

OCENA PRODUKCJI I POTENCJALNYCH MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA SŁOMY DO CELÓW GRZEW CZYCH NA PRZYKŁADZIE POWIATU ŻYWIECKIEGO

Dariusz Kwaśniewski

Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Streszczenie: W opracowaniu podjęto próbę określenia nadwyżek słomy w 30-stu gospodarstwach rolnych położonych na terenie powiatu żywieckiego. Dokonano oceny potencjalnych możliwości wykorzystania słomy do celów grzewczych w badanych gospodarstwach. Na podstawie uzyskanych wyników i przeprowadzonej analizy stwierdzono, że pomimo istniejących nadwyżek słomy (średnio $5,7 \text{ t-gosp}^{-1}$) nie są one wystarczające, aby można ją wykorzystywać do celów grzewczych.

Słowa kluczowe: gospodarstwo rolne, słoma, produkcja, wykorzystanie

Wprowadzenie

Nowoczesne metody produkcji rolniczej powodują często znaczący wzrost udziału zbóż w strukturze zasiewów wielu gospodarstw rolnych, zwłaszcza tych, które nastawione są na produkcję roślinną. Powoduje to, że w wielu rejonach kraju powstają znaczące nadwyżki słomy, które mogą zostać wykorzystane dla celów energetycznych [Szlachta i in. 1999].

Rolnictwo Polski rocznie produkuje około 25 mln ton słomy (w ostatnim 30-leciu 21-28 mln t), z których 10-12 mln ton może być przeznaczony na cele energetyczne. Przydatność energetyczna słomy zbóż zależy przede wszystkim od jej wilgotności, a także od składu chemicznego, związanego zarówno z rodzajem słomy, jak i warunkami wegetacji roślin. Wilgotność słomy przeznaczonej na cele energetyczne wahać się powinna od 10-20% - w praktyce jest to zwykle 18-20%. Wartość opałowa słomy o wilgotności nie przekraczającej 15% wynosi przeciętnie $14-15 \text{ GJ}\cdot\text{t}^{-1}$ [Dreszer i in. 2003].

Do celów energetycznych może być użyta praktycznie słoma wszystkich rodzajów zbóż oraz rzepaku i gryki. Jednak ze względu na właściwości najczęściej używana jest słoma: żytnia, pszenna, rzepakowa i gryczana oraz słoma i osadki kukurydzy. W porównaniu z innymi powszechnie stosowanymi nośnikami energii, słoma jest dość uciążliwym materiałem energetycznym, gdyż jest to materiał niejednorodny, o niższej wartości opałowej, szczególnie odniesionej do jednostki objętości, w porównaniu do konwencjonalnych nośników energii [Grzybek i in. 2001]. Pojawienie się nadwyżek słomy i rozpowszechnianie odnawialnych źródeł energii spowodowało sytuację, że zaczyna się spotykać w Polsce coraz częstsze przypadki wykorzystywania słomy do celów grzewczych.

Cel, zakres i metodyka pracy

Celem pracy było określenie wielkości produkcji słomy i jej rozdysponowania w badanych gospodarstwach rolniczych oraz ewentualnych nadwyżek słomy. Końcowy etap to ocena potencjalnych możliwości wykorzystania słomy do celów grzewczych w badanych gospodarstwach rolniczych. W opracowaniu oceniono tylko zapotrzebowanie na słomę do celów grzewczych, bez analizy zaplecza technicznego gospodarstwa (np. rodzaj kotła, możliwość inwestycji związanych z dostosowaniem istniejących już instalacji itp.).

Zakresem pracy objęto badania przeprowadzone w 30-stu gospodarstwach rolniczych położonych na terenie powiatu żywieckiego. Powiat ten znajduje się w południowej części województwa śląskiego, bezpośrednio przy granicy Polski ze Słowacją. W skład powiatu wchodzi miasto Żywiec oraz 14 sołectw. Miejscowości na terenie powiatu, w których położone były badane gospodarstwa i ich liczba do badań to: Radziechowy 4, Gilowice, Jeleśnia, Koszarawa, Lipowa, Łodygowice, Pewel Mała, Wieprz, Węgierska Górka, Wieprz po 2 gospodarstwa, Cisiec, Czernichów, Łękawica, Pietrzykowice, Przybędza, Rajcza, Sopotnia Wielka, Ślemień, Świnna, Ujsoły - po 1.

