

## **Wielkości magazynowe gnojowni dla ściółowego utrzymania trzody chlewnej**

### **Streszczenie**

Określono podstawy wyznaczania powierzchni płyt gnojowych i pojemności zbiorników na gnojówkę i wodę gnojową na przykładzie gnojowni dla ściółowego utrzymania trzody chlewnej, biorąc pod uwagę potrzeby produkcyjne oraz wymagania ochrony środowiska. Wyznaczono wskaźniki i obliczono minimalne powierzchnie płyt gnojowych i minimalne pojemności zbiorników dla 6 miesięcznego okresu składowania odchodów zwierzęcych według grup rodzajowych i wiekowych zwierząt w chlewni. Wskaźnik powierzchni płyt gnojowych, obliczony dla przyjętych założeń, wynosi  $2,13 \text{ m}^2/\text{DJP}$ . Wskaźnik pojemności zbiorników na gnojówkę i wodę gnojową, obliczony dla przyjętych założeń, wynosi  $3,4 \text{ m}^3/\text{DJP}$ .

**Słowa kluczowe:** wielkości magazynowe gnojowni, płyty gnojowe, zbiorniki na gnojówkę, trzoda chlewna.

### **Wprowadzenie**

Postęp techniczny i technologiczny wdrażany w budynkach inwentarskich nie obejmuje jednakowo wszystkich systemów utrzymania zwierząt. Dalsze miejsce zajmują systemy gospodarki nawozami naturalnymi. Z punktu widzenia produkcji mięsa są to systemy nieprodukcyjne, ale konieczne ze względu na fizjologię zwierząt. Kał i mocz, jako produkty przemiany materii w organizmach zwierząt, produkowane są przez cały rok. Ze względu na wymagania ochrony środowiska oraz aspekty gospodarczo-organizacyjne nawozów tych nie można na bieżąco rolniczo wykorzystywać i dlatego muszą być magazynowane. Właściwe magazynowanie obornika i gnojówki pozwala na zminimalizowanie negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne, ograniczenie strat zawartych w nich składników nawozowych oraz utrzymanie czystości i porządku wokół gnojowni. W większości zagród w Polsce konieczne są w tym zakresie modernizacje lub inwestycje. Punktem wyjścia działań projektowych winny być zagadnienia wyznaczania wielkości

magazynowych gnojowni w powiązaniu z technologią produkcji trzody chlewnej.

### **Cel i zakres opracowania**

Celem opracowania jest sformułowanie podstaw wyznaczania wielkości magazynowych gnojowni na przykładzie gnojowni dla ściółowego utrzymania trzody chlewnej, biorąc pod uwagę potrzeby produkcyjne oraz wymagania ochrony środowiska.

Zakres opracowania obejmuje określenie wskaźników powierzchni płyt gnojowych i pojemności zbiorników na odchody płynne oraz ustalenie koniecznych minimalnych powierzchni i pojemności magazynowych gnojowni według grup rodzajowych, wiekowych i wielkości stada zwierząt w chlewni.

### **Założenia**

Pod pojęciem „gnojownia” rozumie się obiekt budowlany, będący odpowiednio zaprojektowany i dobrze wykonany, który jest funkcjonalnie i technologicznie połączony z budynkiem inwentarskim. Składa się ze skanalizowanej płyty gnojowej na obornik i zbiornika na odchody płynne [Kodeks 2002; Magazynowanie 2004].

Sposób przechowywania obornika wpływa na jego jakość. Jak wskazuje praktyka, najwyższą jakość obornika uzyskuje się przechowując go na gnojowni z wykorzystaniem tzw. metody pryzmowania. Obornik osiada i ubija się wówczas pod wpływem własnego ciężaru.

Przy pryzmowaniu dąży się do nadania pryzmie regularnego kształtu. Najpowszechniej pryzma formowana jest w kształcie prostopadłościanu lub do niego zbliżonym, co wynika z możliwości technicznych jej formowania i kształtu płyty gnojowej. Pryzma powinna być, jeśli jest to możliwe, formowana mechanicznie, co jest mniej uciążliwe i mniej pracochłonne oraz umożliwia uzyskanie większej wysokości w porównaniu do pryzm formowanych ręcznie.

