

Janusz Ryszard Mroczek

## GOSPODAROWANIE ODPADAMI ORGANICZNYMI POCHODZĄCYMI Z PRODUKCJI ZWIERZĘCEJ W WYBRANYCH WSIACH WOJEWÓDZTWA PODKARPACKIEGO

**Streszczenie.** Rolnik oraz prowadzone przez niego gospodarstwo obok funkcji gospodarczych i przyrodniczych w coraz większym zakresie pełni funkcję związaną z procesem zagospodarowania odpadów na obszarach wiejskich. Do odpadów organicznych z produkcji zwierzęcej zaliczamy: obornik, gnojówkę, gnojowicę, pomiot ptasi oraz padłe zwierzęta. Intensyfikacja i koncentracja chowu zwierząt oraz niedostosowanie obsady do arealu upraw rolnych spowodowało, że odchody zwierzęce stały się również odpadami. Pochodną stanu pogłowia zwierząt gospodarskich jest depozycja obchodów do środowiska. W przeprowadzonych badaniach wykazano, iż pogłowie zwierząt gospodarskich na terenie województwa podkarpackiego na przestrzeni lat 2000–2008 uległo zmniejszeniu, co ograniczyło także produkcję odchodów zwierzęcych. Stwierdzono także ograniczenie emisji amoniaku z odchodów zwierzęcych w przypadku bydła, trzody chlewnej i koni oraz niewielki wzrost w przypadku owiec i kóz. Z kolei wyniki badań ankietowych wskazują, iż zagospodarowanie odpadów pochodzących z chowu zwierząt gospodarskich zgodnie z zasadami ochrony środowiska, uzależnione jest od wykształcenia rolników, jak również od wielkości posiadanego gospodarstwa.

**Słowa kluczowe:** rolnictwo, chów zwierząt, odchody zwierzęce.

### WSTĘP

W Polsce w ciągu roku powstaje około 162 mln ton odpadów organicznych. Udział odpadów z działalności rolniczej w całkowitej masie odpadów organicznych jest znaczący, co przy wadliwym systemie gospodarowania stanowi poważne zagrożenie dla środowiska. Chów zwierząt w gospodarstwach rolnych jest obecnie jedną z najbardziej ekspansywnych form rolniczej działalności. Wielkofermowa produkcja zwierzęca zapewnia wyższą opłacalność, jednak wiąże się z większą presją na środowisko, wywołując zmiany w funkcjonowaniu ekosystemów [Mroczek 2001, Mroczek i in. 2008, Okularczyk 2004, Szymańska 2006, Vidal 2002]. Dlatego z powodów ekologicznych niezwykle istotne jest racjonalne gospodarowanie odchodami zwierzęcymi w rolnictwie.

Celem niniejszych badań była analiza stanu gospodarki odpadami organicznymi pochodzącymi z produkcji zwierzęcej na terenie wybranych wsi województwa podkarpackiego. Oceniono także stan świadomości ekologicznej rolników w zakresie sposobów składowania i gospodarowania odchodami zwierzęcymi zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich.

---

Janusz Ryszard MROCZEK – Zakład Biologicznych Podstaw Rolnictwa i Edukacji Środowiskowej, Uniwersytet Rzeszowski.

## METODYKA BADAŃ

Materiał badawczy stanowiły dane liczbowe zamieszczone w Rocznikach Statystycznych Województwa Podkarpackiego (2000–2009), na podstawie których określono stan pogłowia zwierząt gospodarskich. Oszacowano potencjalną depozycję do środowiska odchodów zwierzęcych i amoniaku, wykorzystując wskaźniki podane przez Krzymowskiego (1989) oraz Olendrzyńskiego i in. (2005). Ponadto przeprowadzono badania ankietowe w 200 gospodarstwach rolnych położonych na terenie wsi: Grząska, Nosówka, Markowa i Wysoka Głogowska.

Ankieta zawiera dziesięć pytań i posłużyła do zebrania informacji wśród właścicieli gospodarstw rolnych dotyczących gospodarki odchodami zwierzęcymi. Testowano następujące hipotezy: czy wielkość gospodarstwa oraz poziom wykształcenia właścicieli ma wpływ na sposób gospodarowania odpadami z chowu zwierząt gospodarskich? Uzyskane dane liczbowe opracowano wykorzystując program kalkulacyjny Excel 2008.