Badania miały formę wywiadu kierowanego, przeprowadzonego z właścicielami badanych gospodarstw. Wybór gospodarstw do badań był celowy, a główne założenia to: powierzchnia użytków rolnych (UR) to, co najmniej 5ha; w strukturze zasiewów musiały występować zboża, na stanie gospodarstwa przynajmniej jeden ciągnik rolniczy.

Zebrane informacje dotyczyły roku gospodarczego 2006/2007. Przygotowany kwestionariusz ankietowy pozwolił na uzyskanie informacji dotyczących m.in.: struktury użytkowania ziemi i zasiewów w badanym gospodarstwie, obsady inwentarza żywego, wielkości plonów uprawianych zbóż, rozdysponowania zebranej słomy (ściółka, pasza, sprzedaż).

W zależności od poziomu plonu ziarna, do obliczenia produkcji słomy zbóż posłużono się wskaźnikami (stosunkami plonu ubocznego do plony głównego) opracowanymi w IUNG Puławy. Przykładowo: dla żyta przyjęto wskaźnik 1,45, dla pszenżyta 1,18, dla pszenicy ozimej 0,91 [Harasim 1994]. Z kolei do obliczeń teoretycznego zapotrzebowania na słomę wykorzystywaną na ściółkę, posłużono się normatywami rocznego zapotrzebowania na słomę dla bydła i trzody chlewnej zamieszczonymi w opracowaniu „Słoma – energetyczne paliwo” [Grzybek i in. 2001]. W niniejszym opracowaniu (ze względu na niskie zużycie słomy na paszę w badanych gospodarstwach) pominięto obliczenia teoretycznego zapotrzebowania słomy na pasze wg normatyw.

Zakładając wartość energetyczną słomy suchej $15 \text{ GJ}\cdot\text{t}^{-1}$, jej zapotrzebowanie na cele socjalne (ogrzewanie domu i wody), w pracy określono teoretyczną, niezbędną powierzchnię uprawy zbóż, która pokrywałaby teoretyczne zapotrzebowanie na słomę w dziale produkcji zwierzęcej oraz do ewentualnych celów grzewczych.

Wyniki badań

Badane gospodarstwa zostały podzielone na dwie grupy obszarowe:

- grupa I - od 5 do 10 ha - 18 gospodarstw (powierzchnia zbóż średnio 2,58 ha) (tab. 1),
- grupa II - powyżej 10 ha - 12 gospodarstw (powierzchnia zbóż 6,70 ha).

Ocena produkcji...

Powierzchnię użytków rolnych (UR), z wyszczególnieniem gruntów ornych (GO) i powierzchni zbóż, a także obsadę inwentarza żywego w badanych gospodarstwach przedstawiono w tabeli 1. Średnia powierzchnia UR ogółem wynosiła 10,76 ha. Dla grupy I to 6,62 ha, a dla grupy II 16,97 ha. Na podkreślenie zasługuje wysoka obsada inwentarza żywego (ogółem 0,72 SD·ha UR⁻¹) i duża powierzchnia trwałych użytków zielonych (TUZ), która wynosiła średnio 4,00 ha. Jest to typowa sytuacja dla badanego powiatu żywieckiego, gdzie zdecydowanie dominuje chów bydła, przy dużym udziale łąk i pastwisk w UR.

Tabela 1. Powierzchnia użytków rolnych, zbóż i obsada inwentarza żywego (wartości średnie)
Table 1. Area of arable land, crops and livestock (average values)

Grupy obszarowe	Użytki rolne (UR)	Grunty orne (GO)	w tym zboża (ZB)	Trwale użytki zielone (TUZ)	Sady	Obsada inwentarza żywego
	[ha]			[SD·ha UR ⁻¹]		
Grupa I 5 - 10 ha	6,62	3,75	2,58	2,64	0,23	0,80
Grupa II > 10 ha	16,97	10,53	6,70	6,04	0,40	0,61
Ogółem (30 gosp.)	10,76	6,46	4,23	4,00	0,30	0,72

Źródło: opracowanie własne

Słoma jest najczęściej używanym materiałem ściółkowym. Stosuje się ją w chowie wszystkich zwierząt gospodarskich, zwłaszcza w gospodarstwach posiadających tradycyjne budynki inwentarskie. Ilość stosowanej ściółki jest różna. Zależy od rodzaju zwierząt (np. bydło potrzebuje jej więcej niż konie), jakości paszy, konstrukcji budynków (w oborach głębokich zużywa się znacznie więcej ściółki, niż w oborach płytkich). Roczne zapotrzebowanie na słomę zależy też od liczby dni przebywania zwierząt w pomieszczeniach [Grzybek i in. 2001].

