

## EKSPLOATACJA MASZYN ROLNICZYCH kl 3 Br – 5 tydzień

Temat: Obsługa i naprawa urządzeń do usuwania odchodów zwierzęcych .

Polecenia do wykonania przez ucznia:

1. Zapoznanie się z tekstem związanym z tematem zajęć.
2. Wykonanie zadania domowego

### Zadanie domowe: Wymień urządzenia do usuwania obornika

Zdjęcie wykonanego zadania czytelnie podpisane proszę przesłać na adres:

[bogdanbazan@gmail.com](mailto:bogdanbazan@gmail.com)

<http://www.youtube.com/watch?v=-cpN-1qG6eA>

<http://www.youtube.com/watch?v=bPgNTLDy7uM>

### Koncepcje usuwania odchodów z obór

Usuwanie odchodów z obór jest wpisane w specyfikę produkcji bydła mlecznego i opasowego w każdym z systemów utrzymania. Zarówno system utrzymania zwierząt jak i rodzaj zastosowanego podłoża w wybranych strefach obory stanowią o doborze koncepcji usuwania odchodów poza pomieszczenie inwentarskie.

Koncepcja usuwania odchodów z obory wymaga dostosowania do formy odchodów i sposobu ich gromadzenia. Pierwszy z czynników, tj. forma odchodów stanowi o wyodrębnieniu systemów usuwania obornika i usuwania gnojowicy.

### Koncepcje usuwania obornika

Bydło w pomieszczeniach inwentarskich utrzymuje się na płytkiej lub głębokiej ściółce. Utrzymaniu stada bydła mlecznego na płytkiej ściółce, zarówno w przypadku systemów uwięzionych jak i bezuwięziowych towarzyszy na ogół konieczność kilkukrotnego w ciągu doby usuwania odchodów z pomieszczenia ze zwierzętami. Utrzymanie bydła w pomieszczeniu na głębokiej ściółce jest równoznaczne z wydłużeniem do kilku miesięcy okresu między kolejnymi zabiegami usuwania obornika poza budynek. Uwzględniając fakt, że usuwanie odchodów pochłania ok. 15-20% całkowitych nakładów robocizny w oborze, istotne staje się wdrażanie nowoczesnych rozwiązań sprzyjających osiągnięciu wysokiego poziomu zmechanizowania prac. Zastępowanie pracy ręcznej przy usuwaniu obornika pracą urządzeń technicznych jest tym bardziej uzasadnione, jeśli weźmie się pod uwagę znaczną masę produkowanych w ciągu doby odchodów, przypadających na jedną krowę. Masa ta wynosi (po naturalnym odsączeniu moczu jako gnojówki) ok. 30 kg/dobę (na ogół w zakresie 25-40 kg/dobę). Do tego trzeba jeszcze dodać ok. 17 kg/dobę (na ogół w zakresie 10-30 kg/dobę) moczu pochodzącego od pojedynczej krowy w oborze. W skali roku, uwzględniając żywienie tylko w oborze, ilość obornika produkowanego przez jedną krowę dochodzi do 10-12 ton, zaś w przypadku systemu żywienia oborowego i pastwiskowego – ok. 5,5 tony. Cielę żywione tylko w oborze produkuje ok. 8 ton odchodów rocznie.

### Usuwanie obornika z obór płytkich\

W gospodarstwach stosuje się dużą liczbę rozwiązań technicznych i technologicznych do usuwania obornika z pomieszczeń inwentarskich, w których było jest utrzymywane na płytkiej ściółce. Wybór opcji w znacznym stopniu zależy od wielkości stada.

W oborach z mniejszą obsadą stada, wynoszącą kilka sztuk bydła, rozpowszechnione są ręczne metody usuwania obornika, z wykorzystaniem tacek, wózków kołowych, a także podwieszanych kolejek. Wydajność tych urządzeń jest niewielka, tym niemniej sprzyja zmniejszeniu uciążliwości pracy człowieka przy relatywnie niskich kosztach wykonania zabiegu.

