

## Konserwacja pasz - konstrukcja silosu kiszonkarskiego.

**Autor:** dr hab. inż. Rafał Bodarski

**Data:** 7 lutego 2018

**Konserwacja pasz na drodze kiszenia ma wielowiekową tradycję w strefie klimatycznej środkowej i północnej Europy. W ostatnich dziesięcioleciach, podobnie jak i w innych obszarach produkcji rolniczej, nastąpił w tym zakresie znaczący postęp technologiczny. Dotyczy on także praktycznego projektowania i budowy instalacji kiszonkarskich. Jak zatem należy przygotować się do konstruowania takiego silosu?**

Jeżeli decydujemy się na ich relatywnie prostą i taną formę – trójścienny silos horyzontalny (fot. 1) , warto wstępnie, przed podjęciem działań i wydatkowaniem pieniędzy, zapoznać się z obowiązującymi poglądami na temat założeń dotyczących jego konstrukcji.

### Konserwacja pasz a skala potrzeb



Konserwacja pasz ma wielowiekową tradycję. Fot. 1. Trójścienne silosy kiszonkarskie.

Punktem wyjścia jest **skala potrzeb, z jaką mamy do czynienia w gospodarstwie – dzienna ilość kiszonki**, którą z silosu będziemy wybierać. Jest ona pochodną liczby zwierząt i ich

wydajności, z której wynika **skład dawki pokarmowej**. Kolejną sprawą jest przyjęty **system żywienia**:

- jeżeli decydujemy się na 2 okresy żywieniowe: letni i zimowy, to kiszonki będą skarmiane tylko w tym drugim czasie (mniej więcej przez pół roku),
- jeśli zaś na system całorocznego żywienia paszami konserwowanymi (preferowany w dużych oborach i specjalistycznych stadach wysoko wydajnych krów mlecznych), kiszonki musi wystarczyć na 365 dni. W konsekwencji i pojemność silosu musi być większa.

No właśnie silosu czy silosów? **Czy lepiej mieć jeden duży zbiornik, czy więcej mniejszych?** Odpowiedź jest jednoznaczna: drugie rozwiązanie, wprowadzone w przemyślany sposób, daje zawsze lepsze rezultaty, choć ze względu na konieczność budowy większej liczby ścian wstępnie jest **droższe**.

## Obliczanie wymiarów silosu

### Jak zatem wyliczyć ilość i pojemność (wymiary) projektowanych silosów kiszonkarskich?

Rozpocząć należy od określenia założeń dotyczących gospodarstwa. Na początek dokonujemy obrotu stada i wyliczamy tzw. stany średnioroczne. Przykład kalkulacji zaczerpnięto ze strony internetowej: <http://www.konopnica.finn.pl/res/serwisy/pliki/3447899?version=1.0>

Gospodarstwo specjalizuje się w produkcji bydła mlecznego. Krowy użytkowane 5 lat, brakowanie 20%, jałówki na remont stada z własnej hodowli, sprzedaż byczków.



To, jakie wymiary powinien mieć nasz silos, będzie zależało od charakterystyki naszego stada. A dobro stada po części będzie zależało od jakości jedzenia, na które wpływa prawidłowa konserwacja pasz.

### **Stan początkowy:**

- krowy 30 szt.,
- jałówki cielne 6 szt.,
- jałówki powyżej 1 roku 5 szt.,
- jałówki od 0,5 do 1 roku 5 szt.,
- cielęta od 0,5 roku 4 szt.
- z urodzenia – 28 cieląt, z czego część przeznaczono na sprzedaż – 13 szt., a część do dalszego chowu – 14 szt., 1 cielę padło.
- sprzedano część jałówek cielnych – 5 szt. oraz krów – 7 szt. (brakowanie 20% w stadzie).

## Do obliczeń wykorzystuje się wzory:

- dla zwierząt przebywających w grupie technologicznej 1 rok lub dłużej:
  - przelotowość = stan średnioroczny
  - stan średnioroczny = (stan na początku roku + stan na końcu roku) / 2
- dla zwierząt przebywających w grupie technologicznej krócej niż 1 rok:
  - przelotowość = sztuki na sprzedaż + sztuki na przeklasowanie + 0,5 upadków i ubojów z konieczności + 0,5 (stan na koniec roku – stan na początek roku)
  - stan średnioroczny = (przelotowość × liczba miesięcy przebywania w klasie) / 12

## Po wykonaniu obliczeń uzyskujemy obrót stada podany w tab. 1.

Tab. 1. Obrót stada dla przykładowego gospodarstwa krów mlecznych

Grupa	Stan początkowy	Przychody z urodzenia	Z przeklasowania	Z zakupu	Przychody	Rozchody Na przeliczenie	Sprzedaż	Padnięcia/ubój	Rozchody	Stan końcowy	Przelotowość	Stan średnioroczny	Miesiące przebywania w grupie
Krowy	30	-	5	-	5	-	7	-	7	28	29	29	12
Jałówki cielne	6	-	10	-	10	5	5	-	10	6	10	7,5	9
Jałówki > 1 roku	5	-	9	-	9	10	-	-	10	4	10	4,75	5,7
Jałówki 0,5-1 roku	5	-	10	-	10	9	-	-	9	6	9,5	4,75	6
Cielęta do 0,5 roku	4	28	-	-	28	10	13	1	24	8	25,5	12,75	6
Razem	50	28	34	-	62	34	25	1	60	52	-	29,75	-

