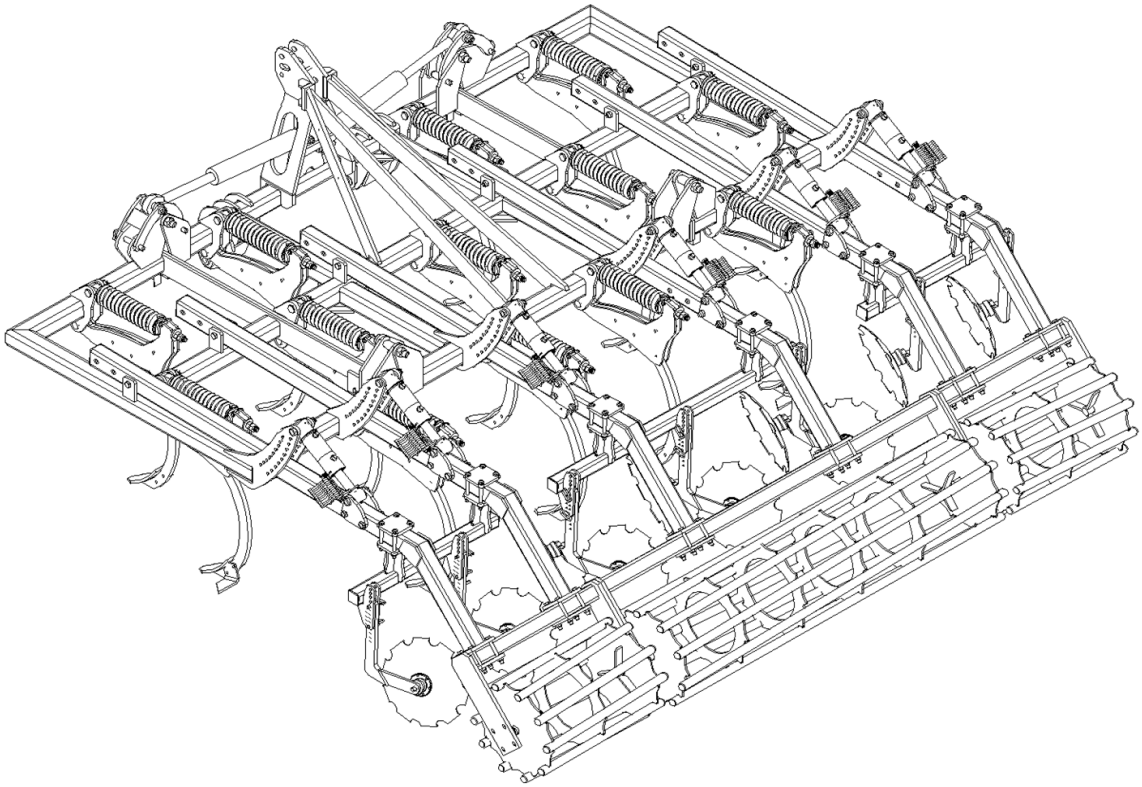
MANDAM Sp. z o.o.
44-100 Gliwice ul. Toruńska 14
e-mail mandam@mandam.com.pl
Tel.: +48 32 232 26 60 Fax: 032 232 58 85
NIP: 648 000 16 74 REGON: P – 008173131

INSTRUKCJA OBSŁUGI

KULTYWATOR DŁUTOWY SPEC HD



Wydanie IV
Gliwice 2025

INSTRUKCJA ORYGINALNA WERSJA POLSKA

DEKLARACJA ZGODNOŚCI WE

DLA MASZYNY

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 21 października 2008 r. (Dz. U. Nr 199, poz. 1228) i Dyrektywą Unii Europejskiej 2006/42/WE z dnia 17 maja 2006 r.

MANDAM Sp. z o.o.
ul. Toruńska 14
44-100 Gliwice
deklaruje z pełną odpowiedzialnością, że maszyna:

KULTYWATOR DŁUTOWY SPEC HD
typ/model: .....
rok produkcji: .....
nr. fabryczny: .....

do której odnosi się niniejsza deklaracja spełnia wymagania:
Rozporządzenia MG z dnia 21 października 2008 r., w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn (Dz. U. Nr 199, poz. 1228)
i **Dyrektywy** Unii Europejskiej 2006/42/WE z dnia 17 maja 2006 r.

Osoby odpowiedzialne za dokumentację techniczną maszyny: Jarosław Kudlek, Łukasz Jakus ul. Toruńska 14, 44-100 Gliwice

Do oceny zgodności wykorzystano następujące normy:

PN-EN ISO 13857:2010,
PN-EN ISO 4254-1:2016-02,
PN-EN ISO 12100-1:2005/A1:2012
PN-EN ISO 12100-2:2005/A1:2012
PN-EN 982+A1:2008

Niniejsza deklaracja zgodności WE traci swoją ważność, jeżeli maszyna zostanie zmieniona lub przebudowana bez zgody producenta.

Prezes Zarządu
Dyrektor
inż. Bronisław Jakus

V-ce Prezes Zarządu
Dyrektor ds. Techniczno-Organizacyjnych
mgr inż. Józef Seidel

.....
Miejsce i data wystawienia

.....
Nazwisko, imię, stanowisko i podpis osoby upoważnionej

Spis treści

1 Wprowadzenie 4
1.1. Znaki informacyjno – ostrzegawcze 5
2. Informacje ogólne 8
2.1. Budowa kultywatora dłutowego SPEC HD 8
3. Ogólne zasady bezpieczeństwa 9
3.1. Odpowiednie sprzęganie i rozprzęganie maszyny z ciągnikiem 10
3.2. Ogumienie 11
3.3. Układ hydrauliczny i pneumatyczny 11
3.4. Hałas i drgania 11
3.5. Zgodność z normami 12
3.6. Bezpieczeństwo dotyczące transportu po drogach publicznych 12
3.7. Opis ryzyka szczątkowego 13
3.8. Ocena ryzyka szczątkowego 13
4. Informacje dotyczące obsługi i użytkowania 14
4.1. Przygotowanie kultywatora do pracy 15
4.2. Sprzęganie kultywatora z ciągnikiem 18
4.3. Praca i regulacje 19
4.3.1. Regulacja ram bocznych 19
4.3.2. Regulacja głębokości roboczej wału 22
4.3.3. Regulacja głębokości pracy talerzy 24
4.3.4. Regulacja redlic kultywatora 24
4.3.1. Wskaźnik głębokości pracy - opcja 25
4.3.2. Regulacja i siła wzbudzenia układu sprężynowego SPEC 26
4.4. Zasady transportu kultywatora po drogach publicznych i oświetlenie maszyny 27
4.5. Konserwacja i smarowanie 29
4.6. Moment dokręcania śrub 30
5. Obsługa kultywatora SPEC HD 31
5.1. Główne gabaryty transportowe kultywatora SPEC HD 32
5.2. Charakterystyka techniczna 34
5.3. Obsługa pozasezonowa i przechowywanie 34
5.3.1. Obsługa układu hydraulicznego 34
5.3.2. Obsługa układu jezdnego SPEC HD (opcja) 36
6. Procedury wymian 40
7. Przechowywanie kultywatora SPEC HD 41
8. Demontaż i kasacja 42
9. Części zamienne do kultywatora SPEC HD 43

1 Wprowadzenie

Serdecznie gratulujemy Państwu nabycia kultywatora dłutowego SPEC HD. Niniejsza instrukcja podaje informacje o zagrożeniach mogących wystąpić podczas pracy kultywatorem, dane techniczne oraz najważniejsze wskazania i zalecenia, których znajomość i stosowanie jest warunkiem prawidłowej pracy.

Stosowanie w instrukcji określenia: strona lewa, prawa oraz tył i przód agregatu odnoszą się do ustawienia obserwatora zwróconego twarzą zgodnie z kierunkiem jazdy. Przestrzeganie zaleceń zawartych w poniższej instrukcji pozwoli na długotrwałą i bezawaryjną pracę oraz wpłynie na obniżenie koszów eksploracji agregatu. Każdy z poniższych rozdziałów omawia szczegółowo odpowiednie zagadnienia. Instrukcję należy zachować do przyszłego użytku.