## WYNIKI BADAŃ I ICH OMÓWIENIE

Obszar województwa podkarpackiego jest bardzo zróżnicowany pod względem warunków przyrodniczo-gospodarczych niezbędnych do prowadzenia produkcji rolniczej. Użytki rolne stanowią ponad 45% powierzchni województwa (749,9 tys.). Największy udział w użytkach rolnych mają grunty orne (541,2 tys. ha) oraz trwałe użytki zielone (175,7 tys. ha). Na Podkarpaciu funkcjonuje blisko 308 tys. gospodarstw rolnych. Rozdrobnienie agrarne sprawia, iż większość gospodarstw rolnych (83,4%) nie przekracza 5 ha [Roczniki Statystyczne Województwa Podkarpackiego 2000–2009]. W związku z tym produkcja rolnicza ma charakter wielokierunkowy. W przypadku chowu zwierząt gospodarskich nie obserwuje się na szeroką skalę koncentracji produkcji zwierzęcej [Kostecka i in. 2007, Kostecka i in. 2010].

Dane liczbowe dotyczące stanu pogłowia zwierząt gospodarskich na terenie województwa podkarpackiego zamieszczono w tabeli 1. Największy udział w strukturze zwierząt w 2008 roku zajmowała trzoda chlewna. Gatunek ten w przeliczeniu na sztuki fizyczne stanowił 61,3%. Istotnym gospodarczo gatunkiem zwierząt jest także bydło. W 2008 roku liczebność bydła wynosiła ponad 163 tys. sztuk i uległa zmniejszeniu o 125,8 tys. w porównaniu do 2000 roku. Co stanowi 43,5% ogólnej liczby zwierząt wybrakowych z użytkowania. W przypadku małych przeżuwaczy (owiec i kóz) obserwuje się nieznaczny wzrost pogłowia wynoszący 2 tys. sztuk. Po okresie gwałtownego spadku liczebności, który miał miejsce w latach 90-tych ubiegłego wieku, nastąpiła stabilizacja. Obserwuje się również wzrost zainteresowania chowem kóz. Oceniając stan pogłowia koni wykazano, że liczebność tego gatunku sukcesywnie się zmniejsza. Spadek pogłowia na przestrzeni lat 2000–2008 wyniósł 43 tys. sztuk.

Pochodną stanu pogłowia zwierząt gospodarskich jest kierowanie obchodów do środowiska (tab. 1). Kał i mocz są głównym źródłem emisji amoniaku z produkcji rolniczej. Proces ten rozpoczyna się już w pomieszczeniach inwentarskich, a udział

**Tabela 1.** Pogłowie zwierząt gospodarskich na terenie woj. podkarpackiego

Lata	Bydło		Trzoda chlewna		Konie		Małe przeżuwacze	
	tys. szt.	szt./100 ha UR	tys. szt.	szt./100 ha UR	tys. szt.	szt./100 ha UR	tys. szt.	szt./100 ha UR
2000	289,0	31,9	384,6	42,5	65,7	7,3	13,7	1,5
2001	278,9	34,3	386,2	47,6	54,2	6,7	14,2	1,7
2002	199,6	24,7	388,4	48,1	32,9	4,3	15,1	1,9
2003	192,3	25,4	356,8	46,4	32,3	4,2	14,8	1,9
2004	177,0	23,3	335,5	44,1	32,7	4,3	14,5	1,9
2005	177,6	23,6	368,4	48,9	26,1	5,2	18,7	2,5
2006	175,6	22,4	327,9	41,8	22,5	2,9	15,9	2,0
2007	174,4	22,7	331,1	43,2	25,5	2,3	14,5	1,9
2008	163,2	21,1	320,1	41,5	22,7	2,9	15,7	2,0

zwierząt gospodarskich w produkcji tego gazu jest duży i wynosi 80–85% jego globalnej emisji [4, 8, 15]. Ilość wydzielanego amoniaku uzależniona jest od gatunku zwierząt. Roczna produkcja amoniaku mieści się w przedziale od 0,26 kg/sztukę u kur niosek do 27,8 kg/sztukę u krów mlecznych [Olendrzyński i in. 2005]. Amoniak jest ciężkim gazem, posiadającym intensywny i nieprzyjemny zapach. Łącznie ze związkami siarki jest on przyczyną kwaśnych opadów, które niszczą w równym stopniu lasy, uprawy rolnicze, jak i wytwory cywilizacji technicznej człowieka. Amoniak dostając się do gleby wraz z opadami atmosferycznymi powoduje nieprawidłową gospodarkę azotem na terenach użytkowanych rolniczo, jak również na obszarach chronionych. Prowadzi to do zmian w ekosystemach, polegających na wypieraniu roślinności gleb ubogich przez gatunki azotolubne. Nadmiar amoniaku wpływa na roślinność, zaburzając procesy fotosyntezy i oddychania. Działanie jonów amonowych zwiększa przepuszczalność błon komórkowych roślin, co z kolei powoduje plazmolizę i zamieranie komórek. W obrębie flory na działanie amoniaku najbardziej narażone są drzewa iglaste. Ponad 20% amoniaku po przemianach chemicznych w kwas azotowy deponowane jest w glebie w promieniu 1–2 km od źródła powstawania. Na glebach o niewielkiej pojemności buforowej zbyt duża podaż azotu przyczynia się do nadmiernego ich zakwaszenia, przez co wzrasta rozpuszczalność i możliwość przemieszczania się niektórych substancji toksycznych.