Rozdysponowanie słomy w badanych gospodarstwach oraz strukturę tego rozdysponowania pokazano w tabeli 2.

Tabela 2. Rozdysponowanie słomy w ciągu roku (wartości średnie)
Table 2. Allocation of straw during the year (average values)

Grupy obszarowe	Ściółka		Pasza		Sprzedaż	
	[t·gosp ⁻¹]	[%]	[t·gosp ⁻¹]	[%]	[t·gosp ⁻¹]	[%]
Grupa I	8,4	86,0	0,4	5,1	1,6	8,9
Grupa II	21,1	79,4	3,0	8,5	4,6	12,1
Ogółem	13,5	83,4	1,4	6,4	2,8	10,2

Źródło: opracowanie własne

Słoma wykorzystywana była na ściółkę, paszę oraz (w niektórych gospodarstwach) na sprzedaż. Zarówno w I, jak i w II grupie obszarowej, najwięcej słomy wykorzystywano na ściółkę. Wynikało to głównie z faktu, iż w badanych gospodarstwach była wysoka obsada inwentarza żywego (średnio 0,72 SD-ha UR⁻¹). Dominował w niej chów bydła i stosowano wyłącznie utrzymanie ściółkowe zwierząt.

W gospodarstwach do 10 ha na ściółkę zużywano średnio 8,4 t słomy w ciągu roku. W strukturze rozdysponowania stanowiło to aż 86%, natomiast w obiektach powyżej 10 ha było to średnio 21,1 t-gosp⁻¹, (w strukturze 79,4%). Ogółem na ściółkę wykorzystywano 13,5 t słomy w ciągu roku, a udział w strukturze rozdysponowania to aż 83,4%.

Zużycie słomy na paszę dla zwierząt było niewielkie i dla 30-stu gospodarstw wynosiło średnio 1,4 t-gosp⁻¹, (6,4% w strukturze). Z kolei, jeśli chodzi o sprzedaż słomy, rozdysponowanie jej w tym kierunku występowało, ale było stosunkowo niewielkie. W I grupie wynosiło średnio 1,6 t-gosp⁻¹, co w strukturze stanowiło 8,9%, a w II grupie było ono większe bo 4,6 t-gosp⁻¹ (12,1%).

W badanych gospodarstwach określono poziom produkcji słomy oraz jej rzeczywiste zużycie na ściółkę (tab. 2). Aby ocenić rzeczywisty poziom zużycia słomy na ściółkę, obliczono (wg normatyw rocznego zapotrzebowania słomy na ściółkę [Grzybek i in. 2001]) teoretyczne zapotrzebowanie słomy na ściółkę dla bydła i trzody chlewnej. W tabeli 3 przedstawiono uzyskiwane (teoretyczne) nadwyżki słomy dla wydzielonych grup obszarowych. Produkcja słomy w gospodarstwach mniejszych (grupa I), wynosiła średnio 10,4 t-gosp⁻¹ w ciągu roku. Przy założeniu normatywnego wykorzystania słomy na ściółkę - zużycie to wynosiło odpowiednio 5,1 dla bydła oraz 1,8 t-gosp⁻¹ dla trzody chlewnej. Biorąc pod uwagę zużycie słomy na ściółkę (wg normatyw) i zużycie rzeczywiste na paszę, wynosiło ono w sumie 7,2 t-gosp⁻¹. W efekcie dało to teoretyczne nadwyżki słomy w ciągu roku na poziomie średnio 3,2 t-gosp⁻¹.