Jeśli w instrukcji znajdują się informacje niezrozumiałe lub też użytkownik maszyny spotkał się z zagadnieniem nie poruszonym w instrukcji, może on uzyskać wyczerpujące wyjaśnienia pisząc na adres producenta – wówczas należy podać: dokładny adres nabywcy maszyny, symbol maszyny, numer fabryczny, rok produkcji, rok i numer wydania instrukcji obsługi.

- Wskazówki, które są ważne ze względów bezpieczeństwa, oznaczone są znakiem:

Mając na uwadze dobro naszych klientów stale doskonalimy nasze wyroby i dostosowujemy ofertę do ich potrzeb. W związku z czym zastrzegamy sobie prawo do wprowadzania zmian w wyrobach bez powiadamiania.

Identyfikacja maszyn

Dane identyfikacyjne kultywatora dłutowego SPEC HD znajdują się na tabliczce znamionowej umieszczonej na dyszlu. Na tabliczce znamionowej znajdują się podstawowe informacje o producencie i maszynie oraz znak CE.

Rysunek 1 Tabliczka znamionowa

Gwarancja na SPEC HD ważna jest przez 24 miesięcy od daty jego sprzedaży.

- Karta gwarancyjna jest integralną częścią maszyny.
- Zawsze przy składaniu zapytań dotyczących części zapasowych prosimy o podawanie numeru seryjnego.
- Informacje na temat części zamiennych można znaleźć:

  http://mandam.com.pl/parts/

  +48 668 662 289, 797 518 831

  czesci@mandam.com.pl

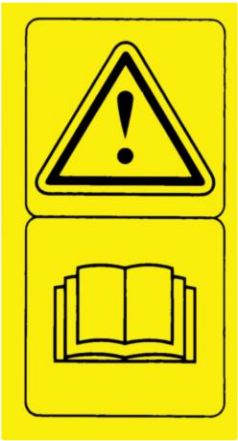
  autoryzowanych dystrybutorów maszyn firmy Mandam Sp. z o. o.

1.1. Znaki informacyjno - ostrzegawcze

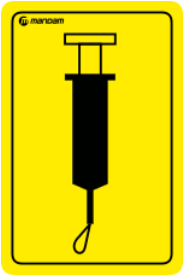
Zapamiętaj! W czasie użytkowania kultywatora SPEC HD szczególną ostrożność należy zachować w miejscach oznaczonych specjalnym znakami informacyjno - ostrzegawczymi (żółte nalepki).

- Poniżej wyszczególniono znaki i napisy bezpieczeństwa umieszczone na maszynie. Powinny być chronione przed zgubieniem i utratą czytelności, jeśli zostaną zgubione i / lub są nieczytelne powinny być zastąpione nowymi.

Tabela 1. Znaki informacyjno-ostrzegawcze.

Znak bezpieczeństwa	Znaczenie znaku bezpieczeństwa
	Przeczytać instrukcje obsługi przed rozpoczęciem użytkowania.

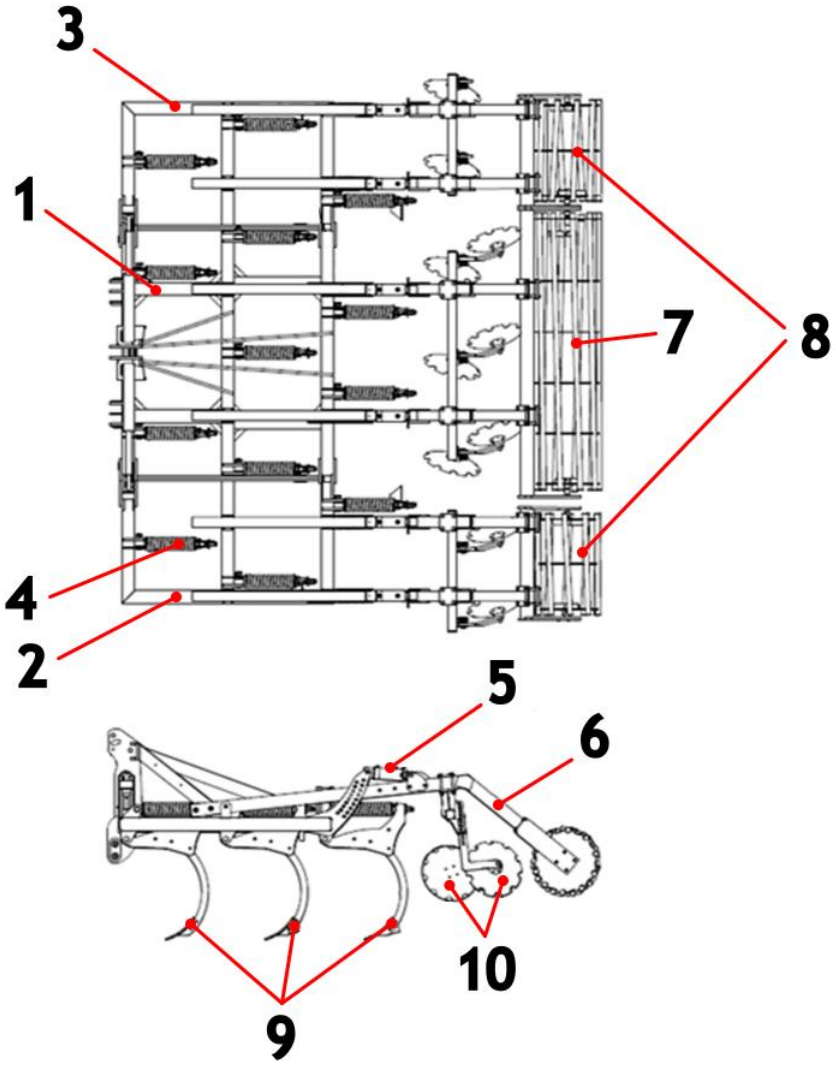
Znak bezpieczeństwa	Znaczenie znaku bezpieczeństwa
	Zmiażdżenie palców stopy lub stopy.
	Zachować bezpieczną odległość od elementów składanych oraz ruchomych maszyny
	Nie sięgać w obszar zgniatania, jeśli elementy mogą się ruszać
	Strumień cieczy pod ciśnieniem - uszkodzenie ciała

Znak bezpieczeństwa	Znaczenie znaku bezpieczeństwa
	Miejsce zaczepu pasami transportowymi
	Punkt smarowania
	Oznaczenie szybkozłączy układu hydraulicznego
	Informacje kontaktowe z działem części zamiennych
	Uwaga o zakazie jazdy na wałach

2. Informacje ogólne

2.1. Budowa kultywatora dłutowego SPEC HD

Produkowane kultywatory dostępne są w szerokościach roboczych: 2.5m, 3.0m, 4.0m i 4.8m.



Rysunek 2 Budowa kultywatora długowego SPEC HD na przykładzie maszyny SPEC HD 4.0H (1- rama główna, 2 - rama lewa, 3 - rama prawa, 4 - zabezpieczenie sprężynowe elementu roboczego, 5 - hydrauliczna regulacja głębokości pracy, 6 - zespół ramion, 7 - wał środkowy, 8 - wały boczne, 9 - grządziele, 10 - talerze robocze)

Rama główna kultywatora stanowi podstawowy element nośny całej maszyny. W wersji przekraczającej szerokość 3 m kultywator składa się z ramy środkowej oraz ram bocznych składanych do pozycji transportowej hydraulicznie (rys.2). Do ramy przymocowane są grządziele z elementami roboczymi. Kultywatory są wyposażone standardowo w wał oraz belkę z talerzami mocowaną do ramion wału. Każdy talerz posiada własne łożyskowanie (bezobsługowe piasty), co pozwala na optymalne nachylenie talerza do kierunku jazdy i podłoża. Zadaniem talerzy jest wyrównanie powierzchni gleby zniekształconej przez ostatni rząd elementów roboczych. Wały służą do zagęszczenia spulchnionego podłoża i utrzymania głębokości roboczej kultywatora.

2.2. Przeznaczenie kultywatora dłutowego SPEC HD

Kultywator dłutowy SPEC HD jest uniwersalną maszyną rolniczą podorywkową jak i zastępującą orkę przeznaczoną do:

- płytkiej uprawy ścierniskowej (do 15cm) w celu wymieszania resztek pożniwnych, przerwania parowania gleby, przyśpieszenia wzrostu chwastów i samosiewów oraz zmniejszenia oporów orki lub głębokiej uprawy,
- głębokiej uprawy (do max. 30 cm) w celu spulchniania warstwy uprawnej gleby, wymieszania nawozów mineralnych i organicznych oraz zapobiegnięciu mineralizacji próchnicy w warstwie ornej.

