

TECHNOLOGICAL LINE FOR BRIQUETTING OF SEED GRASS STRAW

Summary

The article presents the possibility of using a typical briquetting line to make use of residue of after threshed seed grass. Preparatory work and the process of briquetting of straw has been discussed. Attention has been drawn to dependence of efficiency of individual elements of the process line on fineness of straw

LINIA TECHNOLOGICZNA DO BRYKIETOWANIA SŁOMY TRAWY NASIENNEJ

Streszczenie

W artykule przedstawiono możliwość zastosowania typowej linii brykietującej do zagospodarowania resztek poomłotowych trawy nasiennej. Omówiono prace przygotowawcze oraz sam proces brykietowania słomy. Zwrócono uwagę na zależność wydajności poszczególnych elementów linii technologicznej od stopnia rozdrobnienia słomy.

1. Wprowadzenie

Coraz większe zainteresowanie biomasą jako potencjalnym źródłem biopaliw wymusza poszukiwania nowych surowców, które by można w sposób tani, przy wykorzystaniu istniejących rozwiązań technicznych i technologicznych, poddać procesowi zagęszczania. Jest to tym bardziej istotny problem, że biomasa dla celów opałowych jest źródłem lokalnym i tylko jako taka ma szansę stanowić konkurencję dla paliw kopalnych. Obok trocin, wiórów i pyłów drewnianych, czyli odpadów produkcji tartacznej i meblarskiej (pozostałości poprodukcyjnych) [1] do wytwarzania brykietów stosuje się z powodzeniem słomę roślin zbożowych i oleistych [2] oraz mieszaniny biomasy z różnych źródeł, np. miału węglowego czy torfu [3].

Niezwykle istotną sprawą jest również możliwość mechanizacji prac agrotechnicznych związanych z zakładaniem i pielęgnacją plantacji oraz zbiorem plonu tzw. roślin energetycznych, do których zaliczyć można m.in.: wierzbę wiciową, ślazierkę pensylwański, słonecznik bulwiasty, różę wielokwiatową i trawę wieloletnią.

2. Cel i przedmiot badań

Celem badań było określenie przydatności linii technologicznej brykietującej słomę zbożową do zagęszczenia słomy traw. Brykietowaniu poddano słomę pochodzącą ze zbioru trawy nasiennej kostrzewy czerwonej odmiany Areta. Jest to odmiana średniowieczna, bardzo trwała o dobrej zimotrwałości. Rośliny dobrze się krzewią, posiadają obfite ulistnienie i silnie zadarniają glebę. Oznaczają się dużą odpornością na suszę, przez co nadają się do zadarniania skarp. Cechą charakterystyczną tej odmiany jest wysoka zawartość suchej masy, a w niej głównie węglowodanów strukturalnych. Wyróżnia ją także stosunkowo niska zawartość białka i niskie stężenie składników w popiele. Daje obfite zbiory biomasy oraz wysokie plony nasion [4]. Z uwagi na to kostrzewę uprawia się na pasze bądź na nasiona do mieszanek wykorzystywanych przy zakładaniu trawników ozdobnych. W tym drugim przypadku problemem dla plantatora jest zagospodarowanie słomy poomłotowej.

Jednym z rozwiązań tego problemu może być wykorzystanie uzyskanej w ten sposób biomasy do produkcji biopaliwa stałego. W takim przypadku zagęszczenie przez brykietowanie może przyczynić się do zwiększenia potencjału energetycznego gospodarstwa plantatora.

3. Metodyka i przebieg badań

Po omłocie kombajnem zbożowym, uformowaniu prostopadłościennych kostek prasą wysokiego stopnia zgniotu (rys. 1), słomę trawy rozdrobiono i poddano procesowi brykietowania.

