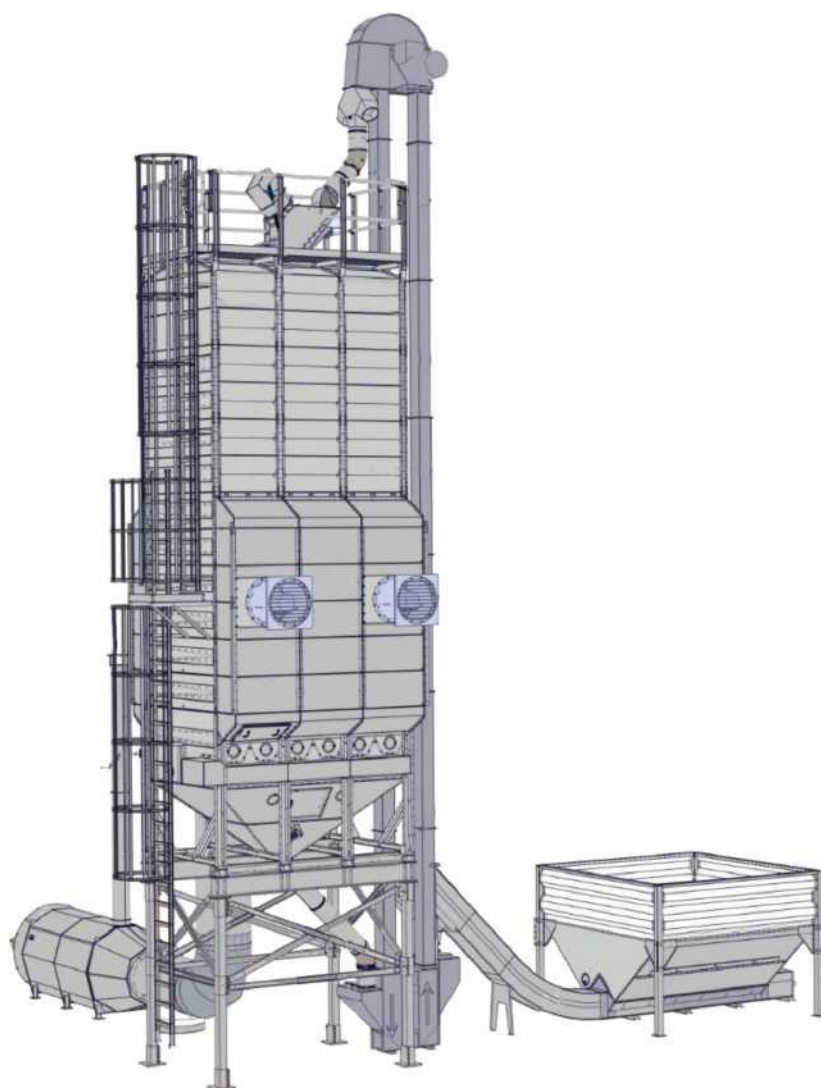




Zespół maszynowy suszarni

INSTRUKCJA OBSŁUGI

SERIA S
SERIA M
SERIA C



Przeczytaj ten podręcznik przed użyciem produktu.
Nieprzestrzeganie instrukcji i środków bezpieczeństwa
może skutkować poważnymi obrażeniami, śmiercią lub
uszkodzeniem mienia. Zachowaj instrukcję do
wykorzystania w przyszłości.

Identyfikator: D03835_PL
WER.: 2017A



Spis treści

Zespół maszynowy suszarni	1
INSTRUKCJA OBSŁUGI	1
Spis treści.....	3
GWARANCJA I WARUNKI GWARANCJI.....	5
BEZPIECZEŃSTWO	6
1. Podstawy suszenia ziarna	12
1.1. Utrzymanie jakości ziarna	12
1.2. Zasada działania suszarni do ziarna	12
1.2.1. Suszenie gorącym powietrzem	12
1.2.2. Chłodzenie.....	14
1.2.3. Ekonomiczne suszenie	15
2. Opis procesu realizowanego w suszarni ziarna.....	16
2.1. Suszenie wsadowe.....	16
2.2. Suszenie o przepływie ciągłym	17
3. Specyfikacja techniczna.....	18
3.1. Zespół maszynowy suszarni	19
3.1.1. Pojemnik na ziarno	21
3.1.2. Komory suszące	21
3.1.3. Urządzenie podające	22
3.1.4. Dolny stożek	27
3.1.5. Obudowa wlotu powietrza	28
3.1.6. Obudowa wylotu powietrza	28
3.1.7. Żaluzja regulacji obudowy powietrza.....	29
3.2. Podstawa.....	31
3.3. Załadunek ziarna do suszarni i rozładunek ziarna.....	31
3.3.1. Kanały zbożowe.....	31
3.3.2. Przenośniki	31
3.4. Przyjmowanie ziarna.....	32
3.5. Filtr wstępny	32
3.6. Rozrzutnik ziarna	32
3.7. Kanały powietrzne	33
3.8. Wentylatory.....	33
3.9. Drabiny i stopnie	34
3.10. Podesty konserwacyjne	34
3.11. Podnośnik.....	34
3.12. Źródło ciepła	34
4. Uruchomienie	35
5. Konserwacja w sezonie suszenia.....	36
6. Konserwacja po sezonie suszenia	36
7. Rozwiązywanie problemów.....	38
8. Suszenie różnych odmian zbóż	40
9. Deklaracja zgodności WE zespołu maszynowego	41

WPROWADZENIE

Niniejsza instrukcja zawiera informacje dotyczące obsługi suszarni do ziarna firmy Mepu (seria S, M i C). Instrukcja opisuje kluczowe elementy suszarni do ziarna, a także przede wszystkim funkcjonowanie zespołu maszynowego suszarni. Instrukcje obsługi innych części suszarni ziarna są dostarczane osobno.

Oznaczenie typu zespołu maszynowego suszarni jest następujące:



TYP SUSZARNI	DŁUGOŚĆ ZESPOŁU MASZYNOWEGO SUSZARNI [m]	OBJĘTOŚĆ ZIARNA W ZESPOLE MASZYNOWYM SUSZARNI [m ³]
S = suszarnia stacjonarna	2	15 -
M = suszarnia mobilna	3	20 -
C = suszarnia o przepływie ciągłym	4	25 -
	5	31 -

Aby zapewnić sprawne funkcjonowanie i bezpieczny montaż suszarni, należy dokładnie przeczytać tę instrukcję. Upewnić się, że wszyscy inni w strefie pracy są zaznajomieni ze wszystkimi środkami bezpieczeństwa. Trzymać ten podręcznik pod ręką i zawsze przedstawiać go nowym pracownikom.

Jeśli potrzebna jest pomoc lub dodatkowe informacje, należy skontaktować się z lokalnym dystrybutorem lub sprzedawcą.

GWARANCJA I WARUNKI GWARANCJI

Produkt jest przeznaczony do użytku profesjonalnego. Instalacja, użytkowanie i konserwacja sprzętu wymagają normalnej ogólnej wiedzy i umiejętności związanych z maszynami i sprzętem, które powinien posiadać profesjonalny rolnik.

Warunki gwarancji

Maszyny do suszenia są objęte 12-miesięczną gwarancją od daty uruchomienia, ale maksymalny czas trwania gwarancji wynosi 18 miesięcy od daty wystawienia faktury na towar. Mepu Oy nie ponosi odpowiedzialności za wady wykryte po upływie wyżej wymienionych terminów. Mepu Oy zobowiązuje się do usunięcia wszelkich wad projektowych, surowcowych lub produkcyjnych w towarach poprzez naprawę lub wymianę. Mepu Oy nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek inne bezpośrednie lub pośrednie szkody lub straty.

Gwarancja nie obejmuje wad wynikających z materiałów dostarczonych przez nabywcę lub rozwiązań konstrukcyjnych wyszczególnionych lub określonych przez nabywcę. Ponadto gwarancja i odpowiedzialność Mepu Oy za wady nie obejmuje drobnych usterek i odchyień, które nie mają istotnego wpływu na użytkowanie i funkcjonalność zespołu maszynowego suszarni. Gwarancja nie obejmuje wad spowodowanych czynnikami wykrytymi po przeniesieniu ciężaru ryzyka. Na przykład gwarancja nie obejmuje wad spowodowanych nieprzebraniem warunków użytkowania i przechowywania towarów albo opisów w instrukcji użytkowania lub wynikających z niewłaściwego użytkowania towarów. W związku z tym niewłaściwe użycie, np. zasilanie suszarni materiałem znacznie różniącym się od średniej jakości materiału przetworzonego lub materiałem, który nie jest przeznaczony do urządzenia, również uważa się za niewłaściwe użycie, np. zasilanie suszarni ziarna materiałem o wilgotności znacznie wyższej niż przeciętna i/lub znacznie wyższej niż przeciętna zawartości chwastów i/lub z zawartością innych zanieczyszczeń (takich jak kamienie, zabrudzenia lub ciała obce), lub podawanie materiału zawierającego duże kamienie na przenośniki. Gwarancja nie obejmuje usterek wynikających z niewłaściwej konserwacji lub nieprawidłowej instalacji wykonanej przez Mepu Oy, ani usterek powstałych w wyniku modyfikacji lub napraw wykonanych bez pisemnej zgody sprzedawcy. Ponadto gwarancja nie obejmuje normalnego zużycia.

Za każdym razem, gdy zostanie wykryta usterka, sprzedawca jest zobowiązany do przedstawienia pisemnego raportu o usterce bez zbędnej zwłoki. Raport o usterce musi opisywać charakter usterki. Jeżeli istnieje powód, by zakładać, że usterka może spowodować dodatkowe szkody, należy zaprzestać użytkowania towaru i niezwłocznie przesłać zgłoszenie usterki. W przeciwnym razie nabywca utraci prawo do zgłaszania roszczeń dotyczących szkód, których można było uniknąć poprzez natychmiastowe zakończenie użytkowania i/lub złożenie sprawozdania o usterce. Jeżeli nabywca zgłosił usterkę i ustalono, że towar jest wolny od wad objętych gwarancją Mepu Oy, firma Mepu Oy ma prawo żądać wynagrodzenia za prace i wydatki poniesione z powodu zgłoszenia usterki. Jeżeli w celu naprawy usterki konieczna jest interwencja w stosunku do towarów innych niż dostarczone przez Mepu Oy, Mepu Oy nie ponosi odpowiedzialności za związane z tym prace i wydatki. Jeśli usterka w jakimś elemencie towaru zostanie usunięta, firma Mepu Oy będzie odpowiedzialna za naprawiony lub wymieniony komponent w taki sam sposób, jak w przypadku oryginalnej dostawy, przez okres 18 miesięcy. Jednakże Mepu Oy nie ponosi odpowiedzialności za wady jakiegokolwiek elementu towaru lub szkody spowodowane przez towar przez okres dłuższy niż 36 miesięcy od początku pierwotnego okresu gwarancyjnego.

BEZPIECZEŃSTWO

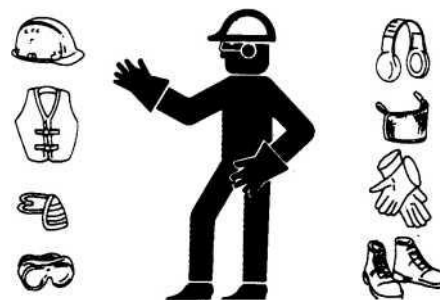
Sekcja dotycząca ogólnego bezpieczeństwa zawiera instrukcje dotyczące wszystkich procedur bezpieczeństwa. Instrukcje dotyczące określonych tematów (na przykład bezpieczeństwa związanego z montażem) można znaleźć w odpowiedniej sekcji. Zawsze przed rozpoczęciem jakichkolwiek operacji związanych z urządzeniem należy przeczytać wszystkie instrukcje, a nie tylko podsumowanie zasad bezpieczeństwa.

UŻYTKOWNIK jesteś odpowiedzialny za BEZPIECZNE użytkowanie i konserwację produktu. UŻYTKOWNIK musi upewnić się, że on i wszelkie inne osoby pracujące w pobliżu produktu są świadome wszystkich procedur i informacji związanych z BEZPIECZEŃSTWEM i zawartych w tej instrukcji. Pamiętaj – kluczem do bezpieczeństwa jest UŻYTKOWNIK. Dobre praktyki bezpieczeństwa zapewnią bezpieczeństwo użytkownikowi i ludziom wokół niego. Należy uczynić te procedury stosowanymi częściami programu bezpieczeństwa.

- Użytkownik lub operator jest odpowiedzialny za przeczytanie, zrozumienie i przestrzeganie zaleceń bezpieczeństwa zawartych w instrukcji. Wszystkich wypadków można unikać.
- Właściciel urządzenia musi udzielić wskazówek i omówić zalecenia przed uruchomieniem urządzenia i przynajmniej raz w roku ze wszystkimi pracownikami, zanim będą mogli korzystać z urządzenia. Niewykwalifikowani użytkownicy/operatorzy narażają siebie i osoby postronne na ryzyko poważnych lub śmiertelnych obrażeń.
- Używać sprzętu tylko zgodnie z jego przeznaczeniem.
- Nie modyfikować urządzenia w żaden sposób. Nieautoryzowane modyfikacje mogą pogorszyć funkcjonalność i/lub bezpieczeństwo oraz wpłynąć na żywotność produktu. Wszelkie modyfikacje produktu powodują utratę gwarancji.
- Trzymać dzieci i osoby nieupoważnione z dala od miejsca pracy.
- Środki pierwszej pomocy powinny być zawsze dostępne. Należy również wiedzieć, jak ich używać.
- Gaśnica musi być łatwo dostępna w miejscu pracy. Przechowywać ją w widocznym miejscu.
- Sprzęt elektryczny: Przed konserwacją, regulacją lub naprawą sprzętu elektrycznego należy odłączyć wtyczki, ustawić wszystkie przełączniki w położeniu neutralnym lub wyłączonym, zatrzymać silniki, wyjąć kluczyk ze stacyjki lub odłączyć zasilanie i poczekać, aż wszystkie ruchome części się zatrzymają.