- **Szufle mechaniczne**

W uwięzionych oborach z pojedynczym rzędem boksów legowiskowych mogą być stosowane szufle mechaniczne do usuwania obornika. Zamontowanie w oborze danej konstrukcji szufli mechanicznej jest równoznaczne z określeniem maksymalnej długości kanału gnojowego, w którym urządzenie realizuje zadania robocze. Kompletna instalacja szufli obejmuje zestaw elementów roboczych, w tym stację napędową, zestaw krążków współpracujących z linią, napinacz liny, maszt, wyłącznik krańcowy z ogranicznikiem, stalową linię i szufłę pracującą w kanale gnojowym. Za sterowanie pracą szufli mechanicznej odpowiedzialna jest rozdzielnia skrzynkowa. Jednostka napędowa szufli mechanicznej może być montowana na ścianie, na stropie lub podwieszona do stropu. Sposób montowania zależy głównie od wytrzymałości ścian i stropów w zakresie przenoszonych przez instalację obciążeń. Moc znamionowa silnika elektrycznego w układzie napędowym wynosi na ogół ok. 1 kW i zależy od długości, a także szerokości kanału gnojowego. Szerokość kanału gnojowego z pracującą szufłą mechaniczną zalicza się do podstawowych kryteriów służących wyodrębnieniu zestawu modeli urządzeń dostępnych na rynku. Szerokość kanału obejmuje zestaw modułów, w tym 75 cm i 90 cm. Są to typowe moduły odpowiednio dla kanałów gnojowych przy pojedynczym rzędzie stanowisk i kanałów dla dwóch rzędów stanowisk o wspólnym korytarzu gnojowym.

Niezawodne działanie szufli mechanicznej jest uwarunkowane zgodnym z zaleceniami producenta montażem urządzenia w oborze, a także przestrzeganiem zasad okresowej obsługi i konserwacji. Zasady te obejmują sprawdzanie napięcia liny i w razie potrzeby jej napinanie. Lina powinna być w taki sposób napięta, aby tzw. zwis szufli nad płytą gnojową był możliwie najmniejszy. W celu ułatwienia obsługi szufli mechanicznej, wielu producentów uzupełnia instalację o mechanizm samoczynnie napinający linię. Alternatywnym rozwiązaniem proponowanym na rynku są liny z tworzywa sztucznego, instalowane w miejsce rozpowszechnionych lin stalowych.

- **Przenośniki zgarniakowe**

W oborach z legowiskami na płytkiej ściółce, z dwoma lub czterema rzędami boksów dla bydła, w pełni uzasadnione jest zainstalowanie przenośnika lub zestawu przenośników zgarniakowych o ruchu ciągłym. Rozwiązania te są budowane w wersji składającej się z dwóch oddzielnych przenośników: poziomego i pochyłego. Innym, na ogół częściej stosowanym rozwiązaniem jest wyposażenie obory w pojedynczy, tworzący zamknięty obieg przenośnik zgarniakowy o ruchu ciągłym, przystosowany do pracy zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pochyłej. Klasyczny zestaw przenośnika zgarniakowego bazuje na następujących elementach składowych: łańcuchowe ciągnię z zespołem kątowych zgarniaków, napędowe, wiodące i narożnikowe koła zębate, zespół napędowy, pochyła wyrzutnia i skrobak czyszczący, którego zadaniem jest usuwanie resztek obornika z powierzchni zgarniaków. Przemieszczanie obornika w kanale gnojowym ma miejsce w efekcie działania zgarniaków przymocowanych do łańcucha (ciągnia). Łańcuch ze zgarniakami jest napędzany silnikiem