Zastosowanie prawostronnych i lewostronnych odkładnic zwiększa intensywność mieszania ścierniska efektem czego zmniejsza się nasilenie związków fenolowych negatywnie wpływającym na rozwór zbóż w roku następczym. Wykorzystanie kultywatora SPEC HD do głębokiej uprawy wyklucza konieczność stosowania orki, co powoduje obniżenie kosztów, niweluje ryzyko powstania nadmiernie zagęszczonej warstwy gleby oraz zwiększa możliwości terminowego zakończenia zabiegów.

UWAGA! Kultywator jest przeznaczony wyłącznie do pracy w rolnictwie. Użytkowanie jej do innych celów będzie rozumiane jako użytkowanie niezgodne z przeznaczeniem i skutkować będzie utratą gwarancji. Niestosowanie się do zaleceń niniejszej instrukcji obsługi również będzie rozumiane jako użytkowanie niezgodne z przeznaczeniem.

UWAGA! Za szkody wynikłe z eksploatacji maszyny niezgodnej z przeznaczeniem producent nie odpowiada.

3. Ogólne zasady bezpieczeństwa

Kultywator SPEC HD może być uruchamiany, użytkowany i naprawiany wyłącznie przez osoby zapoznane z jego działaniem i ciągnika współpracującego oraz z zasadami postępowania w zakresie bezpiecznej eksploatacji i obsługi kultywatora.

- **Za samowolne zmiany w konstrukcji kultywatora producent nie ponosi odpowiedzialności.**

W okresie gwarancji należy stosować wyłącznie fabryczne części produkcji „MANDAM”.
Kultywator powinien być obsługiwany z zachowaniem wszelkich środków ostrożności, a w szczególności:

- Przed każdym uruchomieniem sprawdzić agregat i ciągnik, czy ich stan gwarantuje bezpieczeństwo w ruchu i podczas pracy,
- Zabrania się użytkowania maszyny przez osoby nieletnie, chore, po spożyciu alkoholu lub innych środków odurzających,
- Podczas pracy obsługowych należy używać odzieży, obuwia i rękawic roboczych,
- Nie wolno przekraczać dopuszczalnych obciążeń osi oraz wymiarów transportowych,
- Należy używać tylko oryginalnych zawleczek i przetyczek,
- Nie wolno podchodzić do agregatu w czasie jego podnoszenia i opuszczania,

- Nie wolno przebywać pomiędzy ciągnikiem a agregatem podczas pracy silnika,
- Ruszanie agregatem, podnoszenie oraz opuszczanie wykonuj powoli i łagodnie bez gwałtownych szarpnięć, zwracając uwagę, aby w pobliżu nie znajdowały się osoby postronne,
- Nie wolno cofać ciągnikiem ani dokonywać nawrotów przy maszynie opuszczonej w położenie robocze,
- Nie wolno stosować hamulców niezależnych ciągnika podczas wykonywania nawrotów,
- Podczas pracy i transportu nie wolno stawać na maszynie i dodatkowo ją obciążać,
- Podczas nawrotów należy zachować szczególną ostrożność, jeżeli w pobliżu znajdują się osoby postronne,
- Nie wolno pracować agregatem na pochyleniach większych niż 12°,
- Jakiekolwiek naprawy, smarowanie lub oczyszczanie elementów roboczych, wykonuj tylko przy wyłączonym silniku i opuszczonym i rozłożonym agregacie,
- Podczas konserwacji i wymiany części wchodząc do wewnątrz maszyny lub pod nią bez odpowiedniego zabezpieczenia może dojść do urazów głowy – należy w takim wypadku używać kask.
- W czasie przerwy w pracy maszynę należy opuścić na podłoże i zatrzymać silnik ciągnika,
- Jazda i parkowanie agregatu przy zboczu o niestabilnym gruncie może spowodować osunięcie się,
- Agregat należy przechowywać w sposób zapobiegający okaleczeniu ludzi i zwierząt,

WAŻNE! Prócz tej instrukcji obsługi należy również przestrzegać przepisów ruchu drogowego oraz przepisów BHP. Podczas poruszania się po drogach publicznych należy bez wyjątków przestrzegać przepisów zawartych w Kodeksie Ruchu Drogowego.

UWAGA! Kultywator SUPER seryjnie nie jest dopuszczony do poruszania się po drogach publicznych.

UWAGA! Zabrania cofania z zagłębioną maszyną!

3.1. Odpowiednie sprzęganie i rozprzęganie maszyny z ciągnikiem

- Łączenie maszyny z ciągnikiem należy dokonać zgodnie z zaleceniami pamiętając o zabezpieczeniu sworzniami i o zabezpieczeniu sworzni zawieszenia przetyczkami.
- Podczas sprzęgania ciągnika z kultywatorem zabrania się przebywania osób pomiędzy maszyną, a ciągnikiem.
- Ciągnik współpracujący z kultywatorem musi być w pełni sprawny. Zabrania się agregowania z ciągnikiem o wadliwej instalacji hydraulicznej.
- Należy pamiętać, aby, były zachowane: równowaga ciągnika z zawieszonym agregatem, jego sterowność i zdolność hamowania – obciążenie przedniej osi nie może spaść poniżej 20% całkowitego obciążenia osi ciągnika – komplet obciążników przednich.
- W położeniu spoczynkowym, maszyna odłączona od ciągnika powinna zachowywać

trwałą równowagę.

3.2. Ogumienie

- Ciśnienie w oponach nie może przekraczać zalecanego przez producenta oraz zabrania się transportowania maszyny na ciśnieniu zbyt niskim, co może na dużych nierównościach i przy zbyt szybkiej jeździe spowodować uszkodzenie maszyny lub wypadek.
- Uszkodzone znacznie opony (w szczególności uszkodzenie profilu) należy niezwłocznie wymienić.
- Podczas wymiany ogumienia należy zabezpieczyć maszynę przed przetoczeniem.
- Prace naprawcze przy kołach lub ogumieniu powinny być wykonywane przez osoby w tym celu przeszkolone i uprawnione. Prace te powinny być wykonane przy pomocy odpowiednio dobranych narzędzi.

Przy każdorazowym zamontowaniu kół należy po 50km sprawdzić dokręcenie nakrętek.

3.3. Układ hydrauliczny i pneumatyczny

Instalacja hydrauliczna znajduje się pod wysokim ciśnieniem. Należy zachować wszelkie środki ostrożności, a w szczególności:

- nie należy podłączać i rozłączać przewodów hydraulicznych, gdy układ hydrauliczny ciągnika jest podciśnieniem (hydraulika nastawiona na neutralny),
- regularnie kontrolować stan połączeń oraz przewodów hydraulicznych i pneumatycznych.
- na czas usunięcia awarii hydraulicznej lub pneumatycznej agregat należy wyłączyć z eksploatacji.

3.4. Hałas i drgania

- Podczas pracy maszyny nie występuje dla operatora zagrożenie powodowane hałasem przyczyniające się do utraty słuchu, gdyż jest narzędziem biernym, a miejsce pracy operatora znajduje się w kabinie ciągnika. Należy dodać, że hałas powodowany przez pracę agregatu nie przekracza 70dB.

- Jeżeli kultywator SPEC HD zostanie użyty na kamienistych glebach, może to spowodować znaczny hałas. W takim przypadku zaleca się zamykanie szyb i drzwi ciągnika. Można też założyć ochronniki na uszy.

- Zagrożenia operatora powodowe drganiami nie występują podczas pracy agregatem. Miejsce pracy operatora znajduje się bowiem w kabinie ciągnika, a siedzisko jest amortyzowane.

- W bardzo suchych warunkach może dojść do bardzo silnego zapylenia. W takich przypadkach zaleca się, aby drzwi i szyby ciągnika pozostały zamknięte. W ekstremalnych warunkach poleca się stosowanie maski przeciwpyłowej.

