

JERZY KUPIEC, JANINA ZBIERSKA

Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

PRAKTYKI ROLNICZE STOSOWANE W PRODUKCJI ZWIERZĘCEJ JAKO ELEMENT WPLYWAJĄCY NA JAKOŚĆ WÓD POWIERZCHNIOWYCH

Streszczenie. Celem badań było ocena dostosowania wybranych gospodarstw do wymogów Dyrektywy Azotanowej oraz Kodeksu Dobrej Praktyki Rolniczej (KDPR) na podstawie stosowanych praktyk, a także ocena stopnia zagrożenia jakości wód w badanych zlewniach wód wrażliwych na zanieczyszczenia związkami azotu pochodzenia rolniczego, wynikającego z niewłaściwej gospodarki odchodami. Badania koncentrowały się na obszarach narażonych na azotany pochodzenia rolniczego wyznaczonych na podstawie zaleceń Dyrektywy Rady 91/676/EEC. W pracy przedstawiono wyniki badań indywidualnych gospodarstw rolnych różniących się kierunkiem oraz intensywnością produkcji. Badania wykazały, że obsada zwierząt w zagrodach z chowem bydła wyniosła średnio 1,7 DJP/ha UR. W gospodarstwach specjalizujących się w produkcji żywca wieprzowego obsada inwentarza była znacznie mniejsza (1,0 DJP/ha UR). Zużycie azotu w nawozach naturalnych w większości przypadków nie przekraczało dozwolonej ilości 170 kg/ha UR. Zbyt mała powierzchnia płyt obornikowych oraz zbiorników na płynne nawozy naturalne lub często ich brak powodowały nieracjonalną gospodarkę tymi nawozami, co stanowiło potencjalne zagrożenie dla środowiska, w szczególności jakości wód.

Słowa kluczowe: dobre praktyki rolnicze, nawozy naturalne, obszary szczególnie narażone

Wstęp

Główną przyczyną powstawania zanieczyszczeń na obszarach wiejskich jest nieracjonalne stosowanie i przechowywanie nawozów naturalnych. Prowadzi to do rozprószenia nadmiernych ilości biogenów w środowisku (MITIKKA i IN. 2005, SAPEK 1996, KUPIEC i ZBIERSKA 2007). Zgodnie z wymaganiami Ustawy o nawozach i nawożeniu z 26 lipca 2000 roku (USTAWA... 2000) oraz Ustawy o zmianie Ustawy o nawozach i nawożeniu z 2 kwietnia 2004 roku (USTAWA... 2004) od dnia 25 października 2008 roku każde gospodarstwo rolne prowadzące produkcję zwierzęcą położone na obszarze szczególnie narażonym (OSN) musi posiadać płytę obornikową i zbiornik na gnojówkę

i gnojowicę o wielkości i pojemności wystarczającej na 6 miesięcy. Nawozy naturalne powinny być przechowywane w takich warunkach, aby maksymalnie ograniczyć straty składników pokarmowych, jakie zachodzą podczas fermentacji (DOBKOWSKI i WOLINSKI 1999). Straty te następują głównie przez wypłukiwanie przez wodę rozpuszczalnych związków azotu (azotanów, amoniaku, aminokwasów i amidów) oraz potasu. Wypłukiwane mogą być również nierozpuszczalne związki fosforu podczas zalewania przyzmy obornika (KUSZELEWSKI 1997). Budowane w Polsce płyty do składowania obornika oraz zbiorniki na płynne nawozy naturalne zwykle nie posiadają zadaszenia, a więc są narażone na infiltrację przez wody opadowe oraz straty w postaci emisji amoniaku. Nie rozwiązuje to więc to końca problemu strat składników, przede wszystkim azotu.