• Używać odpowiedniego sprzętu ochrony osobistej:

- kask
- rękawice robocze
- antypoślizgowe obuwie ochronne
- okulary ochronne
- ochrona słuchu
- kombinezony



- Przestrzegać dobrych praktyk w miejscu pracy:
 - Utrzymywać obszar użytkowania czysty i suchy.
 - Upewnić się, że gniazdka elektryczne i narzędzia są odpowiednio uziemione.
 - Używać odpowiedniego oświetlenia do wykonania prac.
 - Zwracać uwagę na BEZPIECZEŃSTWO! Pracować BEZPIECZNIE!

Ogólne instrukcje bezpieczeństwa

Znak ostrzegawczy związany z bezpieczeństwem oznacza ważne instrukcje bezpieczeństwa na produkcie oraz w instrukcji. Widząc ten symbol, należy wziąć pod uwagę potencjalne ryzyko poważnych lub śmiertelnych obrażeń. Postępować zgodnie z instrukcjami bezpieczeństwa.



Hasła ostrzegawcze

Należy zwrócić uwagę na następujące hasła ostrzegawcze w instrukcjach bezpieczeństwa: DANGER (NIEBEZPIECZEŃSTWO), WARNING (OSTRZEŻENIE), CAUTION (PRZESTROGA) i NOTE (UWAGA). Hasła ostrzegawcze użyte w instrukcjach bezpieczeństwa zostały wybrane na podstawie następujących definicji.

DANGER

Wskazuje bezpośrednie zagrożenia życia, które może spowodować poważne lub śmiertelne obrażenia, o ile nie zostanie uniknięte.

WARNING

Wskazuje potencjalne zagrożenie życia, które może prowadzić do poważnych lub śmiertelnych obrażeń, o ile nie zostanie uniknięte.

CAUTION

Wskazuje niebezpieczną sytuację, która może prowadzić do niewielkich lub średnich obrażeń, o ile nie zostanie uniknięta.

NOTE

Wskazuje na potencjalnie niebezpieczną sytuację, która może spowodować szkody materialne, o ile nie zostanie uniknięta.

Ważne instrukcje bezpieczeństwa dla użytkownika suszarni

Suszarnie do ziarna Mepu zostały zaprojektowane tak, aby były jak najbardziej bezpieczne. Jednak w zależności od lokalnych warunków, instalacji i konfiguracji sprzętu użytkownik musi wziąć pod uwagę pewne środki ostrożności podczas użytkowania lub serwisowania urządzenia. Przed instalacją i uruchomieniem należy przeczytać wszystkie instrukcje użytkowania suszarni do ziarna



Nieoczekiwane uruchomienie

Przed wykonaniem jakichkolwiek czynności konserwacyjnych należy zawsze wyłączyć główne zasilanie suszarni do ziarna. Poznać działanie sterowania suszarnią.



Ryzyko upadku

Suszarnia do ziarna jest wysoka, dlatego należy ostrożnie poruszać się po pomostach konserwacyjnych i drabinach. Zachować szczególną ostrożność podczas pracy na dachu w deszczu lub gdy dach jest pokryty lodem. Regularnie czyścić podesty konserwacyjne i drabiny oraz sprawdzać ich stan. Kłapa serwisowa pojemnika na ziarno musi być zawsze zamknięta. Jeśli konieczne jest wejście do kosza na ziarno, zachować szczególną ostrożność i zapewnić obecność w pobliżu innej osoby, aby bezpiecznie wykonać pracę.



Ryzyko zmiążdżenia

Utrzymywać wszystkie osłony bezpieczeństwa maszyn suszących, przenośnika i podnośnika na miejscu. Zawsze należy wyłączyć główne zasilanie suszarni ziarna przed rozpoczęciem procedur konserwacyjnych.



Ryzyko uszkodzenia słuchu

W kilku miejscach poziom ciśnienia akustycznego suszarni do ziarna przekracza 80dB (A). Urządzenie należy ustawić tak, aby zminimalizować emisję hałasu. Stosować nauszники. Głównymi źródłami hałasu są:

- Wentylatory.
- Przenośniki. W szczególności przenośniki łańcuchowe wytwarzają bardzo duży hałas podczas pracy na pusto. Unikać pracy pustego przenośnika.
- Napędzanie zespołu maszynowego suszarni.



Ryzyko uduszenia

W koszu na ziarno mogą tworzyć się przestrzenie bez tlenu. Jeśli użytkownik chce wejść do kosza na ziarno, najpierw powinien dobrze przewentylować urządzenie. Nigdy nie wchodzić do kosza na ziarno bez innej osoby, która zapewni bezpieczeństwo.



Dodatkowe oświetlenie

Sezon suszenia występuje pod koniec lata, kiedy wieczory i noce są ciemne. Aby zapewnić bezpieczeństwo pracy, upewnić się, że wokół suszarni jest wystarczająca ilość światła.



Ryzyko wypadku drogowego

Ziarno jest dostarczane do i z suszarni ziarna dużymi pojazdami. Upewnić się, że wszyscy pracujący w okolicy znają trasy. Upewnić się, że kierowcy mają niezakłócony widok trasy ruchu.



Liczba pracowników

Praca w pojedynkę może być niebezpieczna. Rozważyć następujące wskazówki:

- Zidentyfikować zagrożenia związane z samodzielną pracą w miejscu pracy i wprowadzić w życie plan ich złagodzenia.
- Nie należy obsługiwać, montować ani konserwować samego sprzętu.
- Upewnić się, że konserwacja jest wykonywana zgodnie ze wszystkimi programami bezpieczeństwa w miejscu pracy i upewnić się, że wszyscy pracownicy są świadomi prowadzonych prac konserwacyjnych.



Gorące powierzchnie

Powierzchnie znajdujące się w pobliżu źródła ciepła mogą być gorące. Rura na źródłach ciepła wyposażona w wymienniki ciepła jest gorąca. Podczas instalowania sprzętu starać się unieemożliwić kontakt z rurą lub chronić gorące powierzchnie.



Uważać na uszkodzenia spowodowane przez paliwo

Regularnie sprawdzać węże paliwowe i złącza palników gazowych i olejowych.



Bezpieczeństwo przeciwpożarowe

Najczęstszym zagrożeniem bezpieczeństwa związanym z suszarnią do ziarna jest pożar. Pożar oprócz znacznego uszkodzenia mienia może spowodować obrażenia ciała.

Poniższe kluczowe środki zaradcze pomagają zmniejszyć ryzyko pożaru:

- Upewnić się, że powietrze dostarczane do źródła ciepła suszarni ziarna jest czyste. Zapobiegać dostawaniu się zanieczyszczeń do powietrza suszarni.
- Upewnić się, że powietrze wywiewane z suszarni ziarna nie jest mieszane z powietrzem wlotowym źródła ciepła.
- Poprowadzić powietrze ze wstępnego filtra i wentylatora pyłu do filtra cyklonowego. Poprowadzić odpady z filtra cyklonowego do sekcji zamkniętej.
- Podczas sezonu suszenia należy regularnie czyścić zespół maszynowy suszarni i źródło ciepła. Wziąć pod uwagę wymagania różnych odmian ziarna w odniesieniu do czyszczenia.
- Po zakończeniu sezonu dokładnie wyczyścić suszarnę. Zwrócić szczególną uwagę na czystość źródła ciepła i kanałów gorącego powietrza.
- Zapewnić bezpieczeństwo elektryczne.
- Nigdy nie przechowywać ani nie trzymać źródeł zapłonu w pobliżu suszarni ziarna.
- Utrzymywać otoczenie suszarni ziarna w czystości i porządku.
- Sprawdzać i czyścić źródło ciepła przed rozpoczęciem sezonu.

Prace gorące: Wykonywanie jakichkolwiek prac gorących w suszarni ziarna wymaga szczególnej ostrożności. Nawet najmniejsza iskra może powodować poważne uszkodzenia!

W szczególności starannie oczyścić otoczenie strefy pracy z wszelkich pyłów i zanieczyszczeń. Wyznaczyć inną osobę do monitorowania otoczenia. Urządzenia gaśnicze należy trzymać pod ręką w pobliżu strefy pracy.

- W Finlandii w sezonie suszenia muszą znajdować się co najmniej 2 sprawdzone i sprawne ręcznie obsługiwane gaśnice o wadze 6 kg, dostępne w bezpośrednim sąsiedztwie suszarni ziarna.
- Należy zapoznać się z lokalnymi wymogami dotyczącymi urządzeń gaśniczych.





1. Podstawy suszenia ziarna

1.1. Utrzymanie jakości ziarna

Utrzymanie jakości ziarna zależy głównie od dwóch aspektów:

- 1. Procesy mikrobiologiczne.** Żywe mikroorganizmy (np. grzyby, bakterie i wirusy) do życia potrzebują składników odżywczych, wody i ciepła. Drobnoustroje pobierają składniki odżywcze z ziarna, ale można wpłynąć na zawartość wilgoci i temperaturę.
- 2. Aktywność enzymu ziarna i oddychanie.** Ziarno jest żywym materiałem nawet po zebraniu. Nasiona wykorzystują swoje rezerwy węglowodanów i wytwarzają dwutlenek węgla, wilgotność i ciepło.

Dlatego zawartość wilgoci w ziarnie i temperatura przechowywania znacznie wpływają na utrzymanie jakości ziarna. Im ziarno ma być dłużej przechowywane, tym niższa powinna być jego wilgotność i należy zachować ostrożność, aby np. światło słoneczne nie ogrzewało nadmiernie ścian kosza na ziarno.

W warunkach pogodowych w Skandynawii i na półkuli północnej zawartość wilgoci w ziarnie po zbiorach waha się zwykle w zakresie 15 - 45%, podczas gdy wilgotność powietrza wynosi 70 - 90%. W takich warunkach rzadko osiąga się wystarczająco niską wilgotność ziarna na polu.

Ziarno musi być przetwarzane przy użyciu różnych metod w celu poprawy jego jakości. Ustalone metody postępowania obejmują techniki suszenia i – w mniejszej skali – zamrażanie ziarna.

1.2. Zasada działania suszarni do ziarna

Działanie suszarni do ziarna opiera się na mieszaniu powietrza z ziarnem poprzez prowadzenie silnych prądów powietrza przez suszone ziarno. Prądy powietrza odparowują wodę z powierzchni nasion i odprowadzają ją z suszarni. Proces parowania powoduje spadek temperatury powietrza suszącego.

1.2.1. Suszenie gorącym powietrzem

Proces osuszania można zintensyfikować poprzez zwiększenie temperatury powietrza suszącego, w którym to przypadku dostępna jest większa energia do odparowania wody, a z drugiej strony powietrze może przenosić większe ilości odparowanej wody. Jednocześnie wzrasta temperatura nasiona, co sprzyja migracji wilgoci na powierzchnię nasiona.

Podczas suszenia gorącym powietrzem ważne jest, aby temperatura suszenia była wystarczająco niska. Jeśli temperatura nasiona stanie się zbyt wysoka, negatywnie wpłynie to na zdolność kiełkowania i pieczenia ziarna. W przypadku niektórych odmian wysokie temperatury mogą powodować stwardnienie powierzchni nasiona, co znacznie zmniejsza migrację wilgoci z wnętrza nasiona na powierzchnię. Maksymalne temperatury ziarna różnią się w zależności od odmiany i zależą od zamierzonego sposobu wykorzystania ziarna.

ODMIANA	ZIARNO SIEWNE MAKS. °C	ZIARNO CHLEBOWE MAKS. °C
Słonecznik	43	65
Durra	43	82
Groszek	43	65
Proso	43	87
Owies	43	71
Kukurydza (żółta)	43	99
Kukurydza (biała)	43	99
Jęczmień	43	71
Ryż	43	60
Żyto	43	87
Rzepak	43	71
Musztarda	43	71
Soja	43	71
Gryka	43	71
Pszenica	43	87

Orientacyjne temperatury ziarna

Ziarno siewne	+50...+60 °C
Ziarno chlebowe	+60...+70 °C
Ziarno paszowe	. + 110 °C

Orientacyjne temperatury powietrza suszącego

Należy pamiętać, że temperatura ziarna i temperatura suszenia to dwie różne rzeczy.

Temperatura powietrza suszącego może być znacznie wyższa niż temperatura ziarna, ponieważ nasiono znajduje się w najgorętszej części strumienia powietrza przez krótki czas, gdyż porusza się stale w dół w komórkach suszących.

Temperatura powietrza suszącego zależy od zastosowanego sprzętu (wielkości urządzenia, wydajności pieca i wentylatora, długości przewodów itp.) oraz warunków pogodowych podczas procesu suszenia. Wskazane jest, aby wziąć to pod uwagę przy projektowaniu suszarni ziarna i optymalnie wymiarować sprzęt.

Jednorodność jakości suszenia można poprawić poprzez cyrkulację ziarna podczas procesu suszenia. Wybierając szybkość cyrkulacji, warto pamiętać o kilku faktach:

- niska prędkość cyrkulacji może powodować lokalne nagrzewanie się ziarna
- wysoka szybkość cyrkulacji zwiększa łamliwość ziarna

W suszarniach wsadowych szybkość krążenia partii wynosi zwykle jeden cykl na godzinę. W suszarniach o przepływie ciągłym ziarno przepływa przez urządzenie tylko raz.