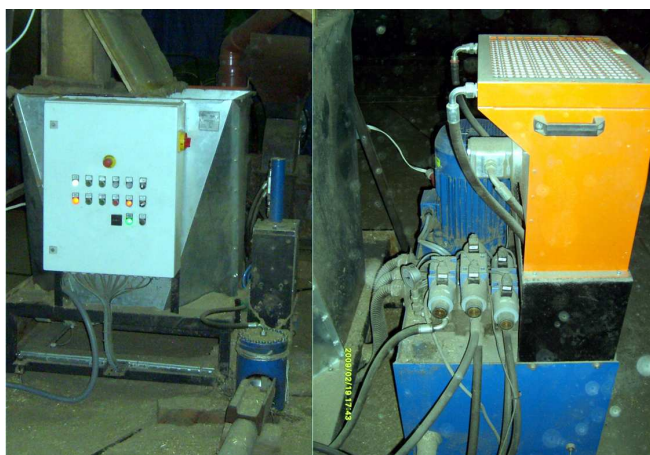


Rys. 1. Słoma trawy kostrzewa czerwona odm. Areta
Fig. 1. Grass straw „Kostrzewa czerwona”, „Areta” variety

Linia technologiczna składała się z [5]:

- rozdrabniaczka wstępnego – zastosowano siewkarnię toporową RSV- 130 o mocy 17 kW i wydajności do 1000 kg/h. Głównym zadaniem siewkarni było wstępne rozdrobnienie materiału na odcinki od kilku do kilkunastu centymetrów oraz zwiótkowanie włókien roślin, co w rezultacie ułatwia pracę rozdrabniacza głównego,

- rozdrabniacza głównego typu RK o mocy 7,5 kW i wydajności do 600 kg/h. Rozdrabniacz przeznaczony jest do rozdrabniania słomy w postaci luźnej lub kostkowanej. Rozdrabniacz tnie słomę na odcinki, a sieczka przedostaje się bezpośrednio do zbiornika zaspowego brykociarki,
- brykociarki hydraulicznej HP-15 produkcji Fabryki Urządzeń Maszynowych w Pabianicach (rys. 2).



Rys. 2. Brykociarka hydrauliczna HP-15
Fig. 2. Hydraulic briquetting press HP-15

Doświadczenie polegało na: ocenie przydatności zastosowanej linii technologicznej do produkcji brykietów ze słomy trawy nasiennej *kostrzewa czerwona odm. Areta* poprzez oznaczenie jakości uzyskanego brykietu i wydajności linii technologicznej w porównaniu do produkowanego brykietu ze słomy pszennej. Dla tego porównania użyto słomę pszenicy ozimej odmiany *Tonacja*.

Określenie wydajności poszczególnych elementów opisanej linii technologicznej polegało na zważeniu materiału uzyskanego po przejściu przez poszczególne maszyny i odniesieniu do 1 godz. pracy. Zastosowano tutaj wagę hakową o dokładności 1 kg. Jakość brykietu określano na podstawie wzrokowej i dotykowej oceny.

Brykociarka hydrauliczna pracowała przy ciśnieniu roboczym wynoszącym 180 Mpa. Parametry pracy, w tym

liczba cykli wynosząca 9 min^{-1} , były kontrolowane na szafie sterowniczej brykociarki.

Przeprowadzono dwie próby porównawcze. Pierwsza próba polegała na zastosowaniu w rozdrabniaczu głównym sita o oczkach $\phi=30 \text{ mm}$, druga zaś przy zastosowaniu sita o oczkach $\phi=20 \text{ mm}$. Pozostałe parametry pracy nie były zmieniane. W każdej próbie wykonano po trzy powtórzenia.

4. Wyniki badań i ich omówienie

Wyniki pomiarów wydajności dla poszczególnych elementów linii technologicznej nie różniły się zasadniczo w wykonanych powtórzeniach. Uśrednione wyniki zamieszczono w tab. 1.

Analizując przedstawione wyniki można stwierdzić, że wydajność poszczególnych maszyn linii technologicznej jest mniejsza przy zastosowaniu słomy trawy nasiennej niż przy użyciu słomy pszennej. Jest to szczególnie widoczne w wydajności rozdrabniacza głównego RK wyposażonego w sito o $\phi=30 \text{ mm}$, gdzie wydajność spadła aż o $107 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$. Zastosowanie sita o $\phi=20 \text{ mm}$ wyraźnie poprawiło to niekorzystne zjawisko, jednak jedynie w porównaniu do słomy pszennej, gdyż w ogólnym bilansie wydajność wyraźnie spadła.

Przyczynę takiego stanu rzeczy należy upatrywać we właściwościach mechanicznych włókien słomy. Słoma pszenicy charakteryzuje się większą sztywnością i w związku z tym łatwiej ulega rozdrobnieniu na dłuższe frakcje niż słoma trawy *kostrzewa czerwona odm. Areta*. Z kolei zmniejszenie wielkości otworów sita (do $\phi=20$) powoduje zmniejszenie długości frakcjonowanych źdźbeł i tym samym podobną w obu przypadkach podatność na rozdrobnienie. Zastosowanie tak rozdrobnionego materiału powoduje zwiększenie wydajności samego procesu zagęszczania w brykociarce hydraulicznej.