Rys. 1. Lokalizacja badanych obszarów szczególnie narażonych na azotany (OSN) na tle województw w zlewniach rzek: 1 – Kopel, 2 – Samica Sęszewska i Mogilnica, 3 – Rów Racocki, 4 – Olszynka, 5 – Pogona i Dąbrówka, 6 – Rów Polski, 7 – Orla

Fig. 1. Location of survey Nitrate Vulnerable Zones (NVZ's) in catchment areas: 1 – Kopel, 2 – Samica Sęszewska and Mogilnica, 3 – Rów Racocki, 4 – Olszynka, 5 – Pogona and Dąbrówka, 6 – Rów Polski, 7 – Orla

Material i metody

Badania prowadzone w latach 2004-2006 obejmowały gospodarstwa, których grunty w całości lub częściowo były zlokalizowane na obszarach szczególnie narażonych na azotany pochodzenia rolniczego wyznaczonych zgodnie z wymogami Dyrektywy Azotanowej UE (91/676/EEC) w rejonie wodnym Warty i Odry (rys. 1). Dotyczyły zlewni następujących rzek: Kopli, Pogony i Dąbrówki, Olszynki, Samicy Stęszewskiej i Mogielnicy (RZGW w Poznaniu) oraz Rowu Polskiego i Orli (RZGW we Wrocławiu).

Wody zlewni rzek, w których zostały wyznaczone obszary szczególnie narażone (OSN), na całej długości bądź na określonych odcinkach zostały uznane za wody wrażliwe na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z 23 grudnia 2002 roku (ROZPORZĄDZENIE... 2003).

Przedmiotem badań było 65 indywidualnych gospodarstw rolnych zlokalizowanych w Wielkopolsce oraz na Dolnym Śląsku. Do badań wybrano gospodarstwa powyżej 10 ha (10,5-115,0 ha, średnio 24,7 ha), o zróżnicowanej specjalizacji produkcji oraz różnym poziomie gospodarowania, które mogły niekorzystnie oddziaływać na jakość wód (tab. 1).

Tabela 1. Wybrane wskaźniki charakteryzujące gospodarstwa indywidualne
Table 1. Selected coefficients characterising private farms

Nr gosp.	UR (ha)	Dominujące kierunki produkcji		Pozostałe zwierzęta	Azot w nawozach naturalnych (kg/ha UR)	Nr gosp.	UR (ha)	Dominujące kierunki produkcji		Pozostałe zwierzęta	Azot w nawozach naturalnych (kg/ha UR)
		PR na GO	PZ					PR na GO	PZ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	13,0	RZ	BM	T	187,2	34	14,0	RZ	BM	T, D	111,6
2	10,8	RZ	BM	T	210,6	35	15,2	RZ	BM	T, D	152,1
3	26,0	RP	T	B	92,9	36	12,0	RZ	BM	D	82,5
4	11,0	RZ/RO	BM	–	68,8	37	27,0	RZ	BM	D	95,8
5	16,8	RZ	T	–	19,8	38	15,7	RZ	BM	T	144,0
6	13,0	RZ	–	K	0,6	39	34,0	RZ	BM	T, D	86,6
7	29,1	RZ/RO	–	–	24,7	40	13,5	RZ	BM	T	128,3
8	12,0	RZ/RO	T	–	67,0	41	10,3	RZ	T	T, D	67,5
9	19,5	RZ	–	D	0,6	42	25,0	RZ	T	–	318,8
10	17,0	RZ/RO	BM	T	93,6	43	20,6	RZ	T	–	282,8
11	29,0	RZ	T	–	41,1	44	12,8	RZ	T	–	127,8
12	23,5	RZ	T	–	107,5	45	19,0	RZ	BM	T, D	117,8
13	16,0	RZ	T	–	10,6	46	16,0	RZ	BM	T, D	122,1