Stany średnioroczne posłużą do **obliczenia zapotrzebowania na kiszonkę**. Zakładamy (wynika to z przyjętych dawek pokarmowych), że dziennie na 1 krowę (średnio dla krów w laktacji i zasuszonych) przypada 25 kg kiszzonej kukurydzy, dla jałówki cielnej – 5 kg, dla jałówki > 1 roku – 2 kg, dla jałówki 0,5–1,0 roku – 1 kg, a dla cielęcia – 0,2 kg. **Zatem dzienne zużycie kiszonki z kukurydzy wyniesie:**

$$29 \times 25 + 7,5 \times 5 + 4,75 \times 2 + 4,75 \times 1 + 12,75 \times 0,2 = 725 + 37,5 + 9,5 + 4,75 + 2,55 = \underline{779,3 \text{ kg}}$$

## Co dalej?

Zużycie należy **przemnożyć przez 7, aby uzyskać potrzeby tygodniowe**. Tak należy postąpić, ponieważ zalecenia dotyczące tzw. „postępu w procesie wybierania kiszonki z silosu” podają, że w zimie wynosić on powinien od 1 do 1,5 m, a w lecie – od 2 do 2,5 m w przeliczeniu właśnie na tydzień (odpowiednie tempo wybierania kiszonki zabezpiecza ją przed wtórnym psuciem się w warunkach dostępu powietrza – tzw. „zagrzewania się” kiszonki). Dane te mają kluczowe znaczenie dla planowania wielkości silosu. Wiedząc bowiem, jaką ilość kiszonki potrzebujemy tygodniowo oraz jak daleko w ciągu tygodnia powinniśmy przesunąć się w jego głąb i zakładając optymalną dla posiadanego sprzętu wysokość pryzmy, możemy **obliczyć szerokość zbiornika**. Do tego należy jeszcze wstępnie przeliczyć ilość potrzebnych kg na objętość. Służą do tego dane dotyczące typowej gęstości kiszonek (patrz tab. 2).

Tab. 2. Przeciętna gęstość niektórych kiszonek

Kiszonka	Masa 1 m <sup>3</sup> w kg	Objętość 1 tony w m <sup>3</sup>
Z kukurydzy	775	1,29
Z wysłodków	1050	0,95
Z zielonek	600–700	1,67–1,43

W naszym przykładzie uzyskujemy zatem tygodniowe zużycie kiszonki  $779,3 \times 7 = 5455,1$  kg, co wynosi  $7,04 \text{ m}^3$  ( $5455,1/775$ ).

## O czym trzeba pamiętać w obliczeniach?

W obliczeniach należy teraz uwzględnić **straty suchej masy w czasie procesu kiszenia**. Mogą być one różne, ale w przeciętnych warunkach adekwatnym poziomem jest 20%. Trzeba więc o tyle zwiększyć konieczną ilość zielonki, którą będziemy zakiszać. Stąd wynik:  $7,04 \times 1,2 = 8,45 \text{ m}^3$  (po zaokrągleniu  $8,5 \text{ m}^3$ ).



Foto: AgroFoto.pl, AREK13

W kolejnym kroku przyjmujemy, że **pojemność naszego silosu będzie liczona z prostego wzoru na objętość prostopadłościanu** = a (szerokość) × b (głębokość) × c (wysokość). Przy założonej wysokości 1,5 m i postępie wybierania (głębokości), równym w zimie 1,25 m, a w lecie – 2,25 m/tydz., uzyskujemy 2 szerokości silosu: 4,53 m i 2,52 m, a po zaokrągleniu 4,5 i 2,5 m.

Następnie zakładamy, że na okres zimowy i letni przypada taka sama liczba tygodni – po 26, zatem potrzebujemy w obu przypadkach zakiszyć **identyczną objętość kukurydzy  $8,5 \text{ m}^3 \times 26 = 221 \text{ m}^3$** , co daje w zimie 33 m, a w lecie 59 m bieżących długości silosu.

Praktycznie można więc zaprojektować 5 silosów na kiszonkę z kukurydzy:

- wszystkie o długości 20 m i wysokości 1,5 m,
- z czego dwa o szerokości 4,5 m, a trzy o szerokości 2,5 m.

## Podsumowując

Wypełniając je w 100%, uzyskujemy rezerwę  $53 \text{ m}^3$ , która starczy na dodatkowe nieco ponad 6 tygodni (tzw. „**zakładka bezpieczeństwa**”, na przednówek w preliminarzu pasz). Jeżeli w gospodarstwie wykorzystujemy inne kiszonki, w analogiczny sposób powinniśmy zaprojektować

dla nich liczbę i wielkość silosów.