3.5. Zgodność z normami

Nasz agregat został zaprojektowany i wykonany zgodnie z normami bezpieczeństwa w przemyśle maszynowym, obowiązującymi w dniu wprowadzenia agregatu na rynek. W szczególności zostały wzięte pod uwagę następujące akty prawne i normy:

- Dyrektywa maszynowa 2006/42/WE,
- Norma PN-EN ISO 13857:2010 „Bezpieczeństwo maszyn - Odległości bezpieczeństwa uniemożliwiające sięganie kończynami górnymi i dolnymi do stref niebezpiecznych”
- Norma PN-EN ISO 4254-1:2016-02 „Maszyny rolnicze -- Bezpieczeństwo -- Część 1: Wymagania ogólne”
- Norma PN-EN ISO 12100-1:2005/A1:2012 „Bezpieczeństwo maszyn -- Pojęcia podstawowe, ogólne zasady projektowania -- Część 1: Podstawowa terminologia, metodyka”
- Norma PN-EN ISO 12100-2:2005/A1:2012 „*Bezpieczeństwo* maszyn - Pojęcia podstawowe, ogólne zasady projektowania - Część 2: zasady techniczne”
- Norma PN-EN 982+A1:2008 „Bezpieczeństwo maszyn -- Wymagania bezpieczeństwa dotyczące układów hydraulicznych i pneumatycznych i ich elementów -- Hydraulika”
- Rozporządzenie delegowane komisji UE 167/2023

3.6. Bezpieczeństwo dotyczące transportu po drogach publicznych

Do transportu boczne sekcje kultywatora SPEC HD należy złożyć do położenia transportowego za pomocą układu hydraulicznego. Przed złożeniem należy maszynę podnieść do stopnia w jakim boczne sekcje podczas składania nie będą kolidować z podłożem. W tym celu należy opuścić koła kultywatora do tego stopnia, w którym sekcje robocze podczas składania nie będą kolidować z podłożem.

- **Podczas transportu prześwit pod maszyną powinien wynosić co najmniej 30 cm**

W czasie transportu agregatu po drogach publicznych należy obowiązkowo stosować urządzenia świetlne, tablicę wyróżniającą i boczne światła odblaskowe.

⚠ **OSTRZEŻENIE! Zastrzega się, że jazda po drogach publicznych bez posiadania świadectwa homologacyjnego jest niezgodna z kodeksem drogowym. Przejazd może odbyć się na odpowiedzialność użytkownika lub też po otrzymaniu dopuszczenia indywidualnego.**

Nie wolno przekraczać prędkości jazdy w czasie transportu, która wynosi:
- na drogach o gładkiej nawierzchni (asfaltowej) do 15 km/h,
- na drogach polnych lub brukowanych 6-10 km/h,
- na drogach wyboistych nie więcej niż 5 km/h.

Prędkość jazdy musi być dostosowana do stanu drogi i warunków na niej panujących tak, aby kultywator dłutowy nie podskakiwał na układzie zawieszenia ciągnika i nie

występowały nadmierne obciążenia ramy maszyny i układu zawieszenia ciągnika.

Należy zachować szczególną ostrożność podczas wymijania i wyprzedzania oraz na zakrętach. Dopuszczalna szerokość maszyny poruszającej się po drogach publicznych wynosi 3,0 m.

- Zabrania się transportu agregatu, w którym nachylenie zbocza poprzecznie do agregatu przekracza 7°.

OSTRZEŻENIE! Niestosowanie się do powyższych zasad może stwarzać zagrożenia dla operatora i osób postronnych jak również może prowadzić do uszkodzenia maszyny. Za szkody wynikłe z nieprzestrzeganie tych zasad ponosi użytkownik.

3.7. Opis ryzyka szczątkowego

Firma Mandam sp. z o. o. dokłada wszelkich starań, aby wyeliminować ryzyko wypadku. Istnieje jednak ryzyko szczątkowe, które może spowodować nieszczęśliwy wypadek. Największe niebezpieczeństwo następuje przy:

- używanie maszyny do innych celów niż opisane w instrukcji,
- użytkowania maszyny przez osoby nieletnie bez uprawnień, chore, po spożyciu alkoholu lub innych środków odurzających,
- przebywania osób i zwierząt w zasięgu działania maszyny,
- niezachowania ostrożności podczas transportu i manewrowania ciągnikiem,
- przebywaniu na maszynie lub pomiędzy maszyną, a ciągnikiem podczas pracy silnika,
- podczas obsługi oraz niestosowania się do zaleceń obsługi,
- poruszaniu się po drogach publicznych.

3.8. Ocena ryzyka szczątkowego

Ryzyko szczątkowe może zostać zmniejszone do minimum, stosując poniższe zalecenia:

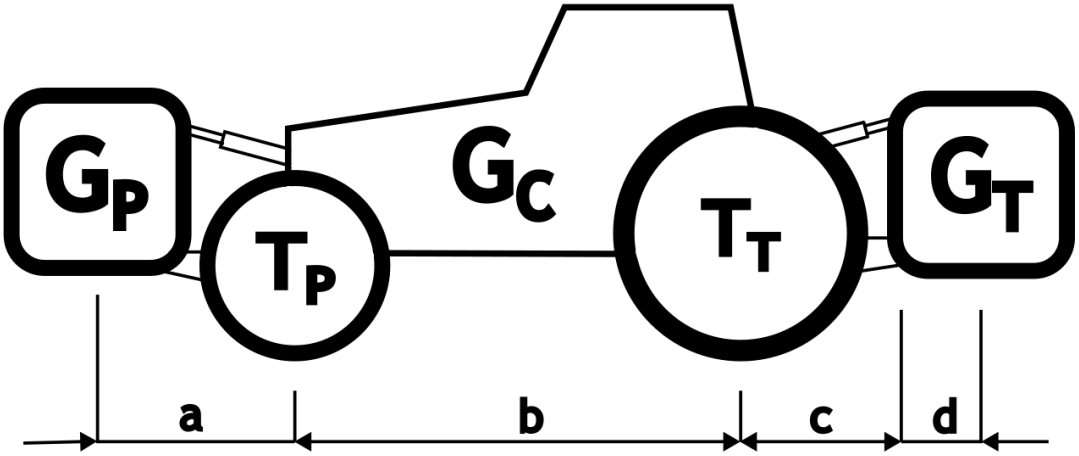
- rozważna i bez pośpiechu obsługa maszyny,
- uważne czytanie instrukcji obsługi,
- zachowanie bezpiecznej odległości od stref niebezpiecznych,
- zakaz przebywania na maszynie i w strefach działania maszyny w trakcie pracy silnika ciągnika,
- wykonywanie prac obsługowych zgodnie z zasadami bezpieczeństwa,
- stosowanie odzieży ochronnej, a w przypadku pracy pod maszyną także kasku,
- zabezpieczenie przed dostępem do maszyn osób nieuprawnionych, a zwłaszcza dzieci.

4. Informacje dotyczące obsługi i użytkowania

Przed pierwszym uruchomieniem maszyny należy:

- zapoznać się z instrukcją obsługi,
- upewnić się o prawidłowym stanie technicznym maszyny,
- sprawdzić stan układu hydraulicznego i pneumatycznego (w przypadku uszkodzeń np. przewodów ciśnieniowych wymienić elementy),
- upewnić się, że szybkozłącza przewodów ciśnieniowych maszyny pasują do gniazd w ciągniku,
- sprawdzić dokręcenie poszczególnych śrub i nakrętek,
- sprawdzić ciśnienie powietrza w kołach stosownie do zaleceń producenta,
- upewnić się, czy wszystkie elementy wymagające smarowania są nasmarowane,
- upewnić się, że ciśnienie w kołach ciągnika jest jednakowe na poszczególnych osiach w celu zapewnienia równomiernej pracy

UWAGA! Zabrania się pracy kultywatorem dłutowym pod kątem większym niż 5°. Dla prawidłowej pracy wszystkie elementy robocze muszą mieć stały kontakt z ziemią.