Tabela 3. Nadwyżki słomy w badanych gospodarstwach i wymagana powierzchnia uprawy zbóż (wartości średnie)

Table 3. Straw surplus in the examined farms and crops area required (average values)

Grupy obszarowe	Produkcja słomy	Teoretyczne zapotrzebowanie na słomę na ściółkę wg normatyw		Rzeczywiste zużycie słomy na paszę*	Razem ściółka i pasza	Nadwyżki słomy	Wymagana (obliczona) powierzchnia zbóż**
		bydło	trzoda chlewna				
[t-gosp ⁻¹]							[ha]
Grupa I	10,4	5,1	1,8	0,4	7,2	3,2	7,1
Grupa II	28,7	12,4	3,8	3,0	19,2	9,4	6,7
Ogółem	17,7	8,0	2,6	1,4	12,0	5,7	7,0

* - zużycie słomy na paszę na podstawie badań

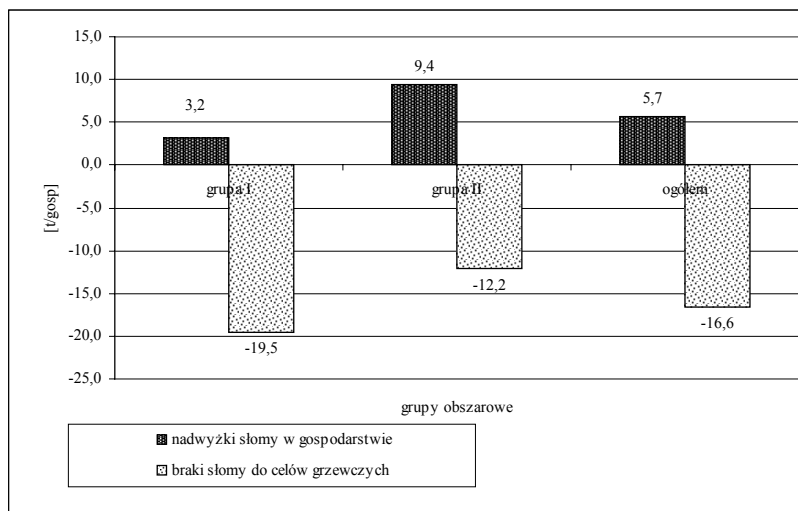
** - powierzchnia, z jakiej produkcja słomy pokryje zapotrzebowanie dla istniejącej produkcji zwierzęcej i ewentualnego wykorzystania słomy do celów grzewczych

Źródło: opracowanie własne

Natomiast w gospodarstwach większych obszarowo (grupa II) produkcja słomy, jaką uzyskiwano w ciągu roku to średnio $28,7 \text{ t-gosp}^{-1}$. Zużycie słomy na ściółkę (wg normatyw) i paszę wynosiło $19,2 \text{ t-gosp}^{-1}$. Teoretyczne zapotrzebowanie słomy na ściółkę w tej grupie dla bydła to $12,4 \text{ t}$, a dla trzody chlewnej średnio $3,8 \text{ t}$. Również w tej grupie obiektów większych odnotowano teoretyczne nadwyżki słomy w ciągu roku ($9,4 \text{ t-gosp}^{-1}$).

Ogółem dla 30 gospodarstw, przy rzeczywistej produkcji słomy $17,7 \text{ t-gosp}^{-1}$, teoretycznie niezagospodarowana nadwyżka wynosiła średnio $5,7 \text{ t}$. Należy jednak tutaj dodać, że wśród badanych gospodarstw były również takie, w których odnotowano teoretyczne braki słomy. W grupie I, na 18 obiektów, w sześciu wystąpiły braki słomy z uwagi na jej niski poziom produkcji, która była niewystarczająca na pokrycie zapotrzebowania na ściółkę, czy paszę. Natomiast w grupie II, na 12 obiektów, braki słomy wystąpiły tylko w jednym gospodarstwie. Był to obiekt, w którym dominował chów bydła oraz trzody chlewnej. Wymagało to większej produkcji słomy na pokrycie zapotrzebowania głównie na ściółkę. Produkcja słomy wynosiła tutaj $9,1 \text{ t-gosp}^{-1}$, a potrzeby wg normatyw były znacznie większe, bo aż 27 t na rok. Jednak należy tutaj dodać, że zapotrzebowanie w tym przypadku może być jednak mniejsze, ponieważ należy wziąć pod uwagę, że w okresie letnim bydło mniej dni przebywa w oborze, bo jest na pastwiskach.

Potencjalne zapotrzebowanie na słomę do celów grzewczych w badanych gospodarstwach przedstawiono na rys. 1. Na podstawie uzyskanych wyników można wnioskować, iż pomimo teoretycznych nadwyżek słomy, jakie występowały zarówno w I grupie, jak i II, nie są one wystarczające, aby można było stosować słomę do ogrzewania budynku mieszkalnego w ocenianych gospodarstwach.