W latach 2000–2008 na terenie województwa podkarpackiego wykazano ograniczenie depozycji amoniaku z odchodów wynoszące w przypadku: bydła (43,5%), trzody chlewniej (17,8%) i koni (65,5%) oraz niewielki wzrost (13,3%) w przypadku owiec i kóz (tab. 2). Zmniejszenie emisji amoniaku jest zjawiskiem sprzyjającym zrównoważonemu rozwojowi środowiska przyrodniczego obszarów wiejskich.

Rolnik i prowadzone przez niego gospodarstwo obok funkcji gospodarczych i przyrodniczych w coraz większym zakresie pełni funkcję związaną z procesem zagospodarowania i recyklingiem odpadów na obszarach wiejskich [Adamowicz 2005]. Do odpa-

Tabela 2. Produkcja odchodów i emisja amoniaku z chowu zwierząt na terenie woj. podkarpackiego

Lata	Bydło			Trzoda chlewna			Konie			Mata przeżuwacze		
	kat (tys. t)	mocz (m <sup>3</sup> )	NH <sub>3</sub> (t)	kat (tys. t)	mocz (m <sup>3</sup> )	NH <sub>3</sub> (t)	kat (tys. t)	mocz (m <sup>3</sup> )	NH <sub>3</sub> (t)	kat (tys. t)	mocz (m <sup>3</sup> )	NH <sub>3</sub> (t)
2000	1 350 208	738 395	8034	154 417	421 137	1961	129 495	143 883	821	1,0	5 000	26
2001	1 303 021	712 589	7753	155 059	422 889	1969	106 828	118 698	667	1,0	5 183	27
2002	932 531	509 978	5548	155 943	425 288	1980	64 846	72 051	411	1,1	5 511	28
2003	898 425	491 326	5346	143 255	390 696	1819	63 663	70 737	412	1,1	5 402	28
2004	826 944	452 235	4920	134 703	367 372	1711	64 452	71 613	409	1,0	5 292	27
2005	829 747	453 768	4937	147 913	403 398	1878	51 443	57 159	326	1,4	6 825	35
2006	820 403	448 658	4881	131 652	359 050	1672	44 347	49 275	281	1,2	5 803	30
2007	814 797	445 592	4848	132 937	362 554	1688	50 260	55 845	318	1,0	5 292	27
2008	762 470	416 976	4536	128 520	350 509	1632	44 742	49 713	283	1,1	5 730	30

Tabela 3. Wyniki badań ankietowych (%)

Pytanie	Odpowiedź	Wielkość gospodarstwa		Wykształcenie*			Ogółem
		do 10 ha	pow. 10 ha	gr. I	gr. II	gr. III	
Charakterystyka badanych respondentów		79,0	21,0	64,5	27,5	8,0	100,0
Jakie rodzaje odchodów zwierzęcych produkowane są w gospodarstwie?	- obornik i gnojówka	77,5	17,0	64,5	25,0	5,5	95,0
	- pomiot drobiowy	1,5	3,0	-	2,5	1,5	4,0
	- gnojowica	-	1,0	-	-	1,0	1,0
W jaki sposób przechowywane są obchody z produkcji zwierzęcej?	- płyty obornikowe	3,0	20,0	-	16,0	7,0	23,0
	- zbiorniki	-	1,0	-	-	1,0	1,0
	- w oborach głębokich	70,0	-	60,0	10,0	-	70,0
	- bezpośrednio na gruncie	6,0	-	4,5	1,5	-	6,0
Czy uważasz, że nieprawidłowo przechowywane odpady z produkcji zwierzęcej są zagrożeniem dla środowiska?	- tak	31,0	18,0	25,0	24	-	49,0
	- nie	48,0	3,0	39,5	3,5	8,0	51,0
Jakie niekorzystne skutki dla środowiska powodują nieprawidłowo przechowywane odpady z produkcji zwierzęcej?	- zanieczyszczenia gleby	6,0	1,0	1,0	3,0	3,0	7,0
	- zanieczyszczenia wód	68,0	18,0	60,0	24,5	1,5	86,0
	- zanieczyszczenia powietrza	5,0	2,0	3,5	-	3,5	7,0
W jakich okresach agrotechnicznych stosowane są nawozy organiczne?	- wiosna	29,0	15,0	38,0	5,0	1,0	44,0
	- lato	10,0	1,0	10,0	-	1,0	11,0
	- jesień	40,0	5,0	16,5	22,5	6,0	45,0
	- zima	-	-	-	-	-	-
W jakich dawkach na ha stosowane są nawozy organiczne?	- obornik	18 q/ha	26 q/ha	16 g/ha	22 q/ha	24 q/ha	20,8 q/ha
	- gnojowica	980 l/ha	1460 l/ha	960 l/ha	1360 l/ha	1480 l/ha	1240 l/ha
W jaki sposób odbywa się utylizacja padłych zwierząt w gospodarstwie?	- utylizacja	54,0	20,0	41,0	25,0	8,0	74,0
	- zakopywane w gospodarstwie	10,0	-	10,0	-	-	10,0
	- zakopywane poza gospodarstwem	15,0	1,0	13,5	2,5	-	16,0