Rysunek 3 Schemat oznaczeń obciążeń ciągnika

Minimalne obciążenie przodu w przypadku zaczepienia maszyny na tył:

$$G_{P\,min} = \frac{G_T \cdot (c+d) - T_P \cdot b + 0{,}2 \cdot G_C \cdot b}{a+b}$$

Rzeczywiste obciążenia osi przedniej

$$T_{P\,cal} = \frac{G_P \cdot (a+b) + T_P \cdot b - G_T \cdot (c+d)}{b}$$

Oznaczenia:

G_C - masa własna ciągnika,

T_P- obciążenie osi przedniej pustego ciągnika,

T_T - obciążenie osi tylnej pustego ciągnika,

G_P - ciężar całkowity urządzenia mocowanego z przodu,

G_T - ciężar całkowity urządzenia mocowanego z tyłu,

a - odstęp pomiędzy środkiem ciężkości urządzenia

Rzeczywisty ciężar całkowity

$$G_{cal} = G_P + G_C + G_T$$

Rzeczywiste obciążenie osi tylnej

$$T_{T\,cal} = G_{cal} - T_{P\,cal}$$

mocowane go z przodu, a środkiem osi,

b – rozstaw kół ciągnika,

c – odstęp między środkiem osi tylnej, a środkiem sworznia zaczepowego urządzenia tylnego,

d – odległość środka ciężkości maszyny od sworzni zaczepowych ciągnika (maszyna zawieszana przyjąć - 1,4 m, maszyna półzawieszana przyjąć 3 m i 0,6 masy),

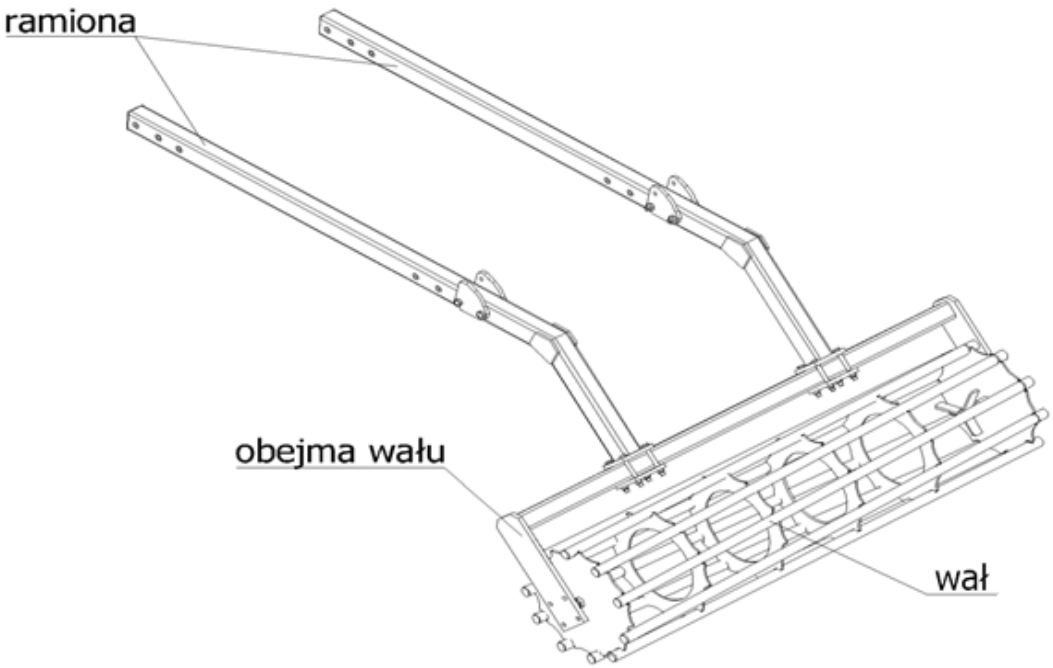
x – odległość środka ciężkości od tylnej osi (jeśli producent nie podaje wprowadzić 0,45).

UWAGA! Nie można przekroczyć dopuszczalnych obciążeń na osie i nośności opon. Obciążenie przedniej osi nie może być niższe niż 20% obciążenia całkowitego. Ciśnienie w ogumieniu powinno być zgodne z zaleceniami producenta.

4.1. Przygotowanie kultywatora do pracy

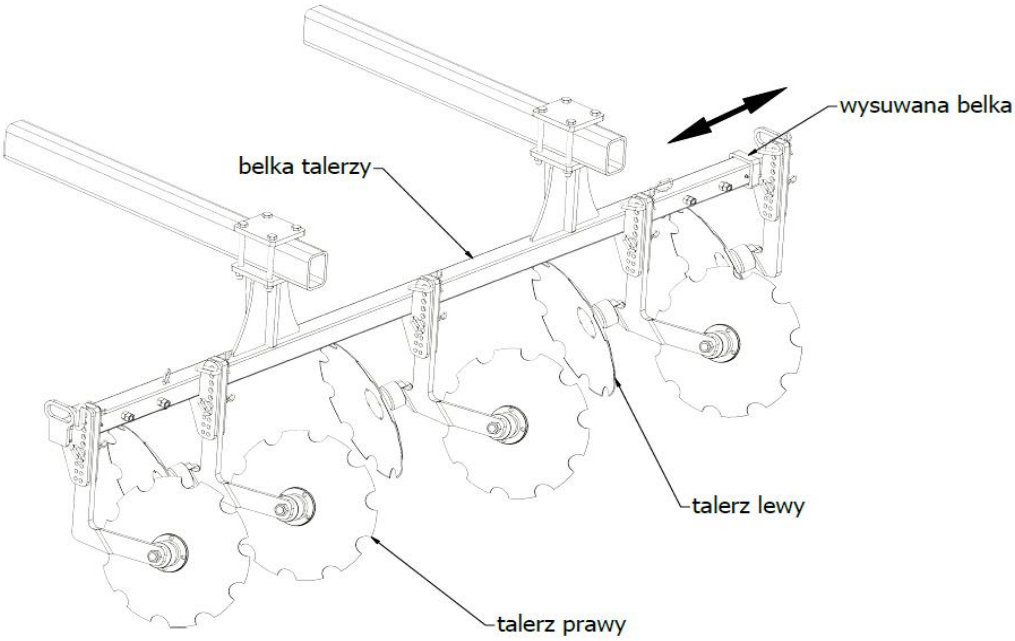
Kultywator jest najczęściej dostarczany do sprzedaży w stanie gotowym do pracy. Z uwagi na ograniczenia środków transportowych możliwe jest również dostarczanie go w stanie częściowo zdemontowanym – najczęściej polega to na odłączeniu tylnego wału, belki talerzowej oraz talerzy.

W przypadku pierwszego przygotowania agregatu do pracy należy zmontować jego podzespoły (kultywator, wał i talerze). W tym celu należy ustawić kultywator na płaskim twardym podłożu, w miejscu umożliwiającym manewr wału. Ustawić ramiona wału w uchwytach kultywatora i śrubami połączyć ramiona z obejmą wału (rys. 4). Następnie do ramion wału zamontować belkę z talerzami. Talerze należy ustawić tak aby ich praca powodowała zasypywanie bruzd powstałych przez redlice ostatniego rzędu kultywatora. Na jeden grządziel w ostatnim rzędzie przypada jedna para talerzy (talerz lewy i prawy - Rys. 5).



Rysunek 4 Połączenie ramion z obejmą wału.

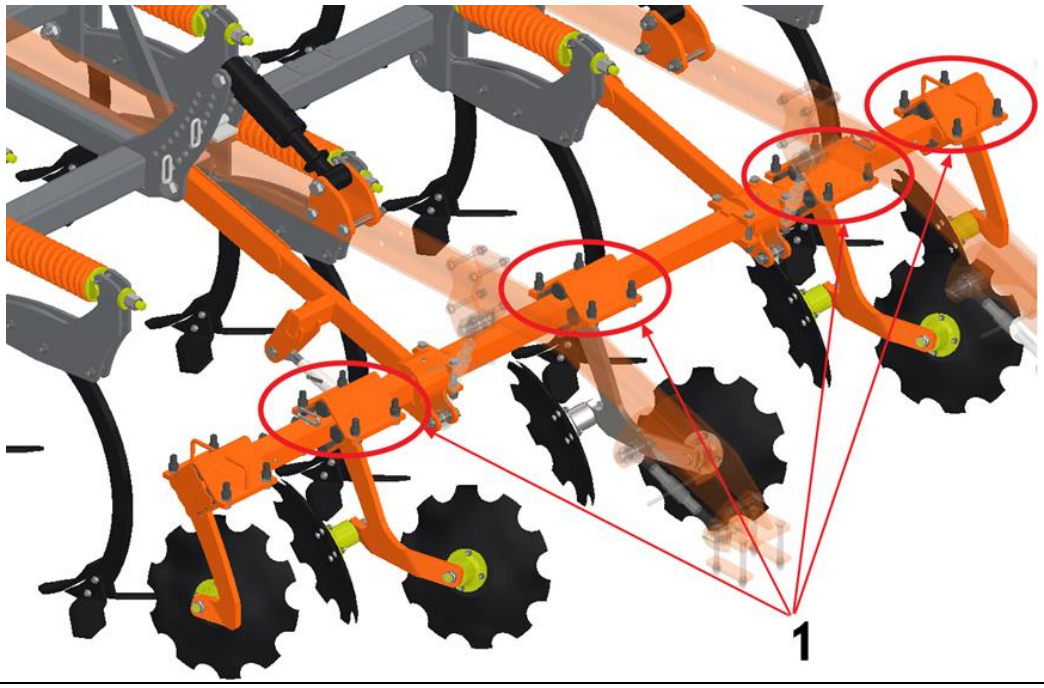
UWAGA! Prawidłowa procedura montażu wałów w uchwytach ramion wymaga, aby śruby zostały równomiernie dokręcane po przekątnej, tak aby cała płaszczyzna uchwytów ramion przylegała do płaszczyzny profilu obejmy wału. Taki sposób zapewnia najpewniejszy sposób połączenia ramion wałów z maszyną!