elektrycznym za pośrednictwem przekładni pasowej, przekładni uniwersalnej i koła łańcuchowego. Dzięki zamontowaniu silnika napędowego wraz z przekładnią na belce pochyłej wyrzutni, ułatwia się przesuwanie (za pomocą śruby napinającej) zespołu napędowego wzdłuż belki i przeprowadzanie w ten sposób regulacji napięcia łańcucha w pętli. Poza napięciem łańcucha, w typowej instalacji reguluje się także napięcie przekładni pasowej między silnikiem a reduktorem. W zakres regulacji wchodzi także ustawienie siły wymaganej do włączenia przeciążeniowego sprzęgła bezpieczeństwa. Obok przenośników zgarniakowych, instalowanych głównie w oborach uwięziowych, znane są również zgarniacze do płytkich obór wolnostanowiskowych, których działanie polega na przemieszczaniu wzdłuż kanału roboczego o szerokości 1,8-4,0 m poprzecznie umieszczonego ramienia zgarniającego odchody wraz z zużytą ściółką. Maksymalna długość jednego ciągu roboczego ramienia zgarniającego odchody wynosi 80 m. Napęd listwy zgarniającej jest na ogół realizowany siłownikiem hydraulicznym umieszczonym na jednym z końców korytarza gnojowego. Listwa zgarniająca wykonuje ruch roboczy wypychając obornik w kierunku poprzecznego kanału gnojowego umiejscowionego w szczycie budynku lub tymczasowego miejsca odbioru obornika, wymagającego przewiezienia na płytę gnojową.

Mechanizmem napędzającym zgarniak są dwa zespoły robocze. Każdy z nich jest wyposażony w silnik elektryczny, motoreduktor oraz bęben napędowy. Motoreduktor pełni funkcję zespołu, dzięki któremu dostarczona przez silnik energia napędza bęben jednostki roboczej. Zgarniak przesuwany jest poprzez linę kwasoodporną, która jest nawijana na bęben napędowy jednego z zespołów roboczych. Na każdym z końców kanału gnojowego zgarniacza są zamontowane metalowe ograniczniki, których zadaniem jest zatrzymanie ruchu zgarniaka.

- **Obornik i ładowacz czołowy**

Do usuwania obornika z płytkich pomieszczeń ściółowych dla bydła mlecznego wykorzystuje się również ładowacz czołowy nabudowany na ciągniku. W efekcie takiego rozwiązania łączy się usuwanie obornika z jego załadunkiem na środek transportowy (przyczepę). Wykorzystanie ładowacza czołowego do usuwania obornika jest jednak uwarunkowane szerokością korytarza gnojowego, która na ogół powinna wynosić co najmniej 1,6-1,8 m. Czynnikiem ograniczającym wykorzystanie ciągnika z ładowaczem czołowym do pracy wewnątrz obory jest również hałas i niekorzystny wpływ na mikroklimat pomieszczenia w konsekwencji zanieczyszczenia powietrza spalinami. Otwierając wrota wjazdowe dla ciągnika doprowadza się także do znacznych wahań temperatury powietrza w oborze, stwarzając ryzyko powstania przeciągów. Ten system usuwania obornika wymaga przejezdnego korytarza gnojowego w oborze. W przypadku znacznej odległości płyty obornikowej od budynku niezbędne są dodatkowe środki transportu.

## **Koncepcje usuwania gnojowicy**

Gromadzenie i zagospodarowanie gnojowicy jest przykładem procesu, w którym trzeba zaplanować wiele szczegółów technicznych i organizacyjnych. Szczegóły te dotyczą zarówno mobilnych systemów usuwania gnojowicy (z udziałem ciągnika lub nośnika narzędzi wyposażonego w spychacz zaopatrzony w gumową krawędź zgarniającą), jak i bardziej rozpowszechnionych w praktyce stacjonarnych systemów usuwania gnojowicy z pomieszczeń inwentarskich. Druga z wymienionych opcji uwzględnia hydrauliczne i mechaniczne systemy do ciągłego usuwania odchodów w formie półpłynnej poza budynek ze zwierzętami.

Hydrauliczne systemy usuwania gnojowicy uwzględniają samospływ ciągły i okresowy gnojowicy gromadzonej w podłużnych kanałach pod podłogą rusztową. Precyzyjne

zaprojektowanie kanałów gromadzących i odprowadzających gnojowicę, a w szczególności spadki powierzchni i właściwie dobrane wysokości progów stanowią o skuteczności działania systemu usuwania gnojowicy i bezpieczeństwie zwierząt i ludzi, związanym z jej zagospodarowaniem.

