na ziarno (foto 1.) mogą współpracować z każdym rodzajem kotła CO o mocy do 40 kW. Proces spalania ziarna polega na podawaniu owsa do palnika za pomocą podajnika w ilościach gwarantujących stały poziom paliwa w komorze buforowej. Z komory buforowej ziarno dostarczane jest za pomocą przenośnika do komory spalania, która jest połączona z wentylatorem nadmuchu powietrza. Komora ta stanowi główną część palnika na ziarno, gdzie odbywa się podstawowy proces spalania. W wyniku rozdzielania strumienia powietrza następuje dokładne wymieszanie paliwa z powietrzem, co pozwala na utrzymanie jednorodnego procesu spalania. Powstały w wyniku tego płomień wypychany jest za pomocą powietrza do komory grzewczej kotła.

Palniki na ziarno pracują w układzie system zasilania i kocioł CO, a sterowane procesem jest są automatycznie. Palnik jest też zaopatrzony w fotokomórkę do regulacji płomienia System sterujący gwarantuje automatyczne wyłączenie palnika w przypadku wystąpienia: awarii

urządzenia napędowego, mechanicznego zablokowania podajnika, przerwy w zasilaniu materiałem opalowym, przekroczenie temperatury pracy komory buforowej palnika, zaniku płomienia w komorze grzewczej kotła, awarii czujników kontrolujących parametry pracy palnika.

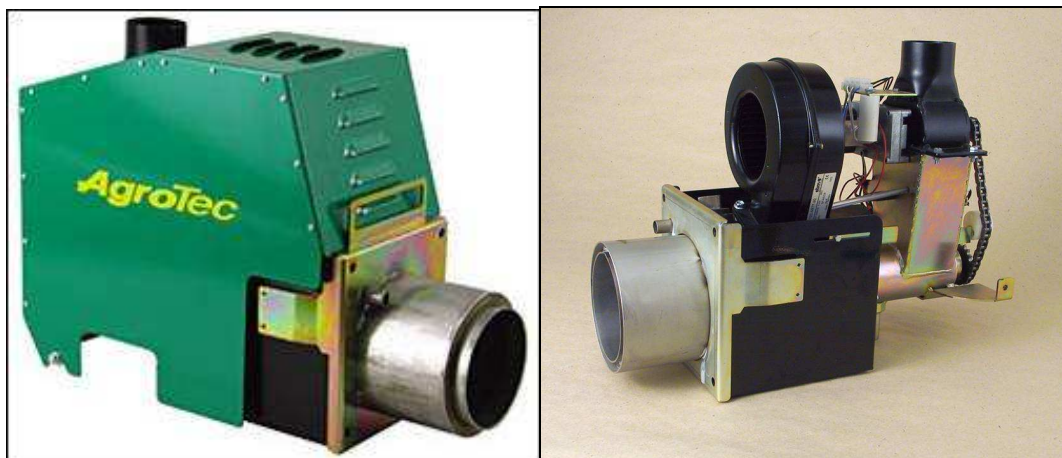


Foto 1. Palnik na ziarno

(mat. reklamowy Scanbio)

Integralną częścią systemu grzewczego, gdzie stosowany jest palnik na ziarno jest system magazynowania i podawania paliwa (foto 2). Powszechnie stosowane są zbiorniki wykonane z płutna, tworzywa sztucznego lub stali oraz podajniki ślimakowe – giętkie. W warunkach gospodarskich we własnym zakresie można zbudować pojemnik na ziarno np. stosując płytę pilśniową czy wiórową (foto 3).

Zalety palników na ziarno

- Prosta konstrukcja.
- Wysoka sprawność do 90%.
- Mały ciężar.
- Niska cena ok. 10 tys. zł w zależności od wyposażenia i mocy.
- Długi czas międzyokresowych przeglądów.
- Dostępny w wielkościach mocy: 16, 24, 30, 40, 60 kW.
- 2,5 kg zboża zastępuje około 1 litra oleju opałowego.
- Automatyka i sterowanie zadawaniem paliwa i pracą kotła.

Wady palników na ziarno

- Potrzeba nagromadzenia odpowiedniej ilości paliwa.
- Ewentualne zagrożenie gryzoniami w trakcie przechowywania owsa.
- Niższa sprawność przy adaptacji do palnika starego typu kotła na paliwo stałe.
- Groźba niższej trwałości instalacji grzewczej przy adaptacji palników do starych kotłów spowodowana korozją termiczną.
- Podatność na efekt niepełnego spalania paliwa i wzrostu zanieczyszczenia komory spalania.

W tabeli 1 przedstawiono krajową ofertę firm zajmujących się sprzedażą palników na ziarno. Zawiera ona moce oferowanych rozwiązań, dodatkowe wyposażenie, cenę jak również nazwę i adres internetowy sprzedawcy.

Tabela 1. Przykładowa, krajowa oferta sprzedawców palników na ziarno.

| Typ urządzenia | Moc [kW] | Rodzaj paliwa | Cena netto, zł | Uwagi | Sprzedawca |
|----------------------------|----------|------------------------|----------------|--|--|
| IWABO 30kW-C | 30 | pellety, ziarno | 10380 | Modulowana moc 18,24,30 kW | Bio-net Sp. z o.o. www.bio-net.com.pl |
| AGRO-TEC | 15 – 25 | pellety, ziarno | 6400 | Z podajnikiem 1,5 m, sterownik | Scanbio Sp. z o.o. www.sbh-systems.com |
| SCOTTE | 16 – 60 | pellety, ziarno | 6700 - 9480 | Sterownik, podajnik | ECOVARM www.ecovarm.com |
| MULTIHEAT | 15 - 40 | ziarno, pelety, zrębki | 15400 - 24900 | Kocioł, zasobnik na paliwo, sterowanie | |
| GreenEnergy | 25 | pellety, ziarno | 12500 | Modulowana moc 15 – 25 kW, sterowanie podajnik 1.5 m | Centrum Handlowe RadmaR www.radmar.pl |
| LING | 15 - 75 | pellety, ziarno | 6200 - 12800 | Piec z palnikiem, podajnik, sterowanie | EKOSZOK www.ekoszok.com.pl |
| BIOTERM | 13 - 28 | ziarno | 4900 | Sterownik, podajnik | KONKRET www.konkret2.pl |
| Dodatkowe akcesoria | | Cena netto | | | |
| Zasobnik na paliwo | | 500 - 1900 | | | |
| Ślimak podający 1,5 m | | 1280 | | | |
| Ślimak podający 2,5 m | | 1420 | | | |



Foto 2. Urządzenia dodatkowe – zasobnik na paliwo (ziarno) (mat. reklamowy)



Foto 3. Zbiornik na ziarno wykonany w sposobem gospodarczym (mat. reklamowy)