Rysunek 5 Rozmieszczenie talerzy na belce.

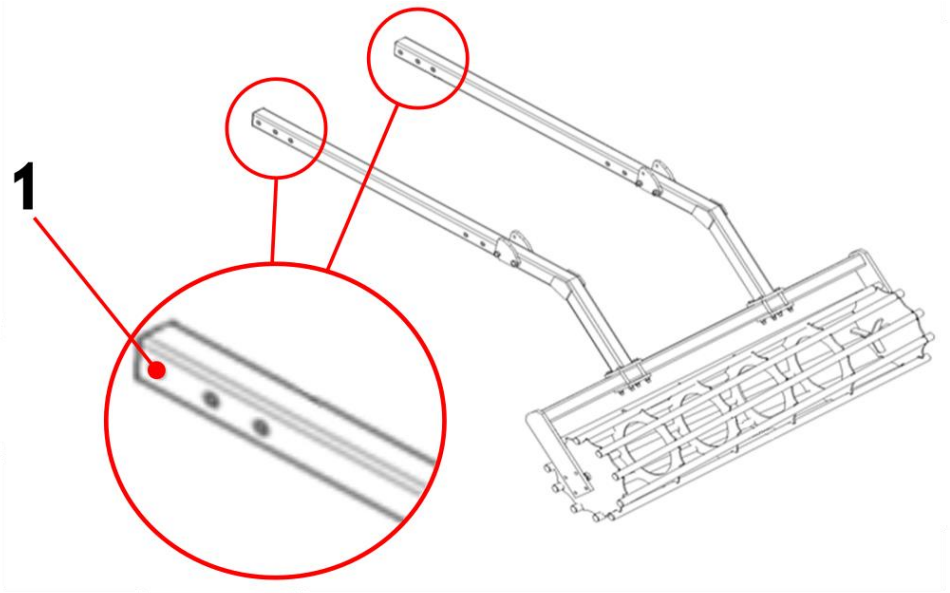
UWAGA! Przygotowując agregat do głębokiej uprawy gleby należy zdemontować skrzydła podcinające, ponieważ mogą przyczyniać się do nadmiernego zagęszczenia gleby powodując efekt podeszwy płużnej i zwiększać opór roboczy maszyny!

Kultywatory SPEC HD występują opcjonalnie z belką talerzy z uchwytami talerzy z zabezpieczeniem gumowym, zapobiegającemu nadmiernemu skręcaniu się uchwytów podczas pracy maszyny (rys. 6).



Rysunek 6 Belka talerzy z zabezpieczeniem gumowym (1 – zabezpieczenie gumowe)

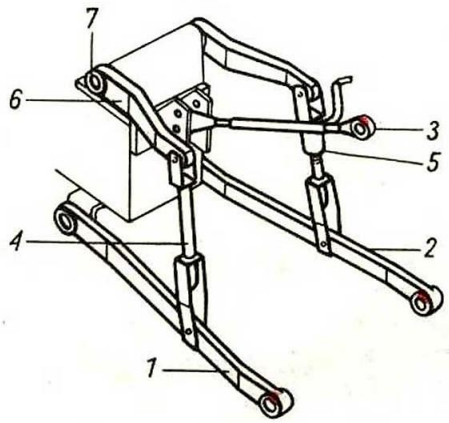
UWAGA! W maszynie wyposażonej w belkę talerzy z uchwytami z zabezpieczeniem gumowym należy montować ramiona na pierwszym dostępnym otworze (Rys. 7 poz. 1). Zostanie wówczas zachowana odległość między talerzami, a wałem roboczym.



Rysunek 7 Otwory mocowania ramienia (1 – otwór montażowy – patrz **UWAGA!**)

4.2. Sprzęganie kultywatora z ciągnikiem

Ciśnienie w ogumieniu kół ciągnika powinno być zgodne z zaleceniami producenta. Dolne cięgła TUZ powinny znajdować się na równej wysokości, w rozstawie odpowiadającym rozstawowi dolnych punktów zawieszenia. W czasie podłączania kultywatora do ciągnika, kultywator powinien stać na twardym i równym podłożu.



Rysunek 8 Trzypunktowy układ zawieszenia TUZ ciągnika: 1,2 – cięgła dolne, 3 – łącznik górny, 4 – wieszak lewy, 5 – wieszak prawy o regulowanej długości, 6 – ramię podnośnika, 7 – wał podnośnika.

Podłączając agregat zawieszany do ciągnika należy wykonać następujące czynności:

1) Sprawdzić ciśnienie w kołach na jednej osi ciągnika, musi być jednakowe, aby zapewnić równomierną głębokość pracy agregatu
2) Przełączyć układ hydrauliczny ciągnika na regulację pozycyjną
3) Cofnąć ciągnik na odległość umożliwiającą połączenie zaczepu agregatu z dolnymi cięgnami ciągnika,
4) Zwrócić uwagę, aby kategoria zaczepu i cięgna była identyczna
5) Ustawić cięgna dolne w jednakowej odległości od podłoża

6) W pierwszej kolejności podpiąć dolne cięgna ciągnika
7) Zabezpieczyć połączenie sworzniami i zabezpieczeniami
8) Podłączyć górne cięgno zaczepu 3-punktu i wyregulować połączenie
9) Podłączyć przewody elektryczne (jeśli w opcji jest oświetlenie) oraz sprawdzić poprawność działania
10) Podłączyć przewody hydrauliczne i sprawdzić ich szczelność
11) Jeśli agregat posiada stopę podporową należy ją podnieść i zabezpieczyć
12) Podnieść agregat i sprawdzić, czy ciągnik zachowuje pełną sterowność

Podłączając agregat półzawieszany do ciągnika należy wykonać następujące czynności:

1) Sprawdzić ciśnienie w kołach na jednej osi ciągnika, musi być jednakowe, aby zapewnić równomierną głębokość pracy agregatu
2) Przełączyć układ hydrauliczny ciągnika na regulację pozycyjną
3) Cofnąć ciągnik na odległość umożliwiającą połączenie belki zaczepowej z dolnymi cięgnami ciągnika
4) Zabezpieczyć belkę zaczepową za pomocą sworzni i zawleczek
5) Podłączyć przewody elektryczne (jeśli w opcji jest oświetlenie) oraz sprawdzić poprawność działania
6) Podłączyć przewody hydrauliczne i sprawdzić ich szczelność
7) Jeśli agregat posiada stopę podporową należy ją podnieść i zabezpieczyć
8) Podnieść agregat i sprawdzić, czy ciągnik zachowuje pełną sterowność

Każdy ciągnik współpracujący z maszyną musi być wyposażony w komplet obciążników i zachowywać sterowność w transporcie tzn. minimum 20% masy ciągnika musi obciążać jego przednią oś.