Tabela 1 – cd. / Table 1 – cont.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14	35,6	RZ	–	–	0	47	19,2	RZ	BM	T, D	128,7
15	29,5	RZ	BM	D	47,6	48	21,5	RZ	BM	T	155,4
16	22,9	RZ	T	D	9,0	49	19,2	RZ	BM	T, D	91,7
17	48,5	RZ	T	B	78,1	50	83,9	RZ	–	–	3,3
18	28,0	RZ	T	–	30,9	51	12,0	RZ	T	–	63,3
19	34,6	RZ	BM	T, D	58,5	52	50,0	RZ	T	D	209,4
20	26,4	RP	BM	T, D	261,6	53	31,1	RP	BM	–	141,1
21	64,0	RZ/W	T	D	103,7	54	17,3	RZ	BM	–	78,9
22	14,1	RZ	BM	T	119,3	55	18,6	RZ	–	D	0,2
23	14,6	RZ	BM	T	185,4	56	23,4	RZ	BM	–	71,0
24	14,1	RZ/RP	BM	T	185,0	57	30,2	RZ	T	B, D, K, KZ	49,9
25	10,3	RZ	T	B, D	75,7	58	13,0	RZ	T	–	210,1
26	10,3	RZ	T	–	116,4	59	13,3	RZ	BM	T	173,3
27	24,5	RZ	BM	T	60,0	60	17,1	RZ	T	D	120,6
28	12,7	RZ/RP	BM	T, K	71,9	61	36,0	RZ	T	–	91,5
29	28,8	RZ	BM	T, D	77,0	62	112,0	RZ	T	D	23,1
30	19,0	RZ	BM	–	97,9	63	29,5	RZ/RO	–	–	13,6
31	13,1	RZ	BM	T, D, K	85,1	64	46,0	RZ	T	–	25,8
32	19,5	RZ	BM	T, D	104,8	65	16,0	RZ	–	–	131,7
33	15,6	RZ	BM	T	94,0						

UR – użytki rolne, PR – produkcja roślinna, PZ – produkcja zwierzęca, GO – grunty orne, RZ – rośliny zbożowe, RP – rośliny pastewne, RO – rośliny okopowe, W – warzywa, BM – bydło mleczne, T – trzoda chlewna, D – drób, K – króliki, KZ – kozy.

Podstawowym źródłem danych były specjalnie opracowane ankiety oraz dodatkowe informacje, które uzyskano bezpośrednio w analizowanych gospodarstwach. Dane dotyczyły głównie zakupionych i wykorzystanych nawozów naturalnych, produkcji zwierzęcej, sposobu i okresu przechowywania nawozów naturalnych oraz terminów ich wywożenia na pole i przyorania. Ilość wytworzonych nawozów naturalnych obliczono na podstawie stanów średniorocznych zwierząt według wytycznych Rozporządzenia Rady Ministrów z 18 maja 2005 roku (ROZPORZĄDZENIE... 2005). Zawartości azotu w odchodach obliczono według Mazura (1997) i według Górskiego (1997) (za WRZEŚNIEWSKIM i IN. 1997) oraz według WRZEŚNIEWSKIEGO i IN. (1997). Zapotrzebowanie na płytę obornikową oraz zbiornik na gnojówkę lub gnojowicę obliczono ze stanu średniorocznego na podstawie największej obsady zwierząt (DJP) w ciągu trzech badanych okresów.

Wyniki i dyskusja

W strukturze użytków rolnych analizowanych gospodarstw dominowały grunty orne (87,4%). Struktura zasiewów charakteryzowała się znacznym udziałem zbóż (70,2%). Większość rolników prowadziła działalność wielokierunkową nastawioną na produkcję roślinną i zwierzęcą. Wyjątek stanowiły gospodarstwa nr 6, 7, 9, 14, 50, 55, 63, 65, które nie miały zwierząt lub posiadały niewielką ich liczbę na własne potrzeby (tab. 1). Jak wynika z charakterystyki gospodarstw, produkcja zwierzęca stanowiła ważny element produkcji towarowej. W strukturze inwentarza dominowały dwa podstawowe kierunki chowu – bydło mleczne (55,2%) i trzoda chlewna (43,9%). Udział pozostałych zwierząt był niewielki, a ich chów był w większości przypadków przeznaczony na potrzeby własne. Obsada zwierząt w zagrodach z dominacją bydła wynosiła od 0,5 do 3,1 na 1 ha UR (średnio 1,7 DJP). W 30,5% gospodarstw obsada inwentarza przekraczała dozwoloną przez Kodeks DPR wielkość 1,5 DJP na 1 ha. W gospodarstwach specjalizujących się w produkcji żywca wieprzowego obsada inwentarza była znacznie mniejsza, wynosiła średnio 1,0 DJP na 1 ha i tylko w czterech gospodarstwach (nr 42, 43, 52, 58) przekroczyła zalecaną wielkość. Obliczone ilości azotu wyprodukowanego z nawozami naturalnymi mieściły się w zakresie 0-318,8 kg/ha (tab. 1) i w większości przypadków nie przekraczały dozwolonej ilości 170 kg/ha.