Jeśli zawartość wilgoci w suszonym ziarnie jest wysoka, istnieje ryzyko uszkodzenia struktury nasiona, ponieważ powierzchnia wysycha szybciej niż wewnątrz. W tym przypadku suszenie jest często przeprowadzane jako proces wieloetapowy, w którym wilgotność ziarna wyrównuje się między poszczególnymi etapami suszenia. Wskazane jest zmniejszenie zawartości wilgoci o maksymalnie sześć punktów procentowych podczas jednego etapu suszenia.

Istnieją zasadniczo dwa sposoby przeprowadzania suszenia wielostopniowego:

- W **suszarniach wsadowych** pojemnik na ziarno nad komórkami suszącymi jest wystarczająco duży, aby umożliwić wyrównanie różnic wilgotności.
- W **suszarniach o przepływie ciągłym** ziarno jest przenoszone do silosu wentylacyjnego lub oddzielnej suszarni przeznaczonej do tego celu, gdzie różnice w zawartości wilgoci mogą się wyrównać. Po wyrównaniu zawartości wilgoci (faza odpuszczania) ziarno jest ponownie dostarczane do suszarni podstawowej.

1.2.2. Chłodzenie

Po fazie suszenia ziarno należy schłodzić do temperatury zbliżonej do temperatury zewnętrznej, zanim zostanie ono zmagazynowane.

Istnieje kilka metod chłodzenia.

- W **suszarniach wsadowych** partia ziarna jest cyrkulowana przy pracującym głównym wentylatorze i wyłączonym źródle ciepła. Zalecany czas chłodzenia wynosi jedną godzinę.
- W **suszarniach o przepływie ciągłym** dolne komory suszące służą do chłodzenia ziarna. Zalecany udział sekcji chłodzenia w stosunku do całkowitej pojemności komór suszących wynosi 1/3.
- W **silosie chłodzącym** ziarno jest schładzane w oddzielnym silosie wentylacyjnym. Rozmiar silosu i pojemność wentylatora określają wymagany czas chłodzenia. Dzięki silosom chłodzącym można zwiększyć wydajność suszarni, ponieważ następuje pominięcie fazy chłodzenia. Silos chłodzący można również zastosować do chłodzenia ziarna z suszarni o przepływie ciągłym.

1.2.3. Ekonomiczne suszenie

Ceny paliw mogą się znacznie różnić, ale ogólnie najdroższą częścią procesu suszenia gorącym powietrzem jest podgrzewanie powietrza suszącego.

Podczas wybierania najbardziej ekonomicznej opcji suszenia należy pamiętać o kilku kwestiach:

- Zoptymalizować natężenie prądu powietrza i temperaturę. Wydajność suszenia jest najwyższa, gdy powietrze wywiewane nie ma czasu na tworzenie się skroplin na powierzchniach kanałów wywiewnych. Znalezienie tego punktu wymaga eksperymentowania, ponieważ w dużym stopniu zależy to od suszonego produktu, a także od lokalnych warunków.
- Nie przesuszać. Uzyskanie bardzo niskiej zawartości wilgoci wymaga, względnie, znacznie więcej energii niż wyższy poziom wilgotności. Zatrzymać proces suszenia, zanim osiągnięty zostanie poziom zawartości wilgoci do przechowywania, następnie usunąć ostatnią część wilgoci przez schłodzenie.
- Unikać suszenia, gdy wilgotność względna powietrza na zewnątrz jest wysoka, na przykład w nocy i podczas deszczu.
- Suszyć tylko pełne partie w suszarni wsadowej.
- Utrzymywać źródło ciepła w dobrym i dobrze utrzymanym stanie.
- Utrzymywać suszarnę do ziarna w dobrym i dobrze utrzymanym stanie.
- Nie suszyć odpadów. Filtr wstępny powinien pracować z maksymalną wydajnością.

2. Opis procesu realizowanego w suszarni ziarna

Proces suszenia ziarna można przeprowadzić jedną z dwóch różnych metod: suszenie wsadowe i suszenie o przepływie ciągłym.

2.1. Suszenie wsadowe

Suszenie wsadowe jest metodą odpowiednią dla mniejszych ilości ziaren, dla różnych odmian/jakości, a także – w szczególności – do suszenia wilgotnego ziarna.

1. Napełnianie zespołu maszynowego suszarni. Główne wentylatory mogą nadal działać w trybie ograniczonym. Ograniczając prąd powietrza, można zmniejszyć ilość ziaren opadających do kanału wlotowego powietrza, a z drugiej strony powietrze krąży w urządzeniu podczas procesu napełniania. Źródło ciepła można przełączyć na ograniczoną temperaturę, gdy komora susząca jest przykryta ziarnem.
2. Suszenie. Ziarno krąży w urządzeniu aż do osiągnięcia docelowej wilgotności. Docelową wilgotność można sprawdzić np. przez pomiar temperatury powietrza wywiewanego lub przez bezpośredni pomiar wilgotności ziarna.
3. Chłodzenie. Ziarno krąży w czasie ustalonym przez elementy sterujące.
4. Opróżnianie.

Etap	Podnośnik	Górny przenośnik / filtr wstępny / rozrzućnik	Urządzenie podające	Dolny ślimak	Źródło ciepła	Wentylatory
Napełnianie zespołu	WŁ.	WŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ. (1/2 WŁ.)
Suszenie	WŁ.	WŁ.	WŁ.	WŁ.	WŁ.	WŁ.
Chłodzenie	WŁ.	WŁ.	WŁ.	WŁ.	WYŁ.	WŁ.
Opróżnianie	WŁ.	WYŁ.	WŁ.	WŁ.	WYŁ.	WYŁ.

Stan różnych sekcji suszarni ziarna w przypadku suszenia wsadowego

2.2. Suszenie o przepływie ciągłym

Proces suszenia o przepływie ciągłym stosuje się głównie, gdy zachodzi potrzeba suszenia dużych ilości ziarna jednej odmiany, a także jakość i wilgotność ziarna są jednorodne.

1. Napełnianie zespołu maszynowego suszarni. Główne wentylatory mogą nadal działać w trybie ograniczonym. Ograniczając prąd powietrza, można zmniejszyć ilość ziaren opadających do kanału wlotowego powietrza, a z drugiej strony powietrze krąży w urządzeniu podczas procesu napełniania. Źródło ciepła można przełączyć na ograniczoną temperaturę, gdy komora susząca jest przykryta ziarnem.
2. Rozpoczęcie procesu suszenia. Ziarno krąży w urządzeniu aż do osiągnięcia docelowej wilgotności. Docelową wilgotność można sprawdzić np. przez pomiar temperatury powietrza wywiewanego lub przez bezpośredni pomiar wilgotności ziarna.
3. Suszenie o ciągłym przepływie / chłodzenie. Ziarno przepływa przez urządzenie. Gdy poziom ziarna spada, podnośnik ładujący napełnia urządzenie z kosza na ziarno.
4. Opróżnianie.

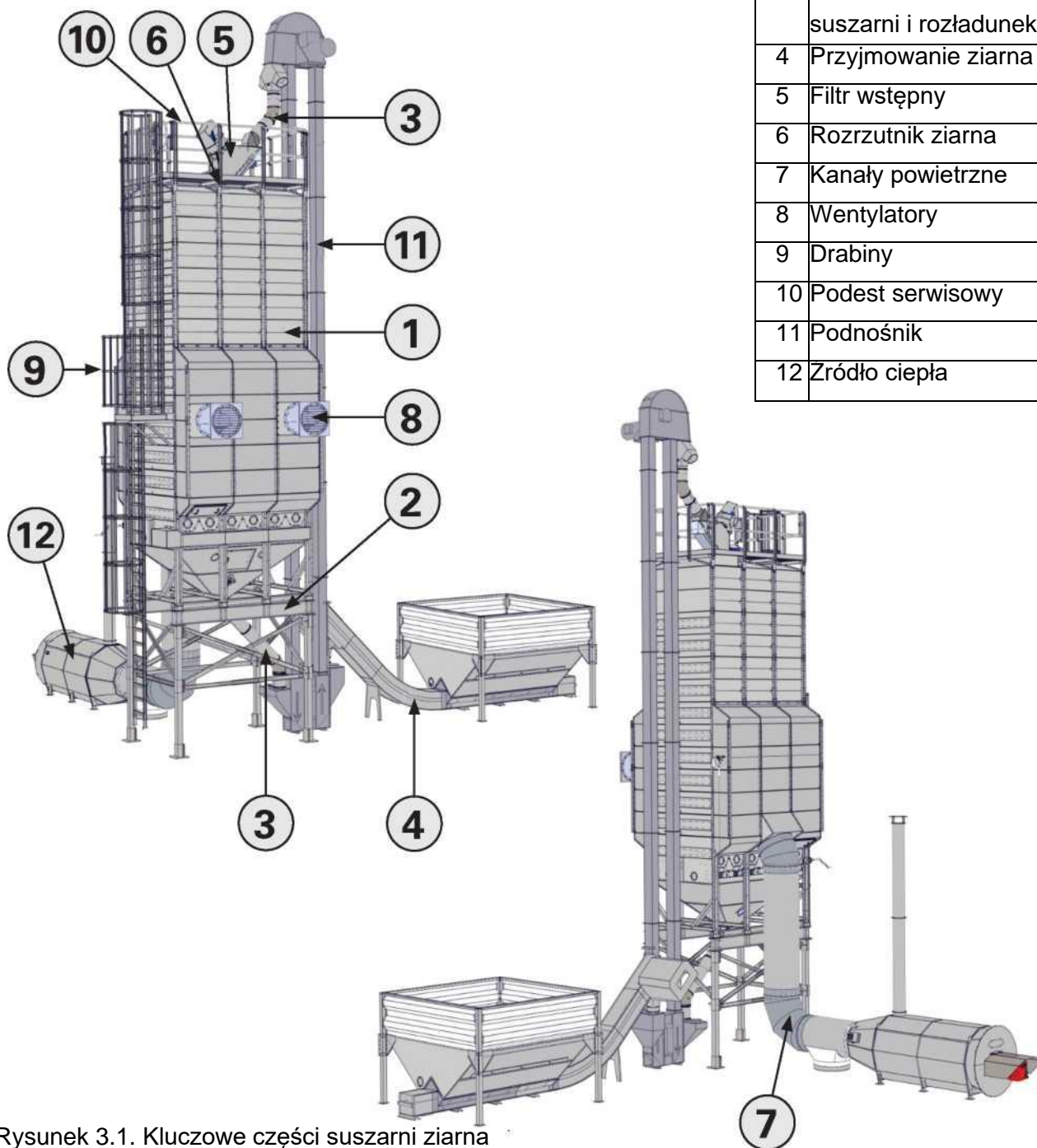
Etap	Podnośnik ładujący	Podnośnik rozładowujący	Górny przenośnik / filtr wstępny / rozrzuśnik	Urządzenie podające	Dolny ślimak	Źródło ciepła	Wentylatory
Napełnianie urządzenia suszarni	WŁ.	WYŁ.	WŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ. (/ WŁ.)
Rozpoczęcie procesu suszenia	WŁ.	WYŁ.	WŁ.	WŁ.	WŁ.	WŁ.	WŁ.
Ciągły przepływ suszenie / chłodzenie	WŁ.	WŁ.	WŁ.	WŁ.	WŁ.	WŁ.	WŁ.
Opróżnianie	WYŁ.	WŁ.	WYŁ.	WŁ.	WŁ.	WYŁ.	WYŁ.

Stan różnych sekcji suszarni ziarna w przypadku ciągłego suszenia przepływowego

3. Specyfikacja techniczna

W tej sekcji omówiono najczęściej używane części i fazy suszarni ziarna. Zawartość dostawy różni się w zależności od projektu, dlatego też sekcja ta zawiera jedynie ogólny opis różnych części suszarni ziarna i ich przeznaczenia. Ta sekcja koncentruje się na funkcjonowaniu zespołu maszynowego suszarni produkowanego przez Mepu. Instrukcje obsługi innych części suszarni ziarna są dostarczane osobno.