Stosowanie nawozów naturalnych, zgodnie z ustawą o nawozach i nawożeniu [Ustawa 2000], zabronione jest na glebach zalanych wodą lub przykrytych śniegiem oraz zamrzniętych do głębokości 30 cm. Odnosząc powyższe do warunków klimatycznych Polski przyjmuje się, że płyty gnojowe i zbiorniki powinny mieć pojemność umożliwiającą co najmniej sześciomiesięczny okres magazynowania obornika, gnojówki i wody gnojowej [Romaniuk 2000].

Dla wyznaczenia wielkości magazynowych gnojowni określono wskaźnik powierzchni płyt gnojowych i wskaźnik pojemności zbiorników na gnojówkę i wodę gnojową.

Wskaźniki ujmują cechy techniczne, technologiczne i organizacyjne magazynowania obornika, gnojówki i wody gnojowej w powiązaniu z aspektami usuwania odchodów oraz aspektami utrzymania trzody chlewnej.

Wskaźniki ustalono w odniesieniu do Dużej Jednostki Przeliczeniowej (DJP).

### Wskaźnik powierzchni płyt gnojowych

Wskaźnik powierzchni płyt gnojowych do magazynowania obornika w pryzmach prostopadłościennych definiuje zależność (1). Zależność sformułowano uwzględniając uwagi zawarte w kilku pracach [Nowak 2002; Thum i in. 1970; Wierzbicki i in. 2000].

$$W_{pp} = \frac{gt}{\rho h} r \quad [m^2/DJP]$$

(1)

gdzie:  $W_{pp}$  – wskaźnik powierzchni płyt gnojowych dla pryzm prostopadłościennych,

$g$  – masa obornika od 1 DJP na miesiąc [kg],

$t$  – okres magazynowania obornika [miesiące],

$\rho$  – masa objętościowa obornika [ $kg/m^3$ ],

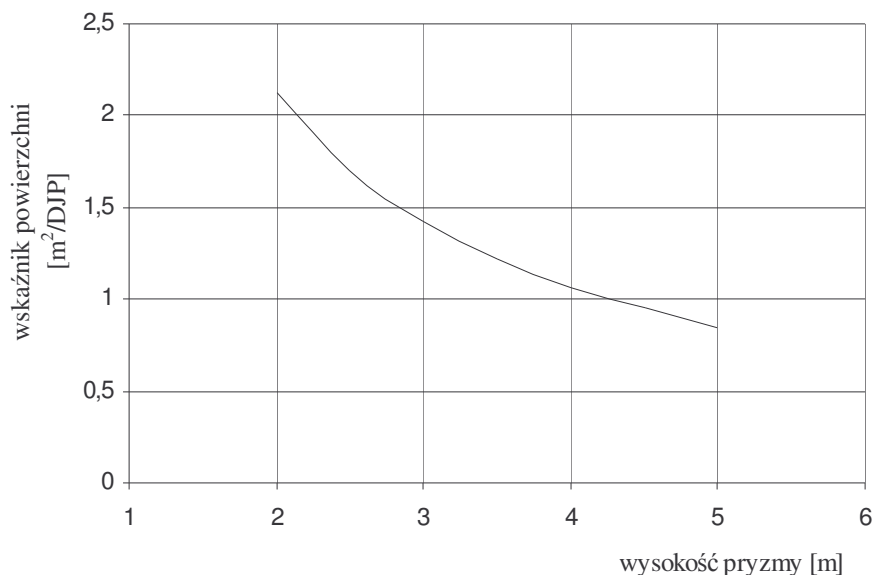
$h$  – wysokość składowania obornika (wysokość pryzmy) [m],

$r$  – współczynnik ujmujący rezerwę powierzchni płyty gnojowej.

Dla ustalenia wartości liczbowych wskaźnika powierzchni płyt gnojowych, dla najczęściej występujących warunków magazynowania obornika, przyjęto założenia:

- sposób utrzymania trzody chlewnej – płytka ściółka,
- okres magazynowania obornika – 6 miesięcy,
- masa obornika od 1 DJP na miesiąc – 540 kg,
- sposób formowania pryzm – ręczny lub mechaniczny,
- wysokość pryzm – 2,0 m,
- masa objętościowa obornika – 800  $kg/m^3$ ,
- współczynnik  $r$  – 1,05 (zakres 1,03 do 1,15).

Wskaźnik powierzchni płyt gnojowych, obliczony dla przyjętych założeń według zależności (1), wynosi 2,13  $m^2/DJP$ . Wraz ze wzrostem wysokości pryzmy obornika zmniejsza się wartość wskaźnika (rys. 1).