Z niniejszych badań wynika, że tylko 40,3% gospodarstw posiadało płytę obornikową, a 90,0% gospodarstw posiadało zbiorniki na płynne odchody, wielkość tych budowli była jednak niewystarczająca (tab. 2). Aż 71,7% rolników posiadało za małą płytę obornikową, a 85,0% – niedostatecznie duży zbiornik na płynne odchody. Z tego względu rolnicy często składowali obornik bezpośrednio na polu, co mogło powodować duże straty składników. Zaledwie 45,6% rolników, którzy zadeklarowali posiadanie płyty obornikowej, i 24,6% deklarujących posiadanie zbiornika oświadczyło, że przechowuje odchody przez wymagany okres 6 miesięcy (tab. 3). Stan techniczny tych budowli budził jednak sporo zastrzeżeń.

Tabela 2. Stan budowli do przechowywania nawozów naturalnych oraz zapotrzebowanie na płyty obornikowe i zbiorniki na gnojówkę i gnojowicę w gospodarstwach indywidualnych

Table 2. State and demand for manure storage constructions in private farms

Nr gosp.	Wymagana wielkość		Posiadana wielkość		Nr gosp.	Wymagana wielkość		Posiadana wielkość	
	plyta (m ²)	zbiornik (m ³)	plyta (m ²)	zbiornik (m ³)		plyta (m ²)	zbiornik (m ³)	plyta (m ²)	zbiornik (m ³)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	122,9	105,3	80,0	46,0	34	86,7	73,5	0	10,0
2	117,3	100,5	96,0	30,0	35	106,2	91,0	0	6,0
3	94,3	80,9	160,0	10,0	36	55,2	47,3	0	20,0
4	39,3	33,7	0	5,0	37	144,6	123,8	0	26,0
5	12,1	10,4	0	18,0	38	125,3	107,4	48,0	22,0

Tabela 2 – cd. / Table 2 – cont.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	0,3	0,1	100,0	5,0	39	162,3	139,1	57,0	27,5
7	0	0	0	0	40	100,7	86,3	15,0	6,0
8	27,3	23,4	0	0	41	29,6	25,3	0	20,0
9	0,5	0,2	0	0	42	313,7	268,8	422,0	174,0
10	74,2	63,6	50,0	15,0	43	237,7	203,7	352,4	252,2
11	42,6	36,5	0	0	44	11,8	9,8	0	30,0
12	93,6	80,3	0	35,0	45	125,3	107,3	0	8,0
13	5,8	4,9	0	20,0	46	105,5	90,4	100,0	45,0
14	0	0	10,0	10,0	47	137,2	116,7	0	60,0
15	52,7	45,1	0	0	48	87,7	75,1	0	30,0
16	8,7	7,3	30,0	20,0	49	93,1	79,8	160,0	47,0
17	155,1	132,9	0	30,0	50	19,5	16,8	90,0	70,0
18	36,5	31,3	0	0	51	27,0	23,2	100,0	30,0
19	107,0	91,6	375,0	79,5	52	406,8	348,5	0	33,0
20	246,9	211,5	253,0	140,0	53	245,7	210,6	186,0	160,0
21	204,5	175,2	350,0	30,0	54	41,7	35,7	0	30,0
22	85,1	72,9	0	60,0	55	0,1	0,1	0	0
23	130,2	111,6	0	100,0	56	48,2	41,2	0	18,0
24	133,8	114,6	0	40,0	57	54,8	46,7	5,0	15,0
25	33,4	28,5	200,0	50,0	58	113,2	97,0	300,0	20,0
26	43,8	37,6	0	30,0	59	120,1	102,9	150,0	40,0
27	75,5	64,7	250,0	40,0	60	77,1	65,9	150,0	40,0
28	50,3	43,1	50,0	20,0	61	84,9	72,8	100,0	25,0
29	123,2	105,5	0	18,0	62	66,7	53,0	0	0
30	103,9	89,1	0	16,5	63	0	0	0	0
31	51,7	44,0	0	12,0	64	40,3	34,5	0	0
32	111,6	95,6	63,0	12,0	65	0	0	0	0
33	81,6	70,0	0	16,0					