Mechaniczne systemy usuwania gnojowicy bazują na wykorzystaniu różnego typu przenośników zgarniakowych pracujących na litych posadzkach tworzących korytarze gnojowe w oborze lub w kanałach gnojowych znajdujących się pod rusztem. Przenośniki mechaniczne są przystosowane do usuwania odchodów z niewielką ilością materiału podłoża (słoma, trociny, piasek) pokrywającego strefę legowiskową. Rodzaj zastosowanego przenośnika zależy na ogół od szerokości korytarza lub kanału gnojowego. Wśród najbardziej rozpowszechnionych konstrukcji przenośników pracujących w oborze wymienia się zgarniaki typu „Delta” (z ciągnem linowym lub sztywnym) i zgarniaki o ruchu posuwisto-zwrotnym. Skuteczne działanie zgarniaków jest uwarunkowane wyposażeniem w elementy instalacji stanowiące o automatyzacji pracy i trwałości zachowania parametrów roboczych. Efektem funkcjonowania hydraulicznych i mechanicznych systemów usuwania gnojowicy jest zgromadzenie masy odchodów, która wymaga dalszego zagospodarowania, w tym umieszczenia w zbiorniku, przechowywania i homogenizacji przed rozprowadzeniem na powierzchni użytków rolnych. Sprawna realizacja wymienionych zadań jest związana z dostępem do zestawu urządzeń odpowiedzialnych za opróżnienie zbiorników magazynujących nawóz naturalny w powiązaniu z jego mieszaniem. Zasadniczy podział urządzeń przeznaczonych do przepompowywania gnojowicy ze zbiornika magazynującego w gospodarstwie obejmuje dwa rozwiązania: specjalistyczne pompy stacjonarne lub niestacjonarne przystosowane do pracy w zbiorniku lub na zewnątrz zbiornika z gnojowicą oraz pompy instalowane bezpośrednio na wozach asenizacyjnych. Na rynku dostępne są specjalistyczne pompy instalowane w czasie pracy w zbiorniku lub na zewnątrz zbiornika z gnojowicą, charakteryzujące się znacznym różnicowaniem pod względem konstrukcji, wskaźników eksploatacyjnych i właściwości użytkowych. Biorąc pod uwagę cechy konstrukcyjne wyróżnia się dwa podstawowe rodzaje specjalistycznych pomp do gnojowicy: ślimakowe (śrubowe) i wirowe (odśrodkowe). Ponadto, w praktyce dostępnych jest wiele modyfikacji konstrukcyjnych pomp, przystosowanych do specyficznych wymagań związanych z jakością gnojowicy podlegającej przemieszczaniu i ewentualnie dodatkowej obróbce. Zaletą pomp ślimakowych jest z reguły możliwość uzyskania większych wysokości tłoczenia. Pompy ślimakowe są budowane w wersji stacjonarnej i przewoźnej. W większości wersji pomp ślimakowych wprowadza się opcję użytkową uwzględniającą możliwość przełączenia zaworu na pozycję pompowania gnojowicy do przewodu tłocznego lub do dyszy odpowiedzialnej za mieszanie gnojowicy w zbiorniku. Oprócz modeli stacjonarnych, ślimakowe pompy do gnojowicy są także użytkowane w wersji przewoźnej. W tym przypadku podstawowy zespół roboczy pompy wraz z układem przeniesienia napędu, przewodem tłocznym i jednostką zasilającą jest dodatkowo wyposażony w kołowy wózek jezdny z układem do stabilizacji położenia w czasie pracy. Pompy wirowe do gnojowicy są budowane w wersji stacjonarnej i przewoźnej (na kołowym wózku). Ich budowa obejmuje: wirnik z korpusem pompy, przewód tłoczny z zaworem i układem do jego sterowania, jednostkę napędową oraz układ smarujący. W budowie niektórych pomp wirowych wyodrębnia się rozdrabniacz nożowy lub ślimak podający gnojowicę do wirnika. Dzięki zainstalowaniu w układzie tłoczenia gnojowicy trójdrożnego zaworu istnieje możliwość korzystania z opcji roboczej wykorzystania pompy nie tylko do tłoczenia, ale i mieszania cieczy w zbiorniku magazynującym. Stosowane w systemie zagospodarowania gnojowicy mieszadła są budowane w wersji napędzanej od WOM ciągnika lub silnika elektrycznego. Mieszadła ciągnikowe są na ogół tańsze od mieszadeł napędzanych silnikiem elektrycznym. Zasadniczym elementem miksera jest stalowy wał kilkakrotnie ułożyskowany w rurze konstrukcyjnej. Na jednym końcu rury znajduje się podłączenie do WOM-u ciągnika, zaś na drugiej końcówce wału znajduje się śmigło osłonięte pałąkiem ochronnym. Żeby nie dopuścić do zatarcia łożysk mieszadła, a tym samym do zatrzymania ruch