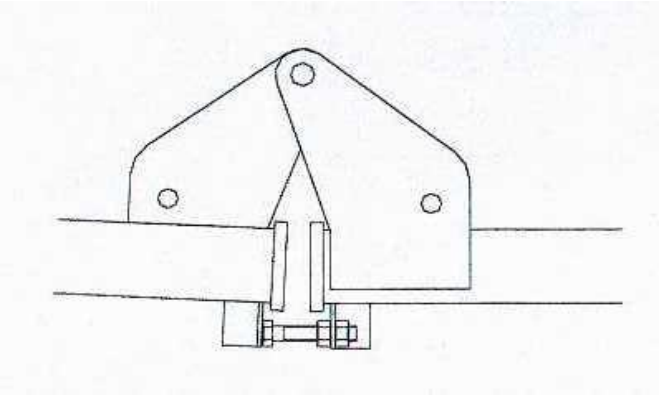
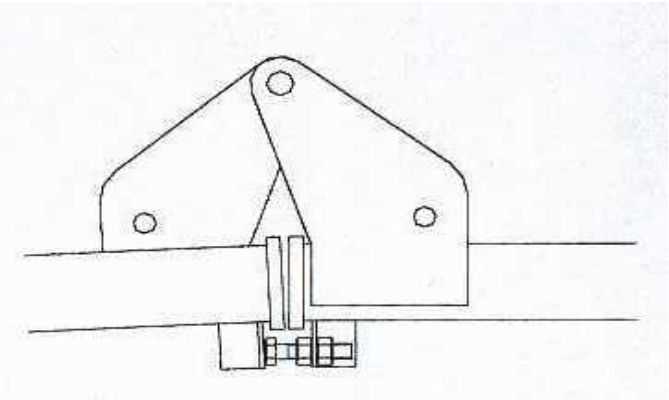
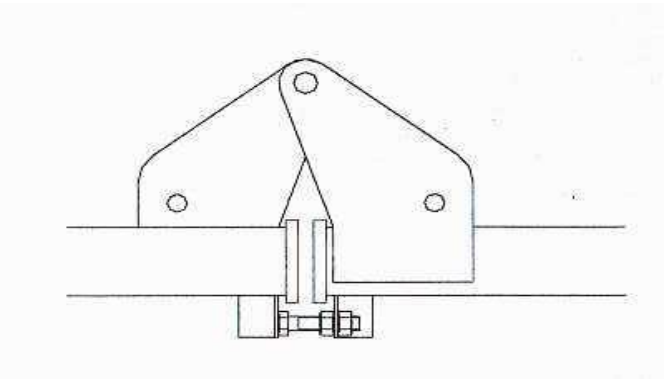
UWAGA! Sprzęganie ciągnika z kultywatorem musi odbywać się ostrożnie, przy minimalnej prędkości ciągnika! Zaczepiając maszynę należy upewnić się, że w pobliżu nie znajdują się osoby postronne.

4.3. Praca i regulacje

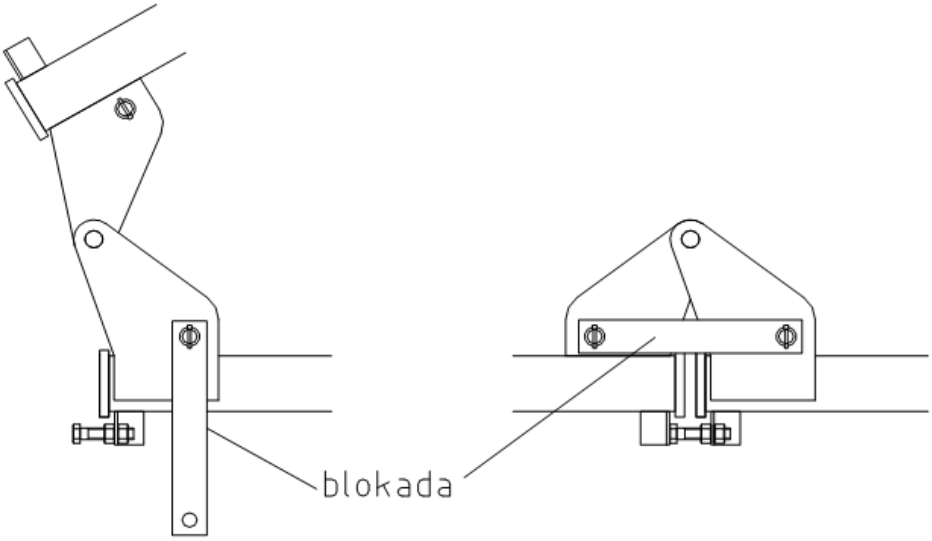
4.3.1. Regulacja ram bocznych

W kultywatorach ze składanymi ramami bocznymi należy przeprowadzić regulację poziomu tych ram przy pomocy śrub zabudowanych z przodu i z tyłu ramy środkowej (przy każdym zawiasie – Tabela 2). Prawidłowo wyregulowane ramiona boczne powinny być na tym samym poziomie co rama środkowa. Po wyregulowaniu należy zabezpieczyć śrubę przy pomocy nakrętki kontrującej.

Tabela 2. Regulacja poziomu ramy bocznej.

	**Ustawienie nieprawidłowe**
	**Ustawienie nieprawidłowe**
	**Ustawienie prawidłowe**

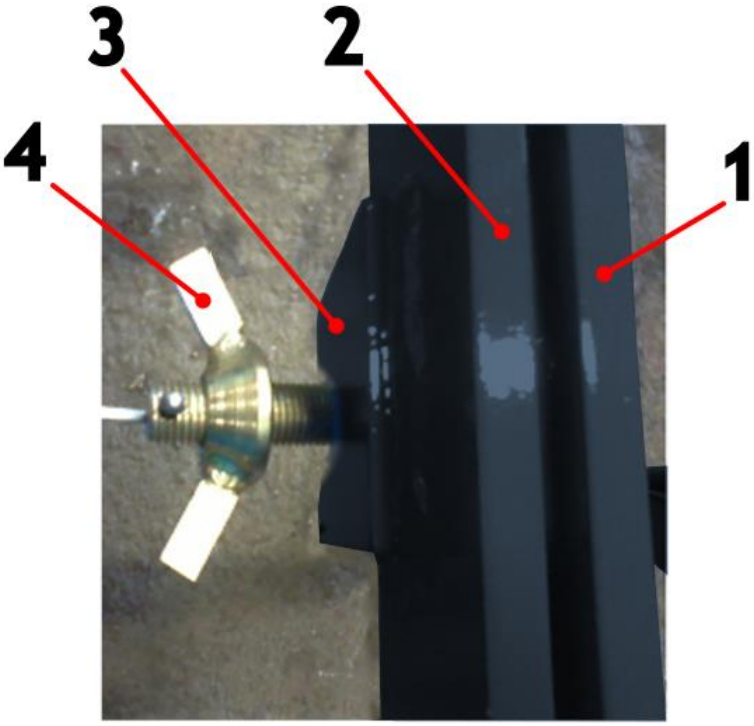
Przed przystąpieniem do prac polowych agregatem ze składanymi ramionami bocznymi należy **bezwzględnie** założyć blokadę zawiasu i zabezpieczyć przetyczką (rys. 9).



a) b)

Rysunek 9 Blokada w położeniu transportowym (rys. a), blokada w położeniu roboczym (rys. b).

UWAGA! Zabrania się wykonywania prac polowych agregatami ze składanymi ramionami bocznymi bez założonej blokady zawiasu.



Rysunek 10 Blokada mechaniczna ram bocznych (1 – rama środkowa, 2 – rama boczna, 3 – ucho blokady, 4 – śruba blokady z nakrętką motylkową)

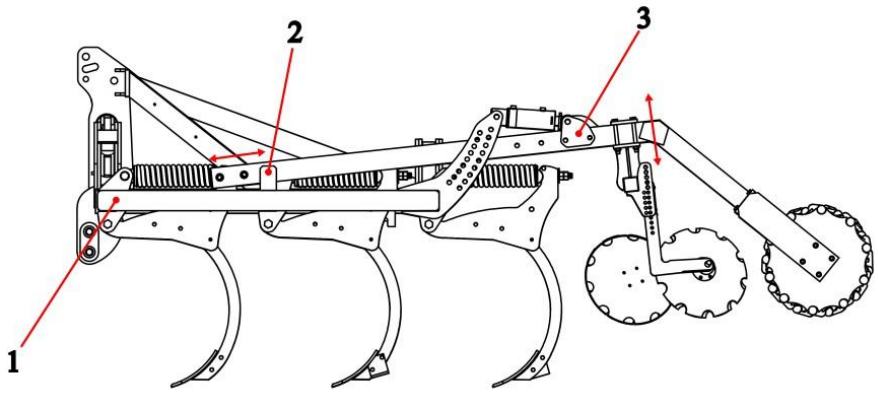
Należy pamiętać o zdjęciu blokady zawiasu przed rozpoczęciem podnoszeniu ramion bocznych do położenia transportowego.