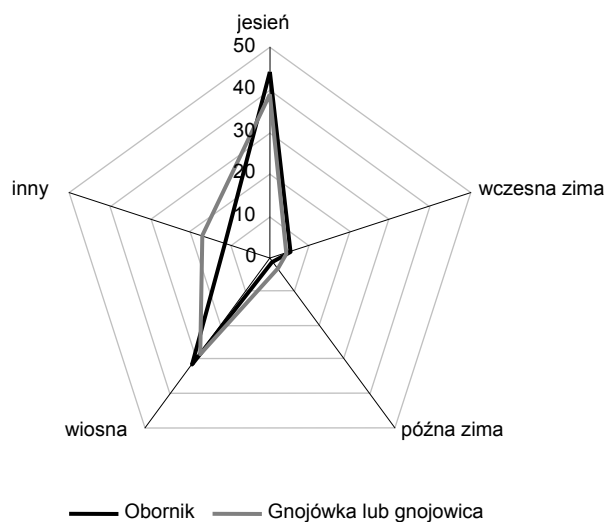
Z własnych obserwacji dotyczących przechowywania nawozów naturalnych wynika, że w przypadku zbiorników ciecz często przenikała do gruntu ze względu na małą gęstość betonu, ażurowe ściany czy brak betonowego dna. Obornik układany był niekiedy w bardzo wysokie pryzmy, wyższe niż zalecane 2 m (PLESKOT 2006). Na pięć gospodarstw posiadających obory głębokie tylko w jednym przypadku obornik był przetrzymywany przez wymagane 6 miesięcy (tab. 3). Badania te potwierdzają wcześniejsze spostrzeżenia KUPCA i ZBIERSKIEJ (2007).

Tabela 3. Czas i sposób przechowywania nawozów naturalnych w badanych gospodarstwach rolnych

Table 3. Periods and ways of manures storage in investigated farms

Liczba miesięcy przechowywania	Liczba gospodarstw		
	przechowujących obornik w oborze głębokiej	składających obornik na przyzbie	przechowujących gnojówkę lub gnojowicę w zbiorniku
> 6	0	3	3
6	1	23	11
4	3	15	16
3	0	2	1
2	1	1	8
1	0	1	1
0	52	12	17

Niedostatecznie duże budowle powodowały również niewłaściwe terminy stosowania nawozów, ponieważ rolnicy musieli dużo częściej usuwać odchody z płyt i zbiorników (rys. 2). Zgodnie z zasadami dobrej praktyki rolniczej obornik oraz gnojówkę i gnojowicę powinno się stosować na nieobsianą glebę, najlepiej w okresie wczesnej wiosny (KUTERA 1977, KODEKS... 2002, ZWYKŁA... 2004). Dopuszcza się stosowanie nawozów naturalnych pogłównie, z wyjątkiem roślin przeznaczonych do spożycia przez ludzi lub na krótko przed skarmianiem przez zwierzęta.