obrotowego, wał pracuje w kąpielii olejowej. Ten typ mieszadeł wykorzystuje się zazwyczaj do mieszania gnojowicy w kanałach magazynujących umieszczonych pod budynkiem inwentarskim lub podziemnych zbiornikach zewnętrznych. Zaletą tych urządzeń jest łatwość obsługi oraz możliwość pracy w kilku miejscach; wystarczy przejechać ciągnikiem w inne miejsce i przygotować urządzenie do pracy. Drugą grupą urządzeń wykorzystywaną do homogenizacji gnojowicy są różnego typu mieszadła elektryczne. Zespołem napędzającym śmigło jest silnik elektryczny wyposażony w przekładnię planetarną. Na rynku dostępne są mieszadła elektryczne stacjonarne, umieszczone w jednym, docelowym miejscu pracy oraz mieszadła mobilne zamontowane na wózkach transportowych (jednak ta grupa urządzeń ma zastosowanie do niewielkich obiegów gnojowicy, maks. 270 m<sup>3</sup>). Mieszadła elektryczne mogą pracować w zewnętrznych zbiornikach magazynujących gnojowicę, zawieszane na maszcie z wciągarką oraz w kanałach podrusztowych, zamontowane w specjalnej obudowie tunelowej. W przeciwieństwie do mieszadeł ciągnikowych, napęd mieszadła elektrycznego znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie elementu roboczego (śmigła) zatopionego podczas pracy pod powierzchnią gnojowicy. Mieszadła takie są więc całkowicie szczelne i mogą wydajnie pracować zanurzone w gnojowicy.

### **Robot na korytarzu gnojowym w oborze**

Zgromadzenie gnojowicy w kanałach pod posadzką budynku inwentarskiego jest związane z koniecznością jej dostarczenia do kanałów bezpośrednio ze szczelinowych (rusztowych) podłóg, po których przemieszczają się zwierzęta. W realizacji tak postawionego celu doskonale sprawdzają się samojezdne roboty zgarniające odchody. Urządzenia tego typu pracują na rusztowych podłogach korytarzy gnojowych w oborach z wolnostanowiskowym systemem utrzymania bydła. Posiadają, zakończoną warstwę gumy listwę zgarniającą o szerokości do 120 cm, która wpycha resztki odchodów zwierzęcych między szczeliny betonowej posadzki korytarza gnojowego wprost do podziemnych kanałów magazynujących. Urządzenia te posiadają własny napęd, najczęściej elektryczny (zestaw akumulatorów jest ładowany okresowo w specjalnej stacji). Listwa zgarniająca umieszczona jest pod spodem robota. Każdy robot zgarniający jest wyposażony w zespół czujników i detektorów ruchu, które kierują urządzeniem zgarniając odchody w zaprogramowanym przez użytkownika kierunku. Robot czyszczący ma niewielkie rozmiary (na ogół 60 cm wysokości i 130 cm długości), dzięki czemu może przejeżdżać pod różnymi bramkami w oborze, np. dzielącymi grupy technologiczne zwierząt. Wśród producentów tego typu urządzeń wymienia się firmy DeLaval oraz Lely