1	Zespół maszynowy suszarni
2	Podstawa
3	Załadunek ziarna do suszarni i rozładunek
4	Przyjmowanie ziarna
5	Filtr wstępny
6	Rozrzutnik ziarna
7	Kanały powietrzne
8	Wentylatory
9	Drabiny
10	Podest serwisowy
11	Podnośnik
12	Zródło ciepła



Rysunek 3.1. Kluczowe części suszarni ziarna

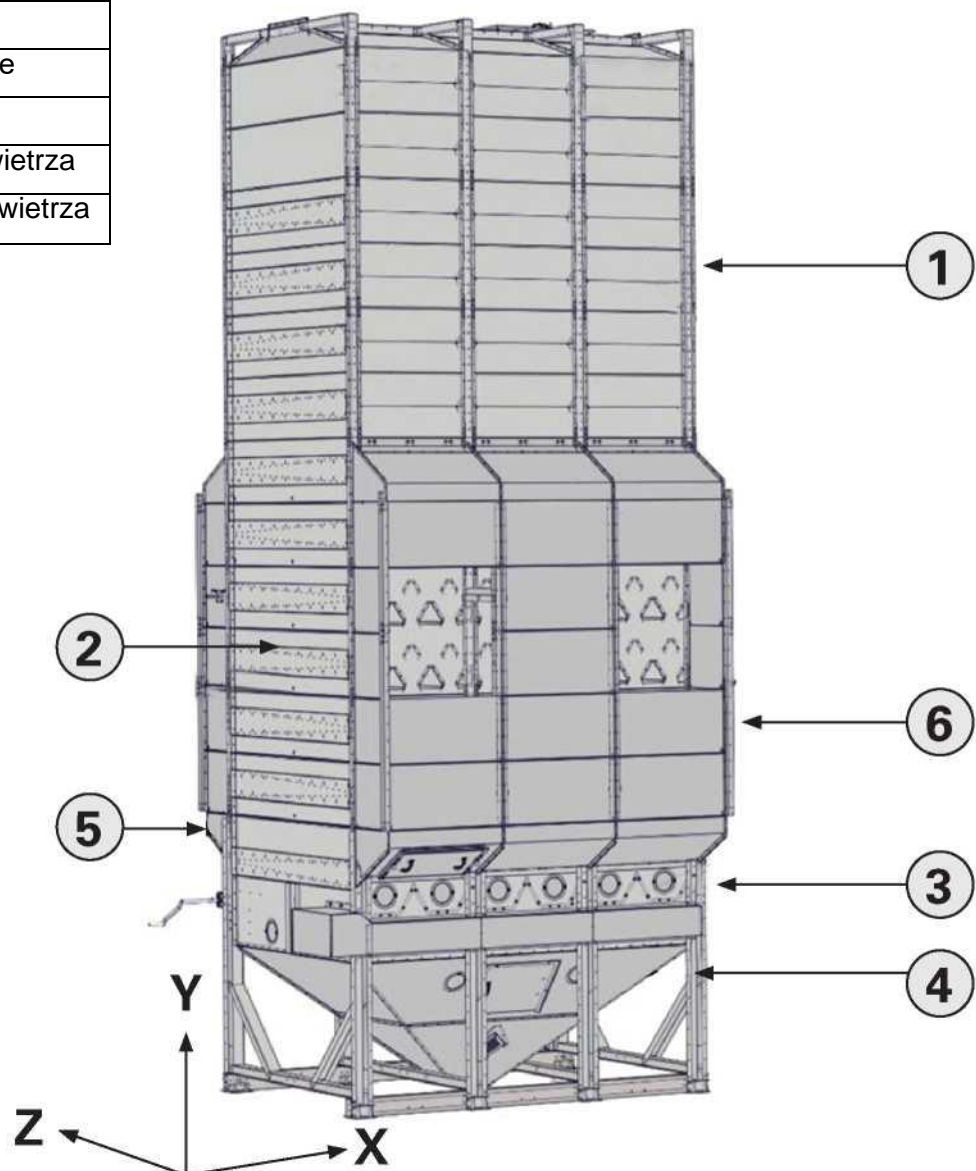
3.1. Zespół maszynowy suszarni

Urządzenia suszące to część suszarni, w której ziarno miesza się z powietrzem, tj. jest suszone. Zespół maszynowy suszarni można również wykorzystać do przechowywania ziarna, w którym to przypadku należy zwrócić szczególną uwagę na wodoszczelność podczas montażu suszarni.

Zespół maszynowy suszarni ziarna Mepu składają się z części modułowych, a łącząc te części, można uzyskać pożądaną wydajność, całkowitą objętość, rozmiar dna czy też inne pożądane parametry.

Długość dna (X) zaczyna się od dwóch metrów (2 m) i może zostać zwiększona poprzez dodanie sekcji o długości jednego metra (1 m). Szerokość dna (Z) wynosi dwa metry (2 m). Wysokość sprzętu (Y) można zwiększyć poprzez dodanie sekcji o długości pół metra (0,5 m).

1	Pojemnik na ziarno
2	Komory suszące
3	Urządzenie podające
4	Dolny stożek
5	Obudowa wlotu powietrza
6	Obudowa wylotu powietrza



Rysunek 3.2. Części zespołu maszynowego suszarni

Materiały i obróbka powierzchni: Części zespołu maszynowego suszarni są głównie wykonane ze stali ocynkowanej ogniowo.

1. Grubość powłoki cynkowej części z blachy stalowej (grubość blachy 1–3 mm) wynosi 20 µm. Arkusze są cięte po cynkowaniu, co oznacza, że wokół przyciętych krawędzi jest mniej cynku. Powłoka cynkowa na krawędzi cięcia jest zbierana na powierzchni cięcia. Efekt ten zmniejsza się wraz ze wzrostem grubości materiału, a z czasem na powierzchni cięcia powstanie korozja.
2. Spawane części i konstrukcje ramowe wykonane są ze stali o grubości ponad 3 mm. Metodą powlekania powierzchni jest cynkowanie ogniowe. Grubość powłoki cynkowej tych konstrukcji wynosi 60 µm.
3. Niektóre części są elektrolitycznie ocynkowane ze względu na wyższe wymagania dotyczące tolerancji, w którym to przypadku grubość powłoki wynosi zaledwie 6 µm. Części te są chronione przed warunkami atmosferycznymi innymi metodami.

KATEGORIA KOROZYJNOŚCI ATMOSFERYCZNEJ	BLACHY STALOWE [a]	KONSTRUKCJA RAMY [a]
C2	28 - 200	85 - 600
C3	10 - 28	28 - 85

Szybkość utraty grubości powłoki cynkowej w latach dla różnych kategorii korozyjności atmosfery. Utrzymanie powierzchni w czystości może znacząco wpłynąć na trwałość powłoki cynkowej.

KATEGORIE KOROZYJNOŚCI ATMOSFERYCZNEJ	NA ZEWNĄTRZ	WEWNĄTRZ
C2	Głównie obszary wiejskie.	Nieogrzewane budynki, w których może wystąpić kondensacja.
C3	Atmosfery miejskie i przemysłowe, umiarkowane zanieczyszczenie dwutlenkiem siarki. Obszary przybrzeżne o niskim zasoleniu.	Pomieszczenia produkcyjne o wysokiej wilgotności i pewnym zanieczyszczeniu powietrza.

Wyjaśnienie kategorii korozyjności atmosfery.

Wycofanie z eksploatacji i złomowanie sprzętu: Pod koniec cyklu życia produktu urządzenia są demontowane i poddawane recyklingowi. Należy zapoznać się z lokalnymi przepisami w tym zakresie i ich przestrzegać.

MATERIAŁ	PODSTAWOWY RODZAJ ODPADÓW
Części metalowe i kable zasilające	Złom
Silniki elektryczne, czujniki, centrum elektryczne	Odpady elektryczne i elektroniczne
Części plastikowe	Plastik
Instrukcje i inne dokumenty papierowe	Papier

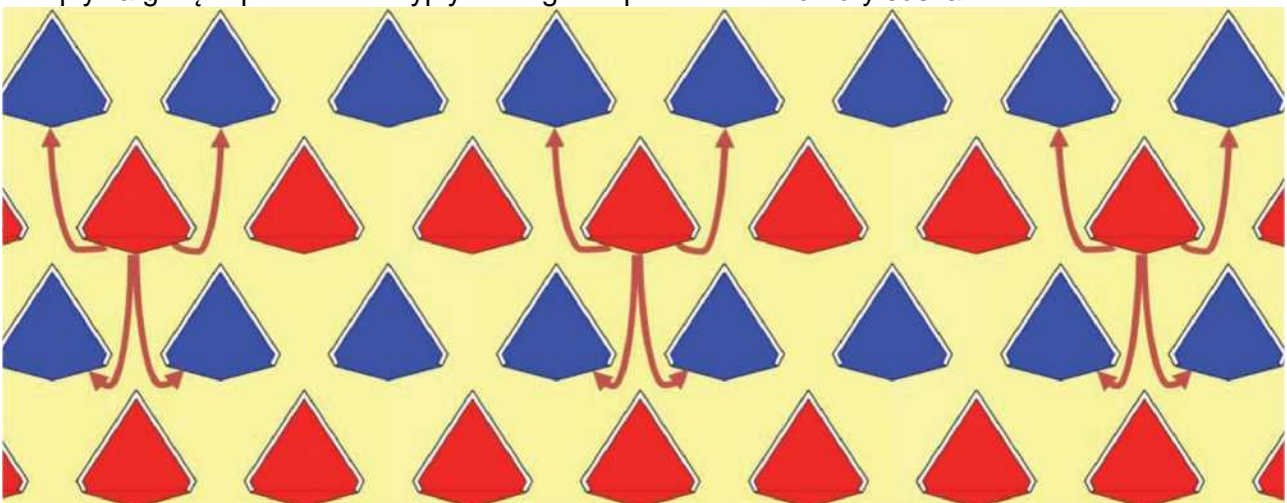
3.1.1. Pojemnik na ziarno

Główną funkcją jest utrzymywanie dostatecznego poziomu wilgotności powierzchni ziarna w urządzeniu. Podczas suszenia wilgotne ziarno najpierw nieco pęcznieje, a następnie zaczyna się kurczyć, gdy spada zawartość wilgoci. Jeśli podczas procesu suszenia poziom ziarna w pojemniku na ziarno spadnie poniżej górnych krawędzi komór suszących, powietrze zacznie przepływać wokół warstwy ziarna. W tym przypadku wydajność procesu suszenia znacznie spada. Zwiększając wysokość kosza na ziarno, można niewielkim kosztem zwiększyć pojemność ziarna zespołu maszynowego suszarni.

W suszarni wsadowej pojemnik na ziarno działa jako przestrzeń do równoważenia wilgotności ziarna, gdy ziarno krąży w urządzeniu.

3.1.2. Komory suszące

W suszarniach ziarna Mepu proces suszenia odbywa się w komorach suszących o mieszanym przepływie. Komory te mają naprzemiennie umieszczone trójkątne kanały powietrzne, przez które wpływa gorące powietrze i wypływa wilgotne powietrze z komory suszarni.



Rysunek 3.3. Zasada działania komór suszących

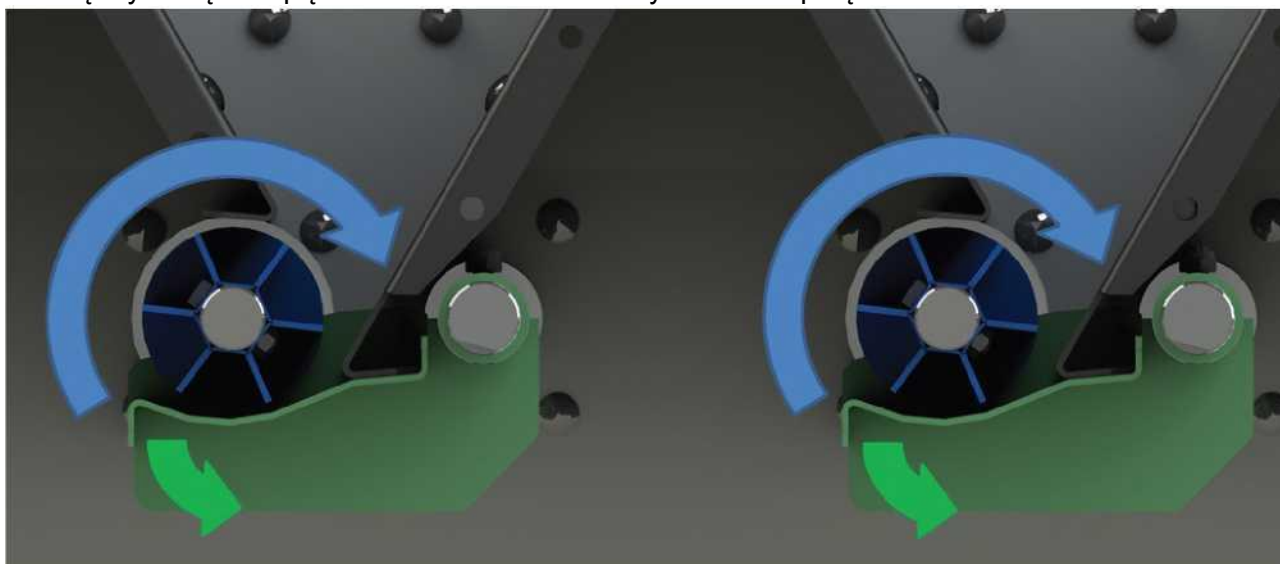
Ziarno w komorach stale się porusza, sływa między trójkątnymi kanałami powietrznymi, skutecznie się mieszając. Temperatura ziarna pozostaje jednolita.

Konserwacja: W normalnych warunkach komory suszące nie wymagają konserwacji. Szczególnie wilgotne ziarno i/lub ziarno zawierające dużo odpadów może przylgnąć do rogów komór. Czystość komór można sprawdzić przez klapę konserwacyjną silosu na ziarno. W tym celu należy otworzyć drzwiczki kontrolne urządzenia podającego, aby oświetlić wnętrze urządzenia spod komór suszących. Zazwyczaj możliwe jest usunięcie zablokowanego ziarna przez potrząśnięcie komorami suszącymi, na przykład poprzez uderzenie ścian komór kawałkiem drewna. Po sezonie suszenia:

- Otworzyć dolne klapy urządzenia podającego
- Wyłączyć wszystkie wentylatory
- Usunąć wszelkie zanieczyszczenia z maszyny

3.1.3. Urządzenie podające

Zadaniem urządzenia podającego jest zapewnienie płynnego przepływu ziarna i dostosowanie prędkości przepływu w urządzeniu. Obracające się rolki podające między grzbietami urządzenia podającego bardzo precyzyjnie i równomiernie wprowadzają ziarno do dolnego stożka. Prędkość przepływu ziarna można modyfikować, dostosowując prędkość obrotową rolek podających za pomocą przetwornicy częstotliwości. Ruchomych dolnych klap można użyć do regulacji luzu między rolką a klapą oraz w celu ułatwienia czyszczenia sprzętu.



Rysunek 3.4. Zasada działania urządzenia podającego

Regulacja:

- Pojemność urządzenia podającego

Wydajność urządzenia podającego jest regulowana za pomocą przetwornicy częstotliwości z wyświetlacza panelu sterowania.