Rys. 1. Wskaźnik powierzchni płyt gnojowych  $W_{pp}$  w funkcji wysokości przyzmy

Fig. 1. The area index of manure gutters  $W_{pp}$  as a function of prisme height

### Wskaźnik pojemności zbiorników na odchody płynne

Wskaźnik pojemności zbiorników do magazynowania gnojówki definiuje zależność (2), a wskaźnik pojemności zbiorników wspólnych do magazynowania gnojówki i wody gnojowej zależność (3). Zależności sformułowano uwzględniając dane literaturowe [Nowak 2002; Thum i in. 1970; Wierzbicki i in. 2000].

$$W_{pz} = v t s r \quad [\text{m}^3/\text{DJP}] \quad (2)$$

$$W_{pw} = v t s r k \quad [\text{m}^3/\text{DJP}] \quad (3)$$

gdzie:  $W_{pz}$  – wskaźnik pojemności zbiorników na gnojówkę,

$W_{pw}$  – wskaźnik pojemności zbiorników wspólnych na gnojówkę i wodę gnojową,

$v$  – objętość gnojówki od 1 DJP na miesiąc [ $\text{m}^3$ ],

$t$  – okres magazynowania gnojówki [miesiące],

$s$  – współczynnik ujmujący parowanie gnojówki oraz wchłanianie przez ściółkę,

r – współczynnik ujmujący rezerwę pojemności zbiornika (-ów),  
 k – współczynnik ujmujący ilość wody gnojowej.

Dla ustalenia wskaźnika pojemności zbiorników na gnojówkę i wodę gnojową przyjęto następujące założenia:

- sposób utrzymania trzody chlewnej – płytka ściółka,
- okres magazynowania gnojówki – 6 miesięcy,
- produkcja gnojówki od 1 DJP na miesiąc – 690 dm<sup>3</sup>,
- rodzaj płynnych odchodów zwierzęcych – gnojówka i woda gnojowa,
- współczynnik s – 0,7 (zakres 0,5 do 0,9),
- współczynnik r – 1,05 (zakres 1,03 do 1,15),
- współczynnik k – 1,12 (zakres 1,1 do 1,2).

Wskaźnik pojemności zbiorników na gnojówkę, obliczony dla przyjętych założeń według zależności (2), wynosi 3,0 m<sup>3</sup>/DJP. Wskaźnik pojemności zbiorników wspólnych do przechowywania gnojówki i wody gnojowej, obliczony dla przyjętych założeń według zależności (3), wynosi 3,4 m<sup>3</sup>/DJP, Natomiast wskaźnik pojemności zbiorników do przechowywania tylko wody gnojowej wynosi 0,4 m<sup>3</sup>/DJP.

### Zapotrzebowanie na powierzchnię i pojemność magazynową

Konieczną powierzchnię płyt gnojowych na obornik i pojemność zbiorników na gnojówkę i wodę gnojową dla grup technologicznych trzody chlewnej, obliczone według ustalonych wskaźników, podano w tabeli 1. Przedstawione w niej wielkości powierzchni płyt gnojowych i pojemności zbiorników należy traktować jako minimalne.