Źródło: opracowanie własne

Rys. 1. Zapotrzebowania na słomę do celów grzewczych
Fig. 1. Demand for straw for heating

Stwierdzenia i wnioski

1. W badanych obiektach uprawiano wszystkie rodzaje zbóż. W strukturze zbóż dominował owies oraz pszenica ozima, stanowiło to odpowiednio 29,5 i 37,6%. Produkcja zbóż w ciągu roku, dla 30 gospodarstw to średnio 13,1 t-gosp⁻¹. Natomiast produkcja słomy ogółem wynosiła 17,7 t-gosp⁻¹. W strukturze tej produkcji dominowała pszenica ozima 35,8%. Najmniejszy udział w strukturze odnotowano dla słomy żytniej, tylko 2%.
2. Słoma wykorzystywana była na ściółkę i paszę oraz w niektórych gospodarstwach część była przeznaczana na sprzedaż. Jednak dysproporcje w rozdysponowaniu były bardzo duże. Średnio dla 30 gospodarstw na ściółkę wykorzystywano aż 83,4% słomy, na sprzedaż 10,2% i pasze 6,4%. Takie rozdysponowanie wynikało z faktu, iż w produkcji zwierzęcej badanych gospodarstw dominował chów bydła (charakterystyczny dla powiatu żywieckiego) oraz utrzymanie ściółkowe.
3. Rzeczywista powierzchnia uprawy zbóż w badanych gospodarstwach była zdecydowanie za mała, aby występowały nadwyżki słomy, wykorzystane do celów energetycznych. Powierzchnia uprawy zbóż wynosiła ogółem 4,23 ha, a wymagana (pokrywająca zapotrzebowanie na słomę do istniejącej produkcji zwierzęcej i ewentualnego wykorzystania słomy do celów grzewczych) to 7,00 ha.
4. Dla 30 gospodarstw nadwyżki słomy w ciągu roku to średnio 5,7 t-gosp⁻¹. Jednak, aby można było słomę wykorzystać do celów grzewczych, nadwyżki te nie były wystarczające, gdyż zapotrzebowanie słomy wynosiło średnio 22,7 t. W gospodarstwach poniżej 10 ha odnotowano braki słomy, które wynosiły - 19,5 t-gosp⁻¹. Natomiast w gospodarstwach powyżej 10 ha sytuacja była korzystniejsza, ale nadal nadwyżki słomy były niewystarczające. Braki w tym przypadku to - 12,2 t-gosp⁻¹.
5. Na podstawie uzyskanych wyników i przeprowadzonej analizy należy jednoznacznie stwierdzić, że pomimo istniejących nadwyżek słomy w badanych gospodarstwach, nie ma możliwości wykorzystania tej słomy do celów grzewczych.

Bibliografia

- Dreszer K., Michalek R., Roszkowski A.** 2003. Energia odnawialna - możliwości jej wykorzystania w rolnictwie. Wyd. PTIR. Kraków –Lublin –Warszawa. s. 136-137.
- Gradziuk P., Grzybek A., Kowalczyk K., Kościak B.** 2003. Biopaliwa. Warszawa. s.11.
- Grzybek A., Gradziuk P., Kowalczyk K.** 2001. Słoma energetyczne paliwo. Warszawa. ISBN 83-88368-19-2.
- Harasim A.** 1994. Relacje pomiędzy plonem słomy i ziarna zbóż. Pamiętnik Puławski. Zeszyt 104. s. 56.
- Szlachta J. i in.** 1999. Niekonwencjonalne źródła energii. Wydawnictwo Akademii Rolniczej we Wrocławiu. s. 132.

EVALUATION OF STRAW PRODUCTION AND THE POTENTIAL FOR STRAW USE FOR HEATING ON THE EXAMPLE OF ŻYWIEC DISTRICT

Abstract. This study attempts to estimate straw production surplus in 30 farms in located in Żywiec District. The research allowed to evaluate the potential for straw use for heating in the examined farms. On the basis of obtained results and conducted analysis it was found that the existing straw surplus (average 5.7 t per farm) is insufficient for use for heating purposes.

Key words: farm, straw, production, use

Adres do korespondencji:

Dariusz Kwaśniewski; e-mail: kwasniew@ar.krakow.pl
Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki
Akademia Rolnicza w Krakowie
ul. Balicka 116 B
31-149 Kraków