DŁUGOŚĆ URZĄDZENIA PODAJĄCEGO				
Hz	2m	3m	4m	5m
50	80	120	160	200
40	64	96	128	160
30	48	72	96	120
20	32	48	64	80
10	16	24	32	40

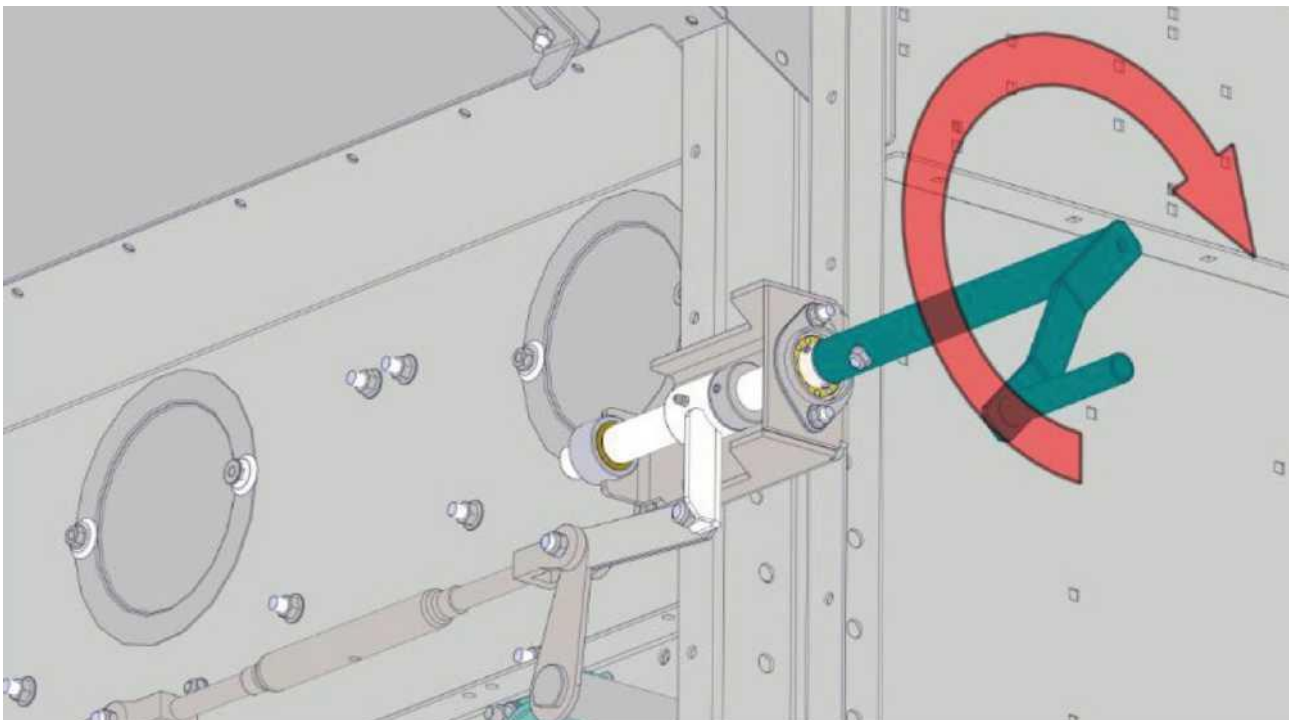
Wydajność urządzenia podającego [tony/h] przy różnych ustawieniach przetwornicy częstotliwości. Wydajność ustalono dla suchego jęczmienia.

Rodzaj ziarna, a także jego wilgotność i ilość odpadów mają wpływ na pojemność urządzenia podającego. Przy uruchamianiu suszarni ziarna zaleca się monitorowanie działania podnośnika i dostosowanie wydajności urządzenia podającego, aby zapobiec zatkanie podnośnika.

- Prześwit między dolnymi klapami a rolką

Pod rolką podającą znajdują się ruchome dolne kłapy. Luz między dolną klapą a rolką podającą można regulować, aby zminimalizować kruszenie ziarna.

1. Należy napęłnić urządzenie tak, aby dolne kłapy były całkowicie zamknięte.
2. Ostrożnie otworzyć dolne kłapy (obracając krzywkę przeciwnie do ruchu wskazówek zegara), aż nasiona zaczną spadać do dolnego stożka.
3. Obrócić krzywkę o jedną czwartą (1/4) obrotu w kierunku zamknięcia (zgodnie z ruchem wskazówek zegara).
4. Rozpocząć proces suszenia.
5. Nie można zapomnieć zamknąć dolnych kłap przy zmianie odmiany ziarna. Ustawienia zależą od odmiany.

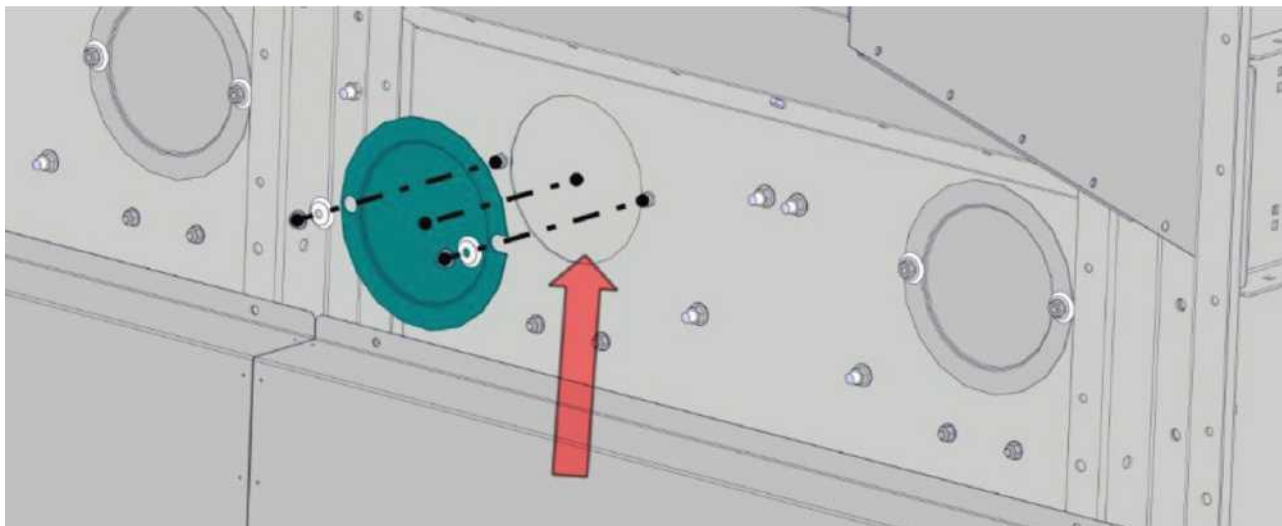


Rysunek 3.5. Zamykanie dolnych kłap



Jeśli dolne kłapy zostały całkowicie otwarte, gdy w urządzeniu jest ziarno, nie wolno ich zamykać przed opróżnieniem maszyny. W przeciwnym razie istnieje ryzyko uszkodzenia części mechanicznych dolnej kłapy.

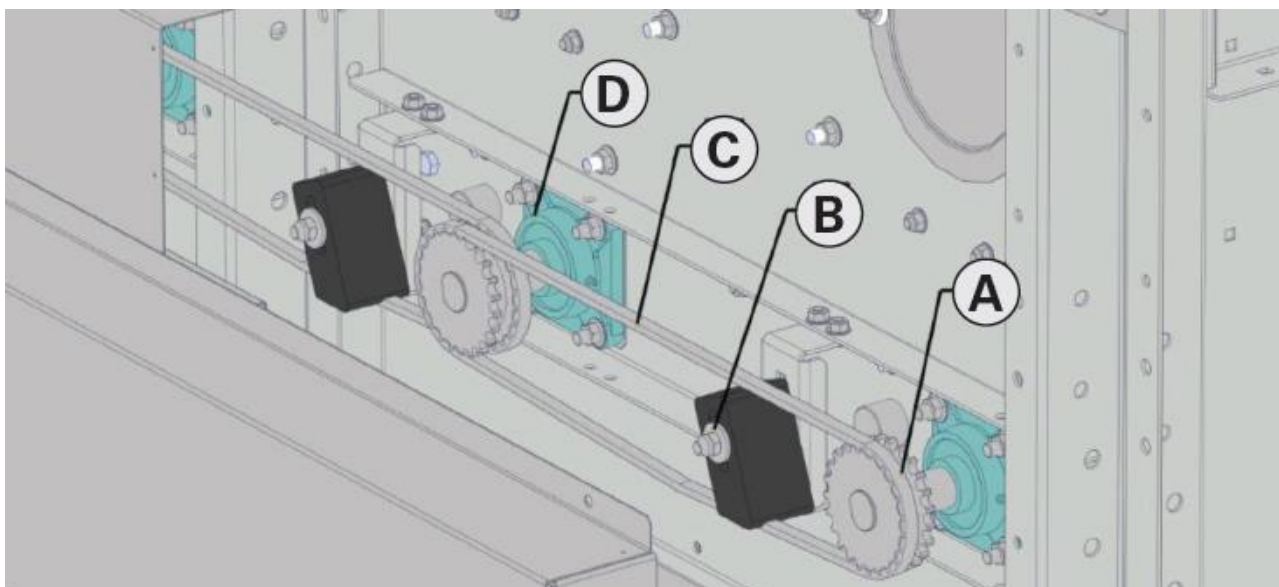
Czyszczenie: Urządzenie podające jest czyszczone po sezonie suszenia lub w razie potrzeby także w sezonie. Sprawdzić za pomocą okrągłych kłap, czy na rolkach podających nie ma nadmiernych zanieczyszczeń lub zapasu słomy. Zetrzeć wszelkie możliwe zabrudzenia. Po sezonie suszenia lub jeśli suszarnia będzie pozostawiona beczynna przez długi czas, pozostawić dolne kłapy otwarte, aby spuścić wodę, która prawdopodobnie przedostała się do suszarni.



Rysunek 3.6. Kontrola urządzenia podającego

Konserwacja po sezonie suszenia:

- A. Sprawdzić dokręcenie śrub blokujących kół łańcuchowych. W razie potrzeby dokręcić kluczem imbusowym 5 mm.
 - B. Sprawdzić napięcie łańcucha podnośnika. W razie potrzeby wyregulować napinacz łańcucha.
- Gdy napinacz poza zakresem napinania, odciąć jedno ogniwo. Wymienić zużyty łańcuch.
- C. Nasmarować łańcuchy.
 - D. Nasmarować łożyska rolki podającej środkiem smarnym DIN51825 lub równoważnym.

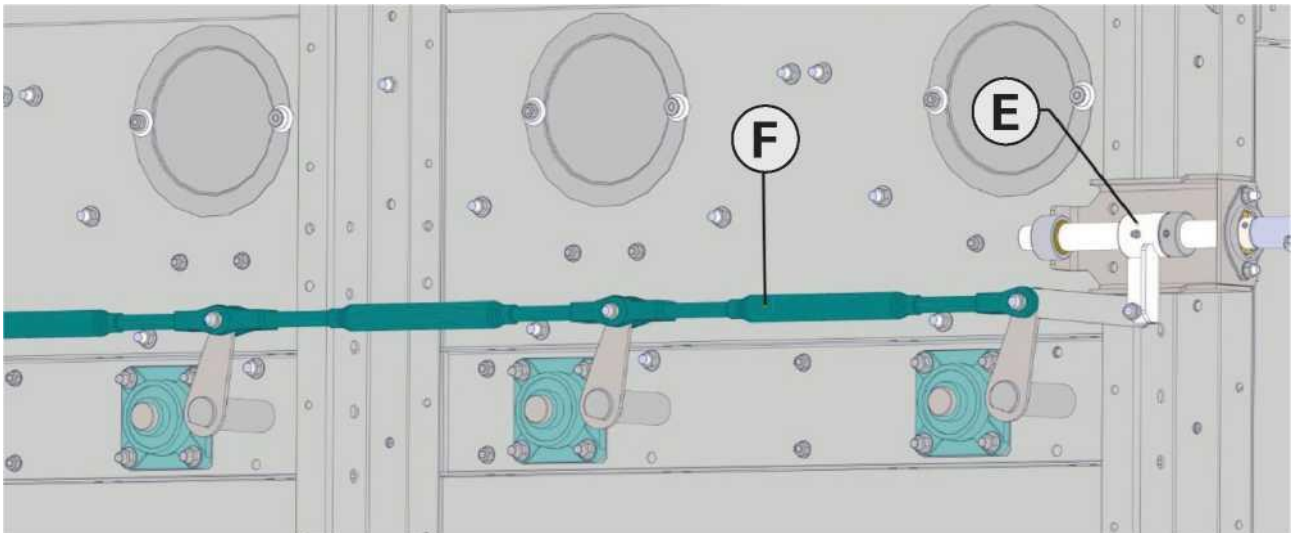


Rysunek 3.7. Punkty konserwacji urządzenia podającego (po stronie zespołu napędowego rolek)

E. Nasmarować urządzenie otwierające.

F. Sprawdzić stan dolnych klap przez dolny stożek. Jeśli jakieś twarde przedmioty, np. kamienie, przeszły przez urządzenie podające, może być konieczne wyregulowanie dolnych stożków. Rozpocząć regulację, poluzowując ściągacz znajdujący się za regulacją kłapy. Dokręcić ściągacz przed wyregulowaniem kłapy, a następnie wyregulować klamrę znajdującą się za kłapą.

G. Sprawdzić stan rolek podających, aby wykryć wszelkie zabrudzenia lub uszkodzenia. Jeśli którakolwiek z rolek podających zostanie uszkodzona, należy natychmiast ją wymienić, aby zapewnić płynne podawanie ziarna.