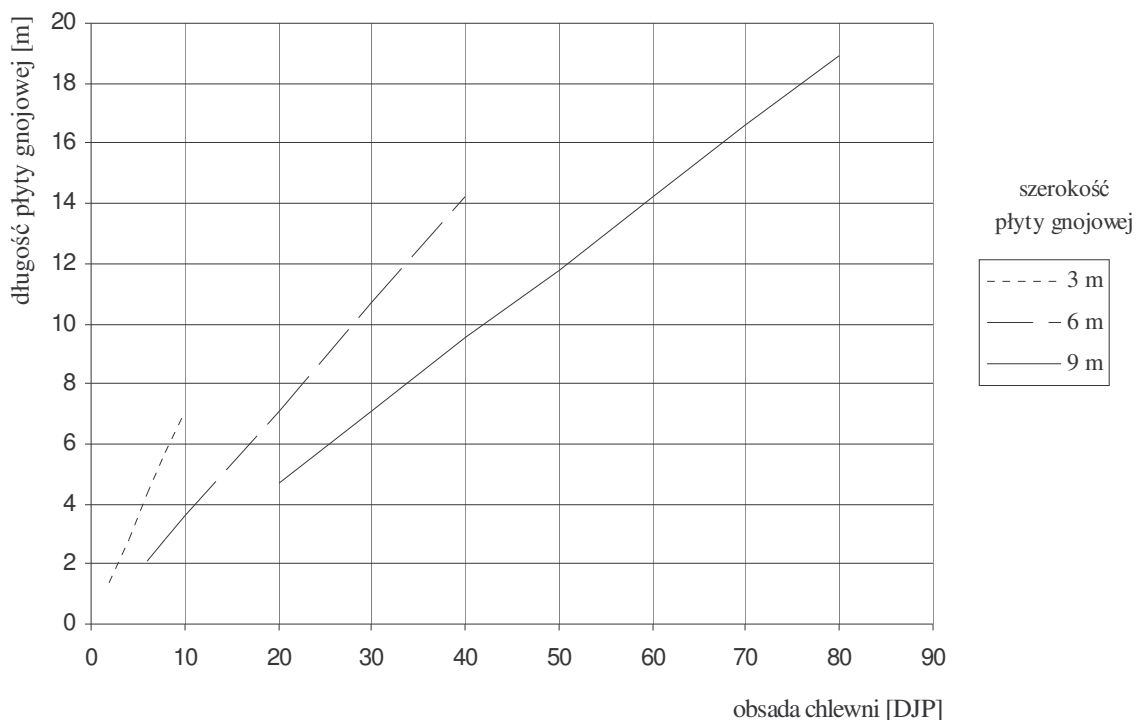
Tabela 1. Powierzchnia płyt gnojowych i pojemność zbiorników na odchody płynne według grup trzody chlewnej  
 Table 1. The area of manure gutters and capacity of tanks for liquid manure according to groups of pigs

Grupa zwierząt	Przeciętna masa ciała zwierząt [kg]	Współczynnik przeliczeniowy DJP	Powierzchnia płyt gnojowych [m <sup>2</sup> ]	Pojemność zbiorników [m <sup>3</sup> ]		
				na gnojówkę	na wodę gnojową	wspólnego
Knury	200	0,40	0,85	1,2	0,16	1,36
Knurki	100	0,20	0,43	0,6	0,08	0,68
Lochy	180	0,36	0,77	1,08	0,14	1,22
Lochy	140	0,28	0,60	0,84	0,11	0,95
Loszki	100	0,20	0,43	0,6	0,08	0,68
Prosięta	20	0,04	0,08	0,12	0,02	0,14

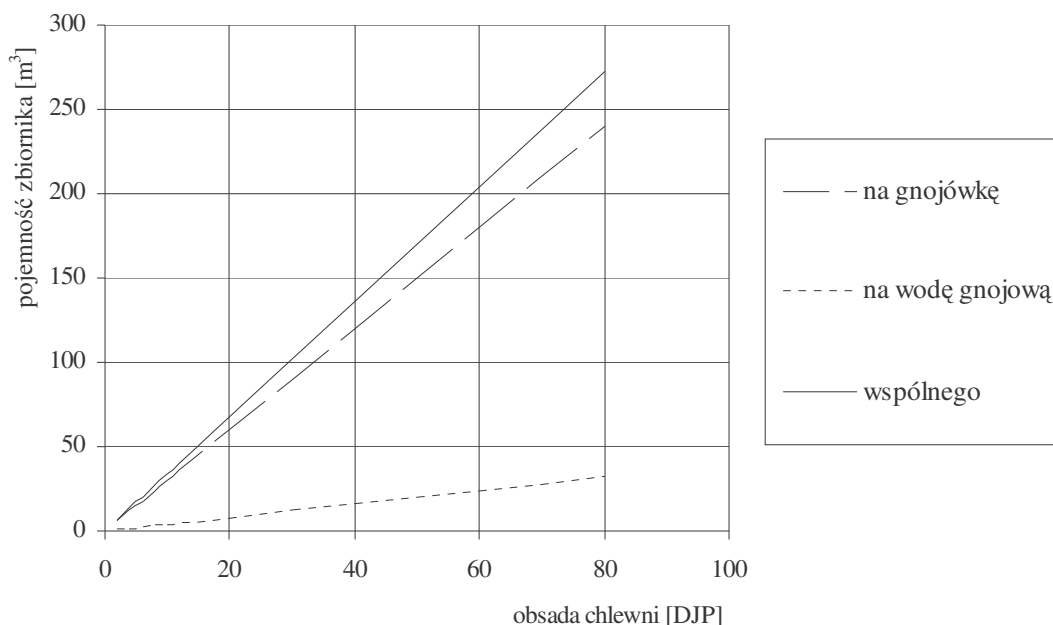
Prosięta	10	0,02	0,04	0,06	0,01	0,07
Warchlaki	35	0,07	0,15	0,21	0,03	0,24
Warchlaki	30	0,06	0,13	0,18	0,02	0,20
Tuczniaki	115	0,23	0,49	0,69	0,09	0,78
Tuczniaki	100	0,20	0,43	0,6	0,08	0,68
Tuczniaki	80	0,16	0,34	0,48	0,06	0,54
Tuczniaki	60	0,12	0,26	0,36	0,05	0,41
Tuczniaki	40	0,08	0,17	0,24	0,03	0,27