Rys. 2. Stosowane przez rolników okresy wywozu nawozów naturalnych na pola

Fig. 2. The applied timing of manure application on fields by farmers

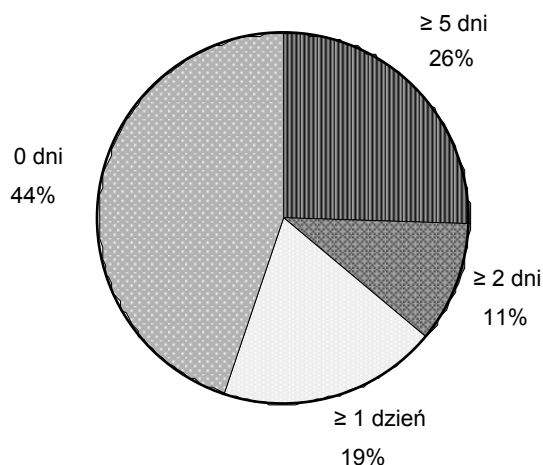
W grupie badanych gospodarstw aż w 93,6% przypadków stosowano nawożenie obornikiem w okresie jesiennym (od września do listopada). Wczesną zimą obornik stosowało zaledwie 10,6% rolników, natomiast późną zimą 2,1%. W okresie wiosennym aż 66,0% rolników wywoziło obornik na pola. Bezpośrednio po żniwach obornik trafiał na ściernisko w 23,4% gospodarstw. 76,6% rolników wywoziło stałe nawozy naturalne na pola częściej niż w jednym okresie.

Spośród badanych gospodarstw aż 83% rozlewało gnojówkę jesienią (rys. 2). Najczęściej był to okres od września do listopada. 8,5% rolników deklarowało stosowanie płynnych nawozów naturalnych w okresie wczesnej zimy, a 6,4% – w okresie późnej zimy. Część rolników stosowała poprawne nawożenie gnojówką i gnojowicą w terminie wiosennym (59,6%). Inny okres stosowania płynnych nawozów (najczęściej późniwny) deklarowało 36,2% rolników. Należy zaznaczyć, że w 66,6% gospodarstw stosowano więcej niż jeden okres rozlewania nawozów. Mimo iż większość rolników mieściła się w okresach wyznaczonych przez Kodeks DPR, to jednak nie wszystkie terminy stosowania nawozów naturalnych były prawidłowe.

Podstawowym problemem było stosowanie obornika, gnojówki lub gnojowicy w okresach utrzymywania się wysokiego stanu wód gruntowych lub na glebach zalanych wodą. Nawozy naturalne powinny być stosowane w taki sposób i w takich terminach, które ogranicząby ryzyko przemieszczania zawartych w nich składników do wód powierzchniowych i podziemnych. Nawozy naturalne w formie płynnej mogą być rozlewane, kiedy poziom wód gruntowych jest poniżej 1,2 m. Drugim problemem było stosowanie nawozów naturalnych w okresach, kiedy pola były pozostawione bez okrywy roślinnej, czyli po żniwach. Rośliny schodzące z pola pozostawiają bardzo dużo biomasy, która ulega mineralizacji. Nawozy naturalne dostarczają dodatkowych ilości biomasy, a uwalniane składniki nie zostają wykorzystane przez rośliny. Podwyższający się w tym okresie stan wód gruntowych może powodować wypłukiwanie składników oraz ich migrację w kierunku wód. Zastrzeżenia budzi też sposób aplikowania płynnych nawozów naturalnych. Ponad połowa rolników nie przyorywała nawozów naturalnych zaraz po ich wywiezieniu, co, jak pokazują badania KUPCA i ZBIERSKIEJ (2006), może powodować dość znaczne straty azotu w postaci emisji amoniaku. W wielu przypadkach zabieg ten wykonywano dopiero po 5 dniach (rys. 3).