Rysunek 3.8. Punkty konserwacji urządzenia podającego (strona zespołu napędowego dolnych kłap)

Wymiana rolki podającej: Rolkę podającą można wymienić na dwa sposoby.

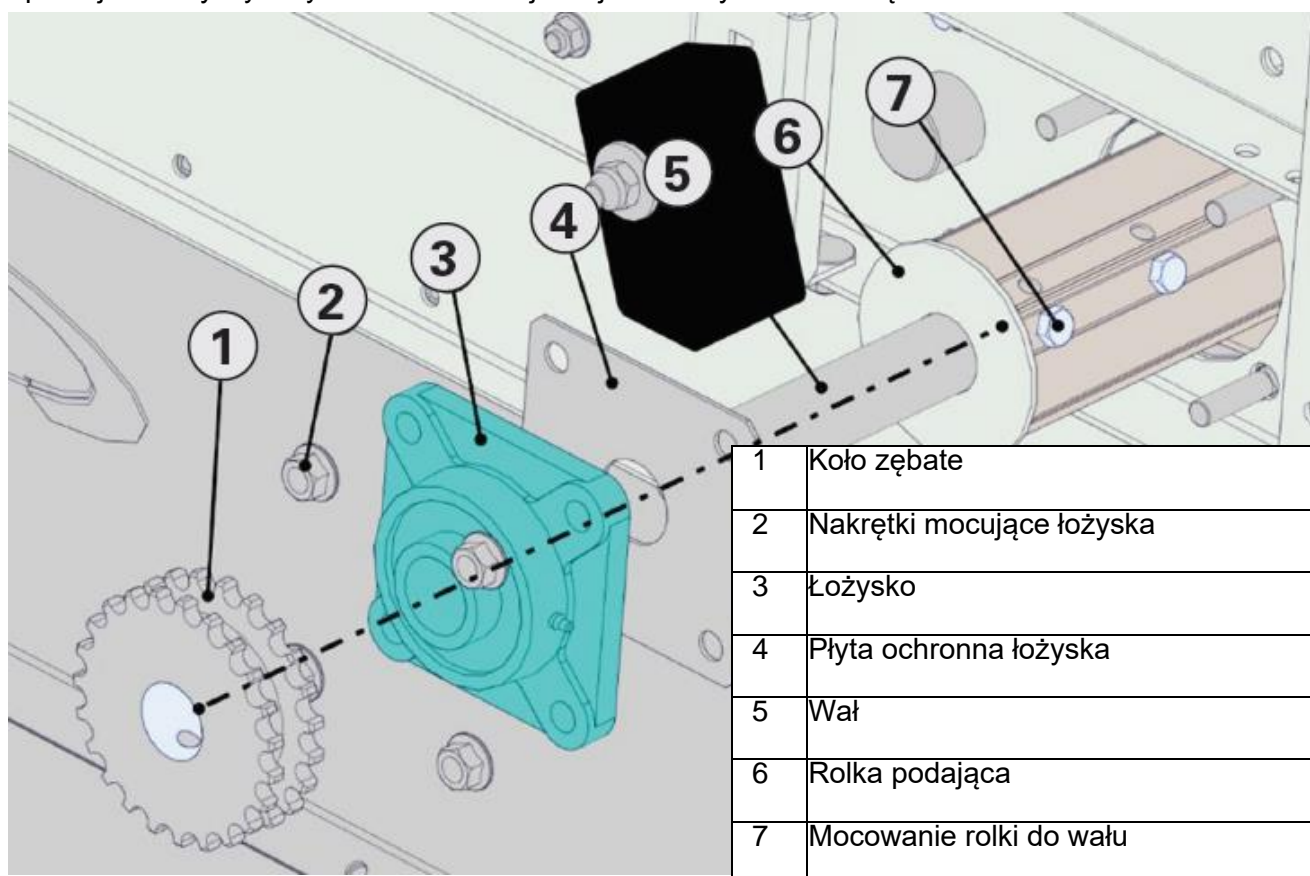
1. Wypychając rolkę z otworu w łożysku. Długość rolki wynosi dwa metry, dlatego po drugiej stronie urządzenia musi być wystarczająca ilość miejsca do wykonania tego zadania.

- a. Otworzyć dolne klapy.
- b. Usunąć łańcuch. Uwaga! W przypadku zamiaru usunięcia rolki od strony zespołu napędowego dolnych luków konieczne jest również zdjęcie łańcucha i koła łańcuchowego.
- c. Poluzować śruby mocujące łożyska po stronie, z której ma być wypchnięta rolka.
- d. Na drugim końcu rolki poluzować śruby mocujące łożysko do wału.
- e. Stuknąć rolkę młotkiem, a jednocześnie podeprzeć rolkę przy drugim końcu. Rolka się wysunie.
- f. Poluzować śruby mocujące wałów i zdjąć rolki.

Zainstalować nową rolkę w odwrotnej kolejności. Wyrównać rolkę.

2. Poprzez spuszczenie rolki do dolnego stożka.

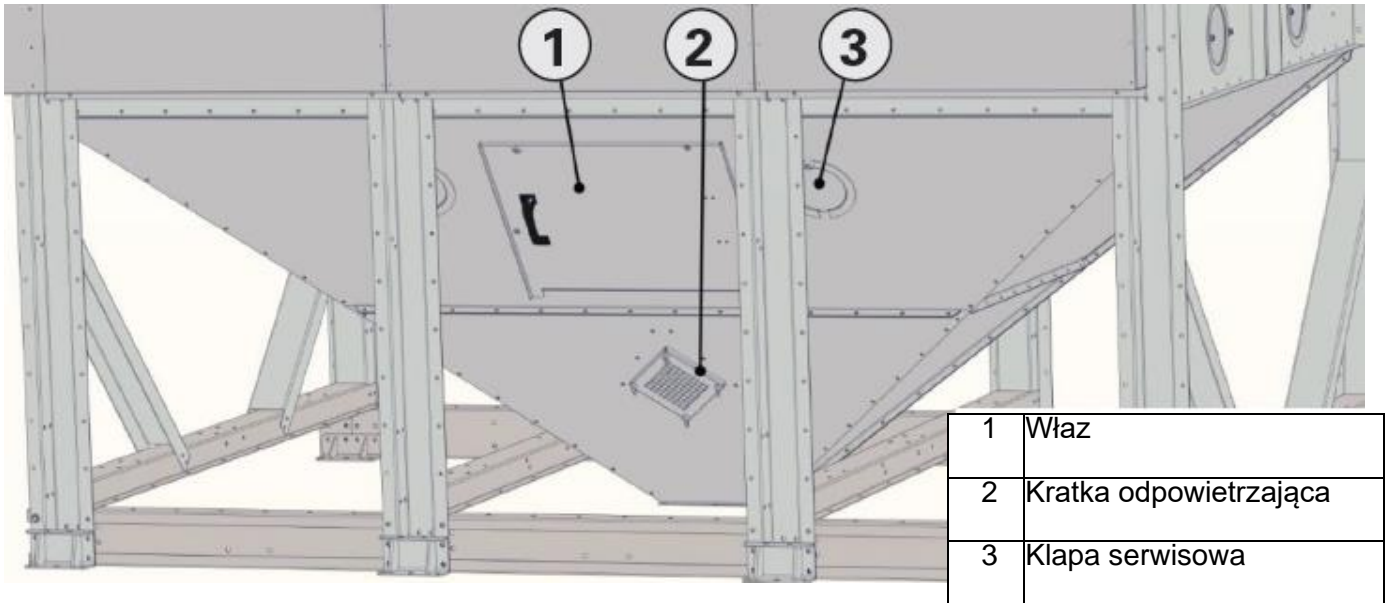
- a. Otworzyć dolne klapy.
- b. Zdjąć łańcuch i zębatkę.
- c. Poluzować śruby mocujące wału.
- d. Poluzować śruby blokujące łożyska.
- e. Stukając młotkiem, zamontować wał na rolce. Rolka opada do dolnego stożka. Podczas instalowania nowej rolki podeprzeć ją od spodu i uderzając wały młotkiem, przesunąć je na miejsce. Uwaga! Przed montażem wyrównać śruby mocujące rolki i wału. Pod innymi względami operacje należy wykonywać w odwrotnej kolejności. Wyrównać rolkę.



3.1.4. Dolny stożek

Dolny stożek prowadzi ziarno spadające z urządzenia podającego do otworu wyładowczego ziarna. W przypadku źródła ciepła pracującego pod ciśnieniem zaleca się użycie małego wentylatora na dole, który wysysa ciepło i wilgotne powietrze wpadające do dolnego stożka. Zasysacz jest zainstalowany zamiast kratki odpowietrzającej (2). Powietrze doprowadzane jest do filtru cyklonowego w celu zminimalizowania zagrożenia pyłem.

W jednostkach podciśnieniowych w stożku powstaje podciśnienie. Aby uniknąć nadmiernego podciśnienia, zapewnić wystarczający strumień powietrza zastępczego.



Rysunek 3.10. Dolny stożek

3.1.5. Obudowa wlotu powietrza

3.1.6. Obudowa wylotu powietrza

Zadaniem osłon powietrznych jest doprowadzenie gorącego powietrza ze źródła ciepła do komory suszącej i doprowadzenie wilgotnego powietrza ze strony wylotowej komory suszącej do otoczenia. Podczas napełniania urządzenia niektóre ziarna mogą znaleźć się w osłonach powietrznych. Takie ziarna są zawracane przez otwory odzyskiwania w dolnej krawędzi osłon powietrza z powrotem do urządzenia podającego.

W dolnej krawędzi wlotów i wylotów powietrza znajdują się klapy serwisowe.

W sezonie:

- Regularnie sprawdzać i czyścić obudowy powietrza. Otwory do powrotu ziaren opadających do obudowy powietrznej muszą być czyste.



RYZIKO POŻARU

Podczas suszenia roślin oleistych zaleca się sprawdzanie i czyszczenie osłon powietrza po każdej partii lub w przypadku suszarni o przepływie ciągłym co 12 godzin.

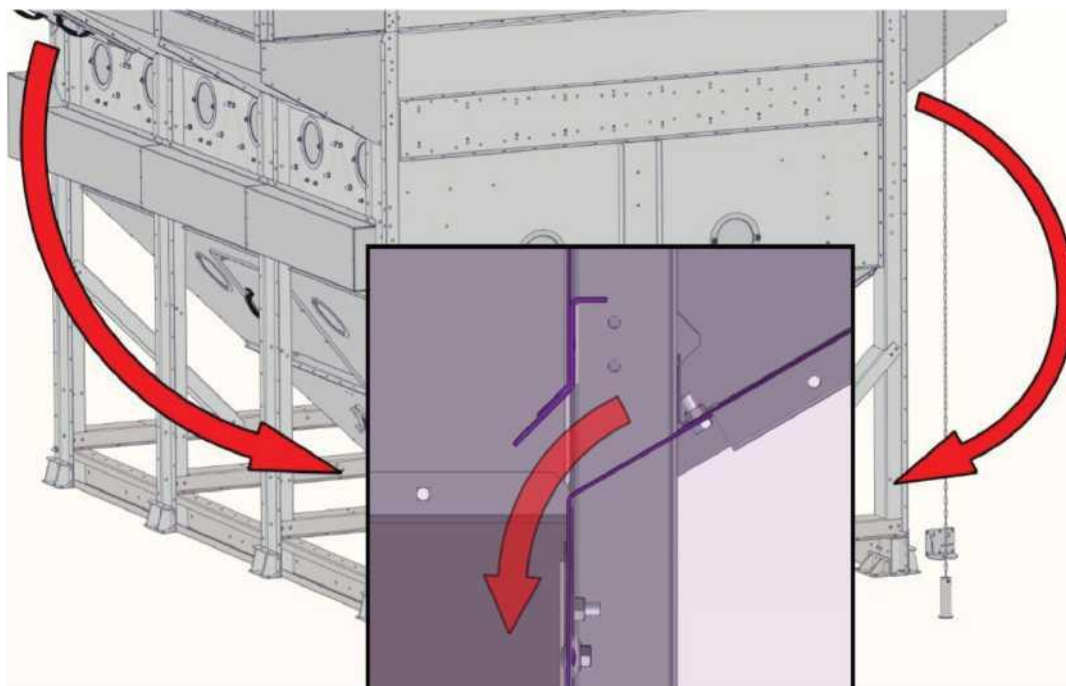


RYZIKO POŻARU

W przypadku bezpośredniego palnika gazowego osłony powietrza należy sprawdzać i czyścić co 12 godzin.