Uzyskane w ten sposób brykiety (rys. 3) charakteryzują się lepszą jakością (zgodnie z przyjętymi kryteriami oceny) niż brykiety uzyskane z materiału o dłuższych frakcjach źdźbeł, co stanowi potwierdzenie wniosków z badań zamieszczonych w dostępnej literaturze przedmiotu.

Tab. 1. Wydajność linii technologicznej
Table 1. Efficiency of the process line

Element linii technologicznej	Wydajność [$\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$] słoma trawy nasiennej <i>kostrzewa czerwona odm. Areta</i>	Wydajność [$\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$] słoma pszenicy ozimej, odmiana: <i>Tonacja</i>
Sieczkarnia toporowa RVS-130	874	915
Rozdrabniacz RK z sitem $\phi=30$	455	562
Rozdrabniacz RK z sitem $\phi=20$	425	420
Brykociarka hydrauliczna HP-15 (brykietowanie materiału rozdrobnionego za pomocą sieczkarni toporowej RVS-130 i rozdrabniacza RK z sitem $\phi=30$)	194	215
Brykociarka hydrauliczna HP-15 (brykietowanie materiału rozdrobnionego za pomocą sieczkarni toporowej RVS-130 i rozdrabniacza RK z sitem $\phi=20$)	213	232



Rys. 3. Brykiety ze słomy

Fig. 3. Straw briquettes

5. Wnioski

Na podstawie otrzymanych wyników pomiarów można stwierdzić, że:

1. Słoma trawy *kostrzewa czerwona* odm. *Areta* nadaje się do brykietowania w linii technologicznej wyposażonej w siewkarnię toporową RVS-130, rozdrabniacz RK i brykietciarkę hydrauliczną HP-15.
2. Wydajność linii technologicznej jest uzależniona od zastosowanego sita w rozdrabniaczu głównym RK. Zastosowanie sita o większych otworach $\phi=30$ zmniejsza wydajność rozdrabniania.
3. Zwiększenie długości frakcji wpływa również niekorzystnie na proces zagęszczania w brykietciarce hydraulicz-

nej HP-15 powodując zmniejszenie wydajności oraz pogorszenie jakości brykietów.

4. Uzyskane w opisanej linii technologicznej brykiety ze słomy trawy *kostrzewa czerwona* odm. *Areta* mogą stanowić istotne uzupełnienie istniejącej produkcji brykietów ze słomy. Należy jednak przeprowadzić dalsze badania nad zastosowaniem innego modelu rozdrabniacza głównego, aby zminimalizować straty wydajności wynikające z właściwości fizyko mechanicznych źdźbeł słomy trawy.

5. Badania powinny również uwzględnić określenie współczynnika trwałości dla uzyskanych opisaną technologią brykietów ze słomy traw.

6. Literatura

- [1] Borowski G.: Produkty odpadowe jako surowce wtórne. Inżynieria Ekologiczna Nr 21/2009, s. 85-96.
- [2] Fiszer A.: Badania porównawcze współczynnika trwałości brykietów ze słomy. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 2008, Vol. 53 (3) s. 69-70.
- [3] Gańko E. i in.: Studium alternatywnego i efektywnego kosztowo zagospodarowania biomasy z późnego koszenia roślinności uzyskanej w wyniku zarządzania podmokłymi łąkami dla celów ochrony przyrody w Polsce. Opracowanie przygotowane dla ogólnopolskiego Towarzystwa Ochrony Ptaków w ramach projektu LIFE05 NAT/PL/000101. Instytut Paliw i Energii Odnawialnej. Warszawa, 2008.
- [4] Żyłka D., Prończuk S., Prończuk M.: Porównanie kępowych i rozłogowych podgatunków kostrzewy czerwonej (*Festuca rubra* L. ss.) pod względem przydatności na użytkowanie trawnikowe i nasienne. Zesz. Probl. PNR 474/2001, s. 103–112.
- [5] Rybacki Z.: Ocena produkcji brykietów ze słomy i resztek poźniowych trawy nasiennej. Praca magisterska. Instytut Inżynierii Rolniczej. Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, 2008.