Rolnicy często rozwozili też obornik na zamrożony grunt, co zwiększało ryzyko strat składników. Według Kodeksu DPR może on być stosowany w okresie późnej jesieni, jednak tylko pod warunkiem jego natychmiastowego przyorania. Nie zaleca się stosowania obornika późnym latem i wczesną jesienią ze względu na straty azotu w formie gazowej (amoniak) i w formie przesieków do wód gruntowych (azotany). Obornik powinien być stosowany pod rośliny o długim okresie wegetacji. W badanych gospodarstwach wykorzystanie obornika pod takie rośliny było ograniczone ze względu na nieduży udział w strukturze zasiewów roślin o długim okresie wegetacji, np. okopowych (9,5-12,5%). Rolnicy z konieczności często nawozili obornikiem pola pod uprawę zbóż.

Monitoring wód powierzchniowych prowadzony przez WIOŚ w 2004-2005 roku wykazał duże stężenie azotanów w wodach powierzchniowych badanych OSN, dochodzące do 219,9 mg NO₃ w 1 dm³. W 2006 roku, mimo iż maksymalne stężenia azotanów były nieco mniejsze niż w latach poprzednich i osiągały 156,8 mg NO₃ w 1 dm³, wzrosły stężenia średnioroczne w większości analizowanych OSN. Zanieczyszczeniu



Rys. 3. Czas od wywiezienia nawozów naturalnych na pola do przyorania
 Fig. 3. Time between manure application and ploughing in surveyed farms

uległy również wody podziemne w zlewni rzek Rów Polski i Rów Racocki. Inwentaryzacja źródeł zanieczyszczeń, prowadzona przez monitoring państwowy na tych obszarach, jednoznacznie wskazała na działalność rolniczą.

Wnioski

1. Powierzchnia płyt obornikowych lub pojemność zbiorników na płynne nawozy naturalne w większości gospodarstw nie wystarczały na obowiązujące w strefach OSN okresy przechowywania.

2. Nieodpowiednia wielkość płyt i zbiorników lub często ich brak wymuszały częstsze wywożenie nawozu na pola w niewłaściwych terminach bądź też składowanie go na niezisolowanych powierzchniach w miejscach do tego nieodpowiednich.

3. Mieszanie z glebą nawozów naturalnych kilka dni po ich wywiezieniu na pole stwarzało możliwość strat składników pokarmowych i ich rozproszenia w środowisku naturalnym.

4. Przekroczenia dozwolonej obsady zwierząt (1,5 DJP na 1 ha UR) występowały najczęściej w gospodarstwach z chowem bydła mlecznego, które posiadały dodatkowo duży udział innego inwentarza.

5. Średnia ilość azotu wniesiona na pola w nawozach naturalnych nie przekraczała dozwolonej w Polsce przez Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej ilości 170 kg/ha UR, a więc badane gospodarstwa nie stwarzały zagrożenia dla jakości wód wynikającego ze zbyt wysokiego nawożenia nawozami naturalnymi.