Po sezonie:

- Sprawdzić i wyczyścić obudowy powietrza. Otwory do powrotu wpadających nasion

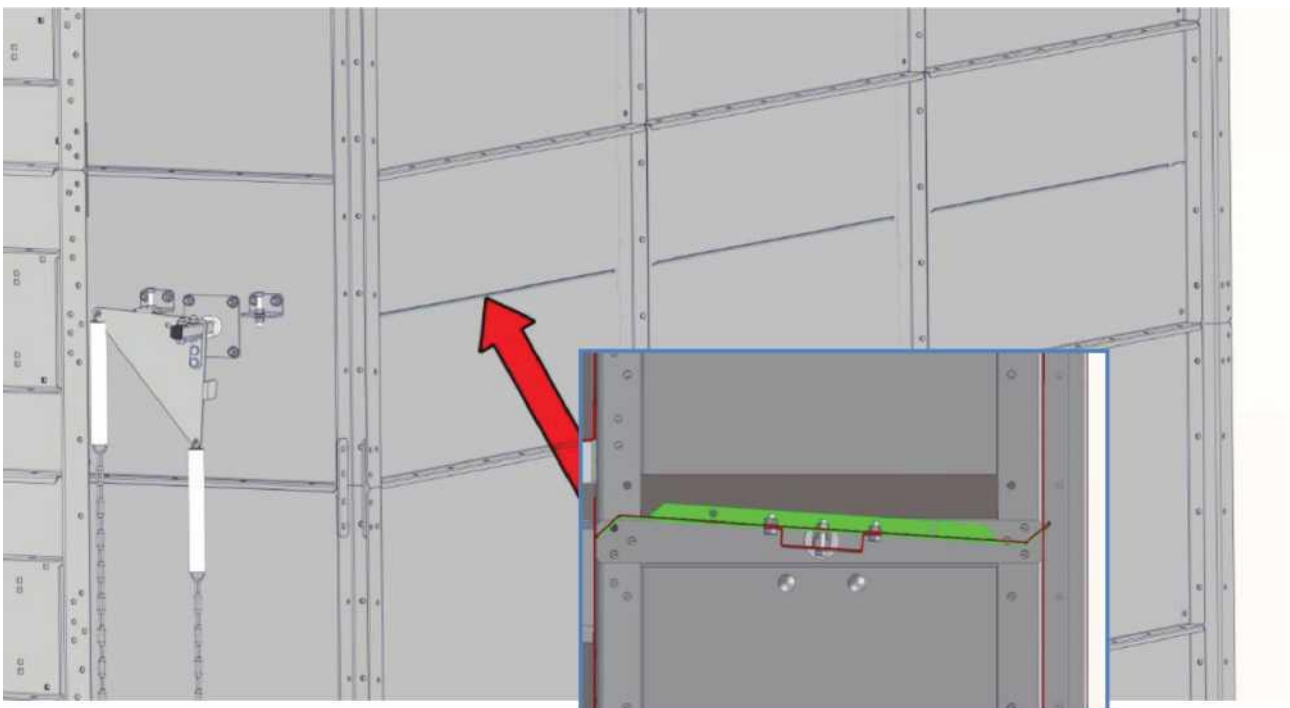


Rysunek 3.11. Powrót ziaren z obudowy powietrznej

3.1.7. Żaluzja regulacji obudowy powietrza

Część obudowy powietrznej można zamknąć za pomocą żaluzji. Obudowę powietrzną zamyka się z dwóch powodów:

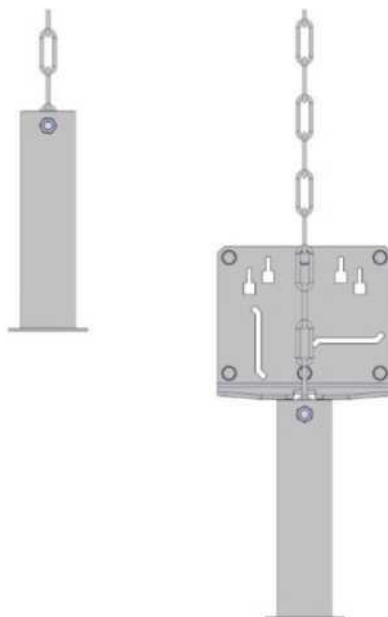
1. Gdy partia, która nie wypełnia całkowicie maszyny (suszenie częściowego wsadu), można usunąć sekcję nad żaluzją. W takim przypadku powietrze nie może wydostać się przez pustą komorę suszącą, ale zamiast tego przepływa przez kolumnę ziarna.
2. W suszarniach o przepływie ciągłym możliwe jest odcięcie części obudowy wlotu powietrza i doprowadzenie zimnego powietrza do części oddzielonej od obudowy gorącego powietrza. Zimne powietrze ochładza ziarno, zanim zostanie wyrzucone z urządzenia.



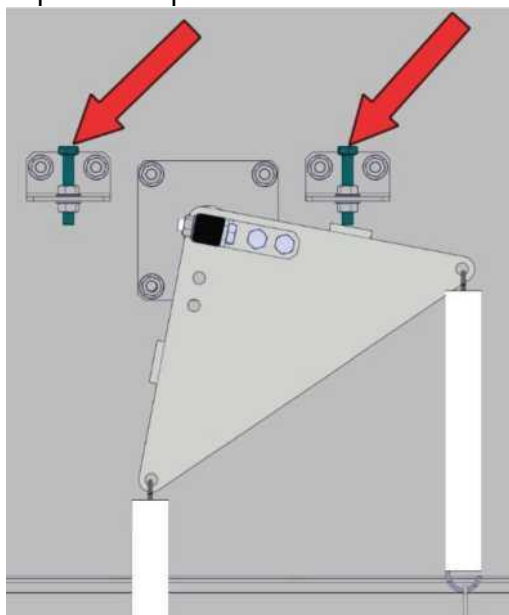
Rysunek 3.12. Żaluzja regulacji obudowy powietrza

Są trzy rodzaje dostępnych żaluzji regulacji obudowy powietrza:

1. Żaluzja ręcznej regulacji obudowy powietrza: Żaluzja jest otwierana i zamykana za pomocą łańcuchów zawieszonych na dźwigni przymocowanej do wału żaluzji.
2. Elektrycznie sterowana żaluzja regulacji obudowy powietrza. Kontrola za pomocą panelu sterowania suszarni ziarna.
3. Pneumatyczna żaluzja do regulacji obudowy powietrza. Kontrola za pomocą panelu sterowania suszarni ziarna.



Rysunek 3.13. Płytki blokująca przymocowana w odpowiednim miejscu blokuje łańcuch. Na rysunku żaluzja jest zamknięta. Zanotować położenie pionowe dwóch łańcuchów i rysunki na płycie blokującej.



Rysunek 3.14. Położenie żaluzji otwartej i zamkniętej można regulować. Na rysunku żaluzja jest otwarta.

3.2. Podstawa

Zespół maszynowy suszarni musi być zainstalowany na wystarczająco mocnym i równym fundamencie. Określając rodzaj fundamentu, należy wziąć pod uwagę lokalne warunki, takie jak wiatr, obciążenie śniegiem i trzęsienia ziemi, a także lokalne przepisy.

Dostępne są dwie standardowe wysokości podstawy. Wysoka podstawa jest używana, gdy ziarno jest dostarczane do podnośnika za pomocą grawitacji, a niska podstawa jest używana, gdy sprzęt ma mieć jak najniższą wysokość. W tym przypadku ziarno jest podawane do podnośnika za pomocą przenośnika.

3.3. Załadunek ziarna do suszarni i rozładunek ziarna

Ziarno jest ładowane do urządzeń suszarni, rozładowywane z niej kanałami lub przenośnikami. Często przy górnym końcu podnośnika znajduje się przegroda, która może służyć do kierowania ziarna, oprócz maszyn suszarni, również do przykładowo silosa magazynowego lub do pojazdu/przyczepy transportowej.

3.3.1. Kanały zbożowe

Często najbardziej opłacalnym sposobem przenoszenia ziarna jest ładowanie i rozładowywanie kanałami. Wymiana i modyfikacja kanałów ziarna jest również dość łatwa. W przypadku wilgotnego ziarna kanały należy zainstalować pod kątem pionowym 45 stopni, a dla suchego ziarna – pod kątem 42 stopni. Z tego powodu ziarna nie mogą być prowadzone bardzo daleko od podnośnika.

Jeśli używane są kanały, zaleca się regularne obracanie kanałów; w ten sposób można odsunąć sekcje zużyte od strumienia ziarna i zwiększyć żywotność kanałów.

3.3.2. Przenośniki

Ziarno może być również ładowane i wyładowywane z suszarni za pomocą przenośników, w którym to przypadku wysokość sprzętu i podnośnika jest niska. Instrukcje obsługi przenośników są dostarczane osobno.



RYZIKO ZGNIECENIA

Zawsze należy wyłączyć główne zasilanie suszarni ziarna przed rozpoczęciem procedur konserwacyjnych.

3.4. Przyjmowanie ziarna

Przyjęcie ziarna może się odbywać na dwa sposoby:

1. Zsyp, w którym ziarno porusza się grawitacyjnie. Ziarno jest zrzucane do rynny, skąd płynie bezpośrednio do podnośnika.



RYZIKO UPADKU

Przykryć rynnę zrzutową kratą.

2. Lej z przenośnikiem. Ziarno jest zrzucane do leja z przenośnikiem na jego dnie. Przenośnik dostarcza ziarno do podnośnika.



RYZIKO ZGNIECENIA

Zawsze należy wyłączyć główne zasilanie suszarni ziarna przed rozpoczęciem procedur konserwacyjnych. Przykryć zbiornik kratą.

W asortymencie Mepu dostępnych jest kilka różnych typów zsypów i lejów zasypowych. Ich instrukcje są dostarczane osobno.

3.5. Filtr wstępny

Filtr wstępny oddziela kurz i drobne zanieczyszczenia od ziarna za pomocą silnego prądu powietrza. Prąd powietrza wytwarzany przez wentylator jest prowadzony przez filtr cyklonowy na zewnątrz. Instrukcja obsługi filtra wstępnego jest dostarczana wraz z filtrem wstępnym.

3.6. Rozrzutnik ziarna

Rozrzutnik ziarna równomiernie rozprawdza ziarno po koszu ziarna. Ułatwia to napełnianie pojemnika na ziarno. Dostępne są dwa modele:

1. Obracająca się tarcza rozsiewająca. Tarcza rozsiewająca obraca się pod górną powierzchnią kosza na ziarno. Ziarno spada na tarczę i jest rzucające w kierunku ścian pojemnika na ziarno. W tym modelu ziarno może być równomiernie rozłożone na symetrycznym pojemniku na ziarno.
2. Przenośnik rozrzucający. Zainstalowany na górnej powierzchni kosza na ziarno przenośnik ma wiele otworów zrzutowych. Dostosowując rozmiar otworów, ziarno można rozdzielić równomiernie w pojemniku na ziarno.

Instrukcje rozrzutnika ziarna są dostarczane wraz z tymże rozrzutnikiem.

3.7. Kanały powietrzne

Kanały powietrzne dostarczają gorące powietrze z pieca do kanału wlotowego maszyny suszącej i ewentualnie odprowadzają wilgotne powietrze z kanału wylotowego na zewnątrz suszarni. Zawartość dostawy zależy od rodzaju pieca i miejsca instalacji.

Przy projektowaniu kanałów należy wziąć pod uwagę następujące kwestie:

- Kanały, a zwłaszcza kolana, wytwarzają przeciwciepno. W miarę wzrostu przeciwciepna prąd powietrza słabnie.
- Straty ciepła w rurociągu po stronie wlotowej.
- Po stronie wylotowej wilgoć w powietrzu wylotowym może zacząć się skraplać.
- Musi istnieć możliwość czyszczenia kanałów powietrznych. Przed piecem musi być zainstalowane sprzęg służący do czyszczenia, stanowiący także pułapkę na ziarna i zanieczyszczenia, które potencjalnie mogą dostać się do kanału powietrznego.

Konserwacja w sezonie:

- Regularnie sprawdzać i czyścić kanały powietrzne.



RYZIKO POŻARU

Podczas suszenia roślin oleistych zaleca się sprawdzanie i czyszczenie kanałów powietrznych po każdej partii lub w przypadku suszarni o przepływie ciągłym co 12 godzin.



RYZIKO POŻARU

W przypadku bezpośredniego palnika gazowego kanały powietrzne należy sprawdzać i czyścić co 12 godzin.

Konserwacja po sezonie:

- Sprawdzić i wyczyścić.

3.8. Wentylatory

Wentylatory przedmuchują powietrze ze źródła ciepła do komór suszących, a wilgotne powietrze wydmuchują z suszarni. Liczba i wydajność wentylatorów zależy od modelu maszyny suszącej. Dostępne są dwa typy wentylatorów:

1. Wentylator osiowy można zainstalować bezpośrednio na ścianie komory powietrznej bez żadnych konstrukcji wsporczych.
2. Wentylator odśrodkowy musi być podparty na ewentualnym budynku suszarni lub na podłożu za pomocą nóżek.

Instrukcja obsługi wentylatora jest dostarczana osobno.

3.9. Drabiny i stopnie

Drabiny i stopnie zapewniają bezpieczny dostęp do punktów konserwacji suszarni i do dachu urządzenia.

3.10. Podesty konserwacyjne

Konserwację suszarni ziarna i kontrolę jej funkcji można bezpiecznie przeprowadzić z podestu konserwacyjnego.

3.11. Podnośnik

Podnośnik podnosi ziarno do kosza na ziarno i/lub miejsca rozładunku. Zasadniczo suszarnie Mepu są dostarczane z podnośnikiem kubelkowym Skandia. Instrukcja obsługi podnośnika jest dostarczana osobno.



RYZIKO ZGNIECENIA

Zawsze należy wyłączyć główne zasilanie suszarni ziarna przed rozpoczęciem procedur konserwacyjnych.

3.12. Źródło ciepła

Źródło ciepła podnosi temperaturę powietrza używanego do suszenia. Możliwe do zastosowania źródła ciepła:

1. Piec ciśnieniowy. Przed piecem znajduje się wentylator, który wytwarza ciśnienie w urządzeniu.
2. Piec podciśnieniowy. Sam piec nie ma wentylatora. Wentylatory są instalowane w kanale wywiewnym i wytwarzają podciśnienie w urządzeniu.
3. Bezpośredni palnik gazowy. Spalanie gazu odbywa się w powietrzu wlotowym – nie ma osobnego wymiennika ciepła.
4. Promiennik.

Źródło ciepła jest wybierane na podstawie wymaganego prądu powietrza, temperatury suszenia i temperatury zewnętrznej, a także dostępnego rodzaju paliwa. Patrz osobna instrukcja dla źródła ciepła.