\* Grupa I – podstawowe i zawodowe, grupa II – średnie, grupa III – wyższe.

dów organicznych z produkcji zwierzęcej zaliczamy: obornik, gnojówkę, gnojowicę, pomiot ptasi oraz padłe zwierzęta [Dach 2008, Grabowski 2008, Mroczek 2009, Sikora 2006]. Odchody zwierzęce wykorzystywane są jako nawozy naturalne. Agrotechniczne wykorzystanie obornika, gnojowicy czy pomiotu drobiowego jest najbardziej racjonalnym sposobem ich zagospodarowania, gdyż mogą one być z powodzeniem włączone w bilans nawozowy gospodarstwa rolnego, jako źródło składników pokarmowych dla roślin uprawnych. Jednak intensyfikacja i koncentracja chowu zwierząt oraz niedostosowanie obsady do arealu upraw rolnych spowodowało, że odchody stały się również odpadami.

Zagospodarowanie odpadów organicznych pochodzących z produkcji zwierzęcej badano metodą ankietową. Jedno z pytań zawartych w ankiecie dotyczyło sposobów przechowywania odchodów z produkcji zwierzęcej. Większość respondentów (70%) udzieliła odpowiedzi wskazującej, że obornik jest przechowywany w oborach głębokich. Tylko 23% gospodarstw posiada płyty obornikowe oraz 6% gospodarstw zbiorniki na gnojowicę. Czy nieprawidłowo przechowywane odchody zwierzęce są zagrożeniem dla środowiska? Na tak postawione pytanie twierdzących odpowiedzi udzieliło 49% ankietowanych rolników. Rolnicy stosują nawozy organiczne jesienią (45%) i wiosną (44%), a ich dawki wynoszą średnio 20,8 q/ha obornika lub 1240 l/ha gnojowicy. W przypadku metod utylizacji padłych zwierząt wykazano, iż 74% ankietowanych rolników korzysta z wyspecjalizowanych firm utylizacyjnych. Znaczący odsetek (26%) respondentów wykorzystuje nieprofesjonalne sposoby zagrażające bezpieczeństwu sanitarnemu środowiska, zakopując padłe zwierzęta na terenie gospodarstwa lub wywożąc zwłoki do okolicznych lasów.

Stan wiedzy dotyczący prawidłowej gospodarki odpadami pochodzącymi z gospodarstw rolnych jest istotnym elementem praktycznego wdrażania zasad zrównoważonego rozwoju. Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, iż zagospodarowanie odpadów pochodzenia rolniczego zgodnie z zasadami ochrony środowiska i Kodeksem Dobrej Praktyki Rolniczej w dużej mierze uzależnione jest od wykształcania rolników, jak również od wielkości posiadanego gospodarstwa. Rolnicy dostrzegają potrzebę ochrony środowiska na poziomie lokalnym. Jednak w obrębie własnego gospodarstwa świadomość ekologiczna maleje, co wynika ze słabej znajomości szkodliwości niektórych działań rolniczych i ich wpływu na stan środowiska.

## WNIOSKI

1. Stan pogłowia zwierząt gospodarskich na terenie województwa podkarpackiego na przestrzeni lat 2000–2008 uległ zmniejszeniu, co ograniczyło depozycję odchodów zwierzęcych i amoniaku do środowiska.
2. Zagospodarowanie odpadów z chowu zwierząt zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich zależy od wykształcania rolników, jak również od wielkości posiadanego gospodarstwa.