### Powierzchnia i pojemność magazynowa w funkcji obsady chlewni

Zalecane wymiary płyt gnojowych (długość, szerokość), w zależności od wielkości obsady zwierząt w chlewni, przedstawiono na rysunku 2. Pojemności zbiorników na gnojówkę, wodę gnojową i zbiorników wspólnych na gnojówkę i wodę gnojową pokazano na rysunku 3. Podane parametry wymiarowe należy traktować jako wielkości minimalne.



Rys. 2. Wymiary płyt gnojowych w funkcji obsady zwierząt w chlewni  
 Fig. 2. Dimensions of manure gutters as a function of livestock in pighouse



Rys. 3. Pojemność zbiorników na odchody płynne w funkcji obsady zwierząt w chlewni

Fig. 3. Capacity of tanks for liquid manure as a function of livestock in piggery

### Wnioski

1. Wskaźnik powierzchni płyt gnojowych, obliczony dla przyjętych założeń, dla pryzm prostopadłościennych o wysokości 2 m, wynosi  $2,13 \text{ m}^2/\text{DJP}$ .
2. Wskaźnik pojemności zbiorników na gnojówkę i wodę gnojową, obliczony dla przyjętych założeń, wynosi  $3,4 \text{ m}^3/\text{DJP}$ . Wskaźnik pojemności zbiorników tylko do przechowywania gnojówki wynosi  $3,0 \text{ m}^3/\text{DJP}$ , a do przechowywania samej wody gnojowej  $0,4 \text{ m}^3/\text{DJP}$ .

### Bibliografia

Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej 2002. MRiRW, Ministerstwo Środowiska, Warszawa

Magazynowanie nawozów naturalnych. Poradnik. Praca zbiorowa 2004. IBMER, Duńskie Służby Doradztwa Rolniczego, Warszawa

Nowak D. 2002. Podstawowe wymagania dobrostanu zwierząt i ochrony środowiska w produkcji bydła. KCDRRiOW, Poznań

Romaniuk W. 2000. Ekologiczne systemy gospodarki obornikiem i gnojowicą. IBMER, Warszawa

Thum E., Lehman R., Lomatsch R., 1970. Zmechanizowane usuwanie obornika z obór. PWRiL, Warszawa

Ustawa z dnia 26 lipca 2000 r. o nawozach i nawożeniu. Dz. U. z 2000 r. Nr 89, poz. 991

Wierzbicki K., Palmowski J., Rudnik K., Sadowska M., Jóźwikowski T., 2000. Silosy przejazdowe na kiszonki i obiekty do magazynowania odchodów zwierzęcych. IBMER, Warszawa

### **Storage capacities of dunghills for pig raising**

#### **Summary**

Bases for determining the area of dunging gutters and capacity of tanks for liquid manure and manure water by the example of dunghills for pig raising, taking under current and future production needs as well as consideration environment protection, were described. Taking into account established coefficients, the minimal area of manure gutters and capacity of tanks for 6 monthly periods of storing animal droppings for specific age groups were calculated. The surface coefficient of manure gutters, calculated for our assumptions, was  $2.13 \text{ m}^2/\text{DJP}$ . The calculated coefficient of tank capacity for liquid manure and manure water, was  $3.4 \text{ m}^3/\text{DJP}$ .

**Key words:** storage capacity of dunghill, manure gutters, manure water tanks, pigs