4. Uruchomienie

Przed uruchomieniem suszarni ziarna należy wykonać następujące czynności:

CEL	ZADANIE	METODA
Montaż zespołu maszynowego suszarni	Sprawdzić części zespołu maszynowego suszarni	Sprawdzić, czy wszystkie części zespołu maszynowego suszarni zostały zmontowane zgodnie z instrukcją montażu. Zwrócić szczególną uwagę na: <ul style="list-style-type: none"> • Wodoszczelność konstrukcji dachu, jeśli urządzenie jest instalowane na zewnątrz • Szczelność kanałów powietrznych • Szczelność śrub – luźne śruby i nakrętki mogą spaść
Montaż zespołu maszynowego suszarni	Sprawdzić mocowanie ramy	Sprawdzić, czy wszystkie śruby i nakrętki ramy są dokręcone. Sprawdzić, czy konstrukcje wsporcze urządzenia mają pełny styk z podstawą i czy są dobrze zamocowane.
Obce przedmioty	Sprawdzić wnętrze zespołu maszynowego suszarni, przenośników i podnośnika	Otworzyć klapy konserwacyjne. Sprawdzić, czy wewnątrz urządzenia nie ma żadnych przedmiotów obcych, np. śrub czy nakrętek.
Połączenia elektryczne	Sprawdzić połączenia	Sprawdzić, czy połączenia są wykonane poprawnie. Sprawdzić, czy silniki obracają się we właściwym kierunku. Sprawdzić instrukcje systemu sterowania.
Zródło ciepła	Sprawdzić złącza paliwowe	Upewnić się, że żadne ze złączy paliwowych nie przecieka. Patrz instrukcja obsługi źródła ciepła.
Zródło ciepła	Sprawdzić wlot powietrza	Sprawdzić i oczyścić wlot powietrza źródła ciepła z wszelkich zanieczyszczeń.

5. Konserwacja w sezonie suszenia

Przed rozpoczęciem procedur konserwacyjnych należy wyłączyć główne zasilanie.

CEL	ZADANIE	METODA	KIEDY
Źródło ciepła  RYZIKO POŻARU	Sprawdzić/wyczyścić	Otworzyć klapy konserwacyjne i usunąć ewentualne zanieczyszczenia. Sprawdzić, czy nie ma wycieków paliwa. Patrz instrukcja obsługi źródła ciepła.	Regularnie. Podczas suszenia roślin oleistych – po każdej partii lub, w przypadku suszarni o przepływie ciągłym, co 12 godzin. Bezpośredni palnik gazowy – co 12 godzin. Patrz instrukcja obsługi źródła ciepła.
Kanały powietrzne  RYZIKO POŻARU	Sprawdzić/wyczyścić	Otworzyć klapy konserwacyjne i usunąć ewentualne zanieczyszczenia.	Regularnie. Podczas suszenia roślin oleistych – po każdej partii lub, w przypadku suszarni o przepływie ciągłym, co 12 godzin. Bezpośredni palnik gazowy – co 12 godzin.
Podnośnik i przenośniki	Monitorować	Posłuchać i sprawdzić, czy nie występują dziwne dźwięki. Upewnić się, że pas podnośnika biegnie pośrodku. Otworzyć klapy konserwacyjne i wyczyścić, jeśli to konieczne.	Bez przerwy. Sprawdź instrukcję obsługi podnośnika i przenośników.
Urządzenie podające	Monitorować	Rolki podające: Sprawdzić, czy wszystkie rolki podające się obracają. Podajnik tacowy: Sprawdzić, czy taca się porusza.	W suszarniach wsadowych podczas suszenia każdej partii. W suszarniach o przepływie ciągłym – co 12 godzin.
Czujnik poziomu	Sprawdzić	Sprawdzić, czy działa zabezpieczenie poziomu.	Regularnie.

6. Konserwacja po sezonie suszenia

Przed rozpoczęciem procedur konserwacyjnych należy wyłączyć główne zasilanie.

CEL	ZADANIE	METODA
Czyszczenie zespołu maszynowego suszarni	Usunąć zanieczyszczenia i ewentualne ziarna pozostawione w urządzeniu	Otworzyć dolne klapy urządzenia podającego. Zostawić je otwarte, gdy suszarnia nie jest używana. Sprawdzić przez klapy konserwacyjne, czy w maszynie nie pozostały żadne zanieczyszczenia lub ziarno. Wyszczotkować/stłuc wszelkie ewentualne zabrudzenia przyczepione do powierzchni. Włączyć urządzenie podające. Uruchomić główny wentylator z maksymalną intensywnością przepływu powietrza.
Czyszczenie podnośnika	Usunąć resztki ziarna pozostałe na konstrukcji wsporczej podnośnika	Otworzyć luki konserwacyjne konstrukcji wsporczej podnośnika. Usunąć całe ziarno i zanieczyszczenia z konstrukcji wsporczej poprzez szorowanie. <i>Patrz instrukcja obsługi podnośnika</i>
Czyszczenie źródła ciepła	Usunąć kurz i zanieczyszczenia	Otworzyć klapy konserwacyjne. Usunąć zanieczyszczenia i za pomocą szczotki/stukania usunąć kurz. Uruchomić główny wentylator z maksymalną intensywnością przepływu powietrza. <i>Patrz instrukcja obsługi źródła ciepła.</i>
Czyszczenie kanałów powietrznych	Usunąć kurz i zanieczyszczenia	Otworzyć klapy konserwacyjne. Usunąć zanieczyszczenia i za pomocą szczotki/stukania usunąć kurz. Uruchomić główny wentylator z maksymalną intensywnością przepływu powietrza.
Wentylatory	Sprawdzić/wyczyścić	Sprawdzić stan łopatek wentylatora i wyczyścić w razie potrzeby.
Urządzenie podające	Nasmarować/sprawdzić	Nasmarować łożyska i łańcuchy. Sprawdzić zablokowanie kół łańcuchowych i dokręcić w razie potrzeby.
Wyposażenie elektryczne	Sprawdzić	Sprawdzić kable zasilające i wyposażenie elektryczne. Naprawić/zamówić naprawę/wymianę uszkodzonych kabli i sprzętu.
Silniki	Sprawdzić/wyczyścić	Sprawdzić stan silników. Oczyszczyć żebra chłodzące.
Wyposażenie pneumatyczny	Sprawdzić/naprawić	Sprawdzić sprzęt pneumatyczny i naprawić wszelkie możliwe usterki.
Suszarnia ziarna	Czystość	Szczotkować/umyć/odkurzyć suszarnię ziarna. Miło jest rozpocząć nowy sezon czystą maszyną!

7. Rozwiązywanie problemów

Przed rozpoczęciem procedur konserwacyjnych należy wyłączyć główne zasilanie.

PROBLEM	MOŻLIWA PRZYCZYNA	ŚRODEK ZARADCZY
W maszynie zostało trochę ziarna	Rolki podające nie obracają się	<p>Sprawdzić łańcuchy.</p> <p>Sprawdzić zamocowanie kół łańcuchowych na wale rolkowym.</p> <p>Sprawdzić rolki.</p>
	Zatykanie	<p>Sprawdzić dolny stożek. Pukać po bokach dolnego stożka. Jeśli dolny stożek jest pusty, otworzyć klapę dolnego stożka.</p> <p>Sprawdzić urządzenie podające. Stukać w okrągłe klapy inspekcyjne urządzenia podającego. Jeśli urządzenie podające jest puste, otworzyć klapy inspekcyjne.</p> <p>Sprawdzić komory suszące. Pukać w boki komór suszących.</p> <p>Sprawdzić komory powietrzne. Pukać w dolną część komory powietrznej. Ostrożnie otworzyć luki konserwacyjne, jeśli w środku jest ziarno. Oczyszczyć otwory do odzyskiwania ziarna w dolnej krawędzi komory powietrznej.</p>
W suszarni ciśnieniowej na pokrywie pojemnika na ziarno znajduje się zbyt dużo zanieczyszczeń	Ciśnienie w zasobniku ziarna jest zbyt wysokie	<p>Nadmierne ciśnienie w zasobniku ziarna powoduje przepływ powietrza, na przykład, do pokrywy filtra wstępnego. W tym przypadku dużo zanieczyszczeń jest przenoszonych na pokrywę.</p> <p>Sprawdzić kanały po stronie tłocznej. Jeśli po stronie wylotowej kanały są zbyt długie lub jeśli występuje wiele zakrętów, zaleca się zainstalowanie dodatkowego wentylatora po stronie wylotowej, aby zasysać powietrze z maszyny.</p> <p>Zmniejszyć przepływ powietrza wentylatora pieca.</p>

PROBLEM	MOŻLIWA PRZYCZYNA	ŚRODEK ZARADCZY
Przenośnik zostaje	Pas podnośnika jest luźny	Naprężyć pas. Patrz instrukcja podnośnika.
	Zdolność poboru ziarna jest zbyt duża	W zasobnikach z pojemnikiem zmniejszyć pojemność pojemnika. W modelach ze zsypaniami zrzutowymi zamknąć żaluzję podnośnika.
	Pojemność dolnego ślimaka maszyny jest zbyt duża	Zmniejszyć pojemność urządzenia podającego. Zmniejszyć pojemność dolnego ślimaka.
	Filtr wstępny jest zatkany	Sprawdzić pozycję pionową i działanie wskaźnika poziomym. Zmniejszyć przepływ ziarna podawanego do podnośnika. Jeśli poziom wilgotności powietrza jest wysoki, filtr wstępny może zostać zatkany po uruchomieniu suszarni, ponieważ wilgoć na powierzchni spowalnia przepływ ziarna. Patrz instrukcja filtra wstępnego
	Wskaźnik poziomu działa nieprawidłowo	Sprawdzić działanie czujnika poziomu. Wyczyścić sondę czujnika.
	Kanały po stronie rozładunku są zbyt wąskie	Zalecane rozmiary kanałów: • 60 t/h > 200mm • 80 - 120 t/h > 250mm Sprawdzić kąty kanału. Zalecany kąt pionowy dla wilgotnego ziarna wynosi 45 stopni.
	Przegroda nie działa	Sprawdzić, czy tarcze przegrody poruszają się normalnie z jednej pozycji do drugiej.
	Złącza zasilające na dole są zbyt nisko	Sprawdzić pozycję złącz zasilających podnośnika. Jeśli złącza są zbyt nisko, ziarno nie przepływa normalnie do podnośnika. Patrz instrukcja obsługi podnośnika.

8. Suszenie różnych odmian zbóż

Różne odmiany ziarna wymagają różnych metod suszenia. Na podstawie testów i doświadczenia można znaleźć ustawienia i metody suszenia, które najlepiej pasują do lokalnych warunków i odmian. Poniżej znajdują się orientacyjne informacje, które mogą posłużyć jako podstawa do poszukiwania optymalnej metody suszenia.

ODMIANA	WILGOTNOŚĆ MAGAZYNOWA [%]		ZIARNO SIEWNE °C	ZIARNO DO SPRZEDAŻY °C	ZIARNO PASZOWE °C	OBJĘTOŚĆ POWIETRZA *	INTERWAŁ CZYSZCZENIA ZESPOŁU MASZYNOWEGO SUSZARNI [h]		
	<6 mies.	>6 mies.					6	12	24
Słonecznik	11	10	45	50		1,5	x		
Słonecznik (olej)	10	8	45	50		1,5	x		
Durra	13,5	13	45	50	90	1			x
Groszek	16	13	45	70	80	1,5			x
Proso	10	9	45		90	1			x
Owies	14	12	50	60	100	1			x
Kukurydza	15,5	13	45	70	100	1,5			x
Jęczmień	14	12	45	55	100	1			x
Len			45	80	100		x		
Ryż	14	12	45	60		1		x	
Żyto	14	12	45	60	100	1			x
Rzepak	9	7	45	65		0,5	x		
Musztarda	9	8	45	60		0,5	x		
Soja	13	11	45	65	80	1,5		x	
Gryka	14	13	45	65		0,5			x
Pszenica	14	13	60	65	100	1			x

* Względna objętość powietrza.

9. Deklaracja zgodności WE zespołu maszynowego



Producent

Nazwa firmy:	Mepu Ltd
Adres:	Mynämäentie 59, 21900 Yläne, Suomi


Maszyna

Opis:	suszarnia do ziarna
Typ:	S2-xxx, S3-xxx, S4-xxx, S5-xxx, S6-xxx M2-xxx, M3-xxx, M4-xxx, M5-xxx, M6-xxx C2-xxx, C3-xxx, C4-xxx, C5-xxx, C6-xxx, C7-xxx, C8-xxx, C9-xxx, C10-xxx (xxx = rozmiar suszarni)
Numer seryjny:	81211-

Dyrektywy i standardy

Oświadczamy, że sprzęt jest zgodny z dyrektywami:	2006/42/WE 2004/108/WE 2006/95/WE
Zastosowane zharmonizowane normy (lub części / klauzule):	EN 349 + A1 EN 547-1 + A1 EN 547-2 + A1 EN 547-3 + A1 EN ISO 12100 EN ISO 13849-1 EN ISO 13850 EN ISO 13857 EN ISO 14122-2 + A1 EN ISO 14122-4 + A1 EN 60204-1:2006 EN 61439-1 EN 61439-2
Inne zastosowane normy techniczne i specyfikacje:	EN 953

Podpis osoby upoważnionej

Data i miejsce:	12.6.2015 Yläne
Podpis:	 Tiro Uusi-Salava
Stanowisko:	Kierownik ds. Rozwoju Produktu / Mepu Ltd







MEPU Ltd
Mynämäentie 59, FI-21900 Yläne tel. +358 2
275 4444, mepu@mepu.com
www.mepu.com