## PIŚMIENNICTWO

1. Adamowicz M. 2005. Zrównoważony i wielofunkcyjny rozwój rolnictwa a agronomia. *Annales UMCS, sec. E, vol. LX*: 71–91.
2. Dach J. 2008. Jakość obornika-od czego zależy? *Bydło* 1: 26–29.
3. Grabowski T. 2008. Ściółka drobiowa jako źródło energii. *Polskie Drobiarstwo*: 10–13.
4. Klaassen G. 1994. Option and cost of controlling ammonia emissions in Europe. *European Review of Agricultural Economics* 21: 219–240.
5. Kostecka J., Mroczek J.R. 2007. Świadomość ekologiczna rolników a zrównoważony rozwój obszarów wiejskich Podkarpacia. *Ekonomia i Środowisko* 2 (32): 164–177.
6. Kostecka J., Mroczek J.R., Garczyńska M. 2010. Szacunek dla pracy rolnika w kontekście potrzeb retardacji zmian przestrzeni w obszarach wiejskich. *Biuletyn KPZK. Zesz. 242*: 133–145.
7. Krzymowski T. 1989. *Fizjologia zwierząt. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. Warszawa*: 464–465.
8. Kurvits T., Marta T. 1998. Agricultural NH<sub>3</sub> and NO<sub>x</sub> emissions in Canada. *Environmental Pollution* 102, Suppl. 1: 187–194.
9. Mroczek J.R. 2001. Problemy ekologiczne spowodowane intensyfikacją produkcji zwierzęcej. *Przegląd Hodowlany* 11: 5–6.
10. Mroczek J.R., Kostecka J. 2008. Zagrożenia zrównoważonego rozwoju środowiska obszarów wiejskich spowodowane intensyfikacją produkcji zwierzęcej. *Zeszyty Naukowe PTIE i PTG Oddz. w Rzeszowie. z. 10*: 93–100.
11. Mroczek J.R. 2009. Zrównoważona gospodarka gnojowicą bydłą. *Hodowca Bydła* 11: 29–32.
12. Okularczyk S. 2004. Zarys bilansu przemian w rolnictwie determinujących zrównoważony rozwój produkcji zwierzęcej. *Przegląd Hodowlany* 4: 10–14.
13. Olendrzyński K., Dębski B., Skośkiewicz J., Kargulewicz I., Cieślińska J., Fudała J., Hławiczka S., Cenowski M. 2005. Inwentaryzacja emisji do powietrza SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, CO, pyłów, metali ciężkich, NMLZO i TZO w Polsce za rok 2003. Instytut Ochrony Środowiska. Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji. Warszawa: 22–23.
14. *Roczniki Statystyczne Województwa Podkarpackiego. Wyd. Urząd Statystyczny w Rzeszowie 2000–2009.*
15. Sapek A. 1995. Emisja amoniaku z produkcji rolnej. *Postępy Nauk Rolniczych. z. 2*: 3–23.
16. Sikora D. 2006. Ekologizacja w produkcji drobiarskiej. *Zeszyty Naukowe AR we Wrocławiu, nr 540*: 439–445.
17. Szymańska E. 2006: Wpływ trzody chlewnej na środowisko. *Zeszyty Naukowe AR we Wrocławiu, nr 540*: 531–536.
18. Vidal C. 2002. A high-performance pigment industry with an environmental impact. *Statistics in focus. European Communities* 5: 1–7.

## MANAGEMENT OF ORGANIC WASTE GENERATED BY ANIMAL PRODUCTION IN SELECTED VILLAGES OF PODKARPACIE PROVINCE

### Summary

Farmers and farms operated by them, beside economic and nature-related functions, perform nowadays an increasingly important and extensive function related to the process of waste management in rural areas. Organic waste generated in animal production include: farmyard manure, unfermented and fermented liquid manure, bird droppings and dead animals. Intensification and concentration of animal breeding and disproportion between stock density and agricultural crops surface area result in the fact that animal dung is also considered a waste. Disposal of animal dung and droppings to the environment is a derivative of farm animal stock. As a result of the research work performed it was demonstrated that the stock of farm animals within the area of Podkarpackie province decreased in the period 2000–2008 that resulted in reduction of animal manure output. Moreover, reduction of ammonia emission from animal dung was observed in case of cattle, pigs and horses compared to slight increase in case of sheep and goats. Further, results of a questionnaire survey revealed that consistency of methods used by farmers to manage organic waste coming from animal breeding with natural environment protection rules depends on the farmers' education level, as well as on the size of the farm owned.

**Key words:** agriculture, livestock production, animal droppings.