Literatura

- DOBKOWSKI A., WOLIŃSKI J., 1999. Urządzenia do przechowywania obornika i gnojówki. Projektowanie i budowa. Poradnik. Wyd. IMUZ, Falenty.
- DYREKTYWA Rady (91/676/EWG) z dnia 12 grudnia 1991 roku dotycząca ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego. <http://www.mos.gov.pl/azotany>.
- KODEKS Dobrej Praktyki Rolniczej. 2002. Red. I. Duer, M. Fotyma, A. Madej. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Ministerstwo Środowiska. Warszawa.
- KUPIEC J., ZBIERSKA J., 2006. Emisja gazowych form azotu w wielkoobszarowych gospodarstwach Wielkopolski. *Pr. Kom. Nauk Roln. Kom. Nauk Leśn. PTPN 100*: 95-104.
- KUPIEC J., ZBIERSKA J., 2007. Gospodarowanie nawozami w wybranych gospodarstwach Wielkopolski w świetle wymogów Dyrektywy Azotanowej oraz dobrej praktyki rolniczej. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 519: 153-165.
- KUSZELEWSKI L., 1997. Racjonalna gospodarka odchodami zwierzęcymi pod kątem ograniczenia strat azotu. *Zesz. Eduk. IMUZ 2 (Rolnictwo polskie i ochrona jakości wody. Red. B. Sapek)*: 17-29.
- KUTERA J., 1977. Rolnicze wykorzystanie gnojowicy. *Mater. Instr. IMUZ 23*.
- MITIKKA S., BRITSCHGI R., GRANLUND K., GRÖNROOS J., KAUPPILA P., MÄKINEN R., NIEMI J., PYYKKÖNEN S., RAATELAND A., SILVO K., 2005. Report on the implementation of the Nitrates Directive in Finland 2004. Finnish Environment Institute, Helsinki.
- PLESKOT R., 2006. Budowa płyty obornikowej. *Top Agrar Polska 5*: 161-162.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać programy działań mających na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych. 2003. *Dz. U. Nr 4, poz. 44*.
- ROZPORZĄDZENIE Rady Ministrów z dnia 18 maja 2005 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków i trybu udzielania pomocy finansowej na dostosowanie gospodarstw rolnych do standardów Unii Europejskiej objętej planem rozwoju obszarów wiejskich. 2005. *Dz. U. Nr 93, poz. 778, 779 i 780*.
- SAPEK B., 1996. Bilans azotu w gospodarstwie rolnym. W: Konferencja Międzynarodowa: Nadmiar azotu w rolnictwie czynnikiem zagrożenia zdrowia człowieka. Wyd. IMUZ, Falenty: 78-87.
- USTAWA z dnia 26 lipca 2000 r. o nawozach i nawożeniu. 2000. *Dz. U. Nr 89, poz. 991*.
- USTAWA z dnia 2 kwietnia 2004 r. o zmianie Ustawy o nawozach i nawożeniu. 2004. *Dz. U. Nr 91, poz. 876*.
- WRZEŚNIEWSKI Z., SOSNOWSKA W., STEMPEL R., 1997. Tabele pomocnicze do planowania działalności gospodarczej. Wyd. AR-T, Olsztyn.
- ZWYKŁA Dobra Praktyka Rolnicza. 2004. Red. I. Duer, A. Liro. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Departament Rozwoju Obszarów Wiejskich, Warszawa. <http://www.wir.org.pl/raporty>.

FARMING PRACTICE APPLIED IN ANIMAL PRODUCTION AS A FACTOR INFLUENCING THE SURFACE WATER QUALITY

Summary. The main aim of the presented work was to evaluate the condition of Polish private farms in relation to European Union's and Poland's demands and estimate the risk of surface water pollution in nitrate sensitive catchment areas. The surveys led in 2004-2006 years covered 65 farms located in nitrate vulnerable zones (NVZ's) in South and Central Wielkopolska Region.

Kupiec J., Zbierska J., 2009. Praktyki rolnicze stosowane w produkcji zwierzęcej jako element wpływający na jakość wód powierzchniowych. *Nauka Przyr. Technol.* 3, 3, #91.

Private farms were characterised by various types and levels of production. Manure timing of application, animal manure nitrogen, phosphorus and potassium production, estimation of livestock unit (LSU) per 1 ha, dimensions of constructions for manures storage were presented. Mean stocking density in dairy farms exceeds established by Good Farming Practice Code 1.5 LSU per 1 ha and reached 1.7 LSU per 1 ha. The stocking density in pork farms was less and reached 1.0 LSU per 1 ha. Great majority of farms did not exceed 170 kg N per 1 ha LU established in Poland. Surveys showed that in many cases a shortage of liquid and solid manure constructions and inappropriate periods of manure application were noticed.

Key words: good farming practice, manures, nitrate vulnerable zones (NVZ's)

Adres do korespondencji – Corresponding address:

Jerzy Kupiec, Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Piątkowska 94 C, 60-649 Poznań, Poland, e-mail: jkupiec@up.poznan.pl

Zaakceptowano do druku – Accepted for print:

10.07.2009

Do cytowania – For citation:

*Kupiec J., Zbierska J., 2009. Praktyki rolnicze stosowane w produkcji zwierzęcej jako element wpływający na jakość wód powierzchniowych. *Nauka Przyr. Technol.* 3, 3, #91.*