Prawidłowo zaczepiony kultywator powinien w czasie pracy równo przemieszczać się za ciągnikiem i jednakowo spulchniać glebę na całej szerokości roboczej. Do poziomowania wzdłużnego należy wykorzystać łącznik górny ciągnika (nakrętkę rzymską), natomiast do poziomowania poprzecznego należy wykorzystać korbę na prawym wieszaku ciągnika.

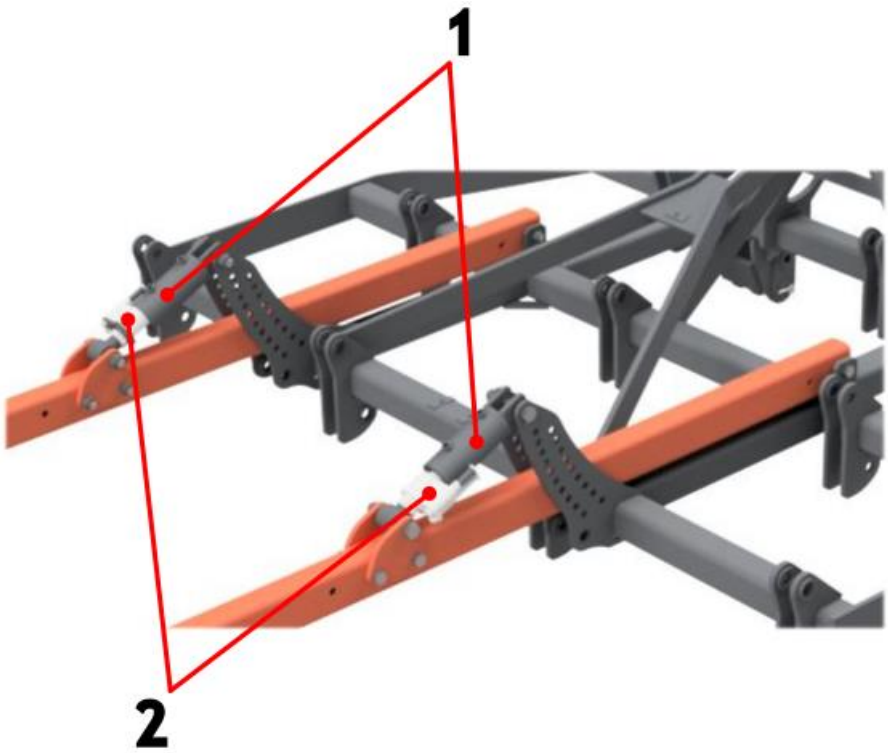
4.3.2. Regulacja głębokości roboczej wału

Głębokość roboczą reguluje się zmieniając wysokość wału względem ramy kultywatora wykorzystując podnośnik hydrauliczny ciągnika połączony z hydrauliczną regulacją głębokości pracy (rysunek 11). Możliwa jest także zmiana odległości wału od ramy kultywatora poprzez przesunięcie otworu mocowania ramienia (rysunek 11 pozycja nr. 2) na kolejny dostępny otwór. W tym przypadku należy przesunąć także mocowanie siłownika na ramieniu wału (rysunek 11 pozycja nr 3) aby zapewnić pełen zakres pracy siłownika.

Należy pamiętać, że zbyt mała odległość pomiędzy zębami, a talerzami może powodować zapychanie się resztkami roślinnymi.

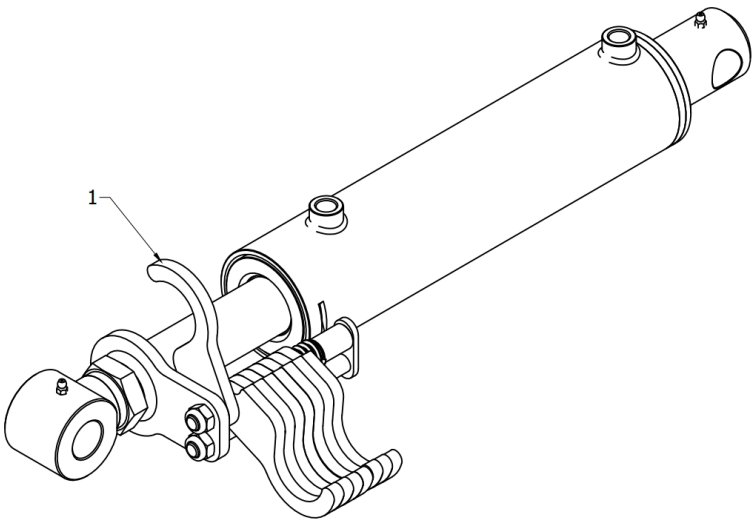


Rysunek 11 Regulacja głębokości i odległości pracy wału (1 – rama kultywatora, 2 – śruba mocowania ramienia wału, 3 – mocowanie siłownika do ramienia wału)

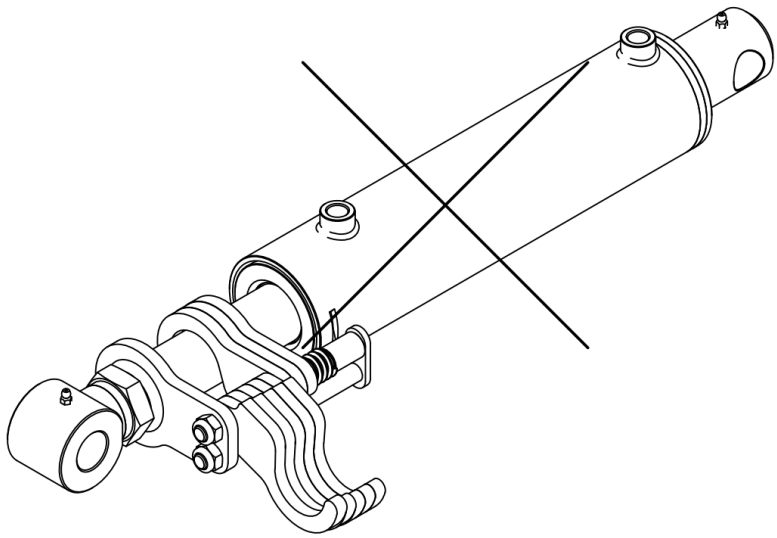


Rysunek 12 Hydrauliczna regulacja głębokości wału rurowego (1 – siłowniki hydrauliczne, 2 – zapadki tłoczyska siłownika utrzymujące stałą głębokość pracy)

Dla maszyn z hydrauliczną regulacją głębokości pracy, głębokość roboczą maszyny ustala się przy pomocy zapadek znajdujących się przy tłoczysku siłownika. Wraz ze składaniem kolejnych zapadek praca maszyny staje się płytsza. W konfiguracji, gdzie żadna z zapadek nie jest zainstalowana, maszyna znajduje się w konfiguracji największej głębokości roboczej. Na (rys. 13 oraz rys. 14) przedstawiony został poprawny sposób instalacji kolejnych blach zapadek na siłownik oraz nieprawidłowy sposób ich instalacji.



Rysunek 13 Prawidłowy sposób założenia pierwszej (1) zapadki na tłoczysko siłownika w celu regulacji głębokości roboczej maszyny.



*Rysunek 14 Nieprawidłowy sposób założenia zapadek na tłoczysko siłownika. Częściowe pominięcie założenia zapadek na siłownik powoduje nierównomierne rozłożenie sił działających na tłoczysko i może doprowadzić do jego wyboczenia w efekcie uszkodzenia całego zespołu siłownika. Taki sposób regulacji jest **niedopuszczalny**!*

- **Ilość zapadek na wszystkich siłownikach ramion wału musi być zawsze równa!**

4.3.3. Regulacja głębokości pracy talerzy

Głębokość pracy talerzy nastawia się w zależności od głębokości pracy kultywatora. Talerze muszą pracować na powierzchni, aby równomiernie wyrównać glebę za grządzielami. Optymalnym ustawieniem jest głębokość robocza talerza równa 4 – 6 cm, wystarczająca na rozgarnięcie ziemi między zębami ostatniej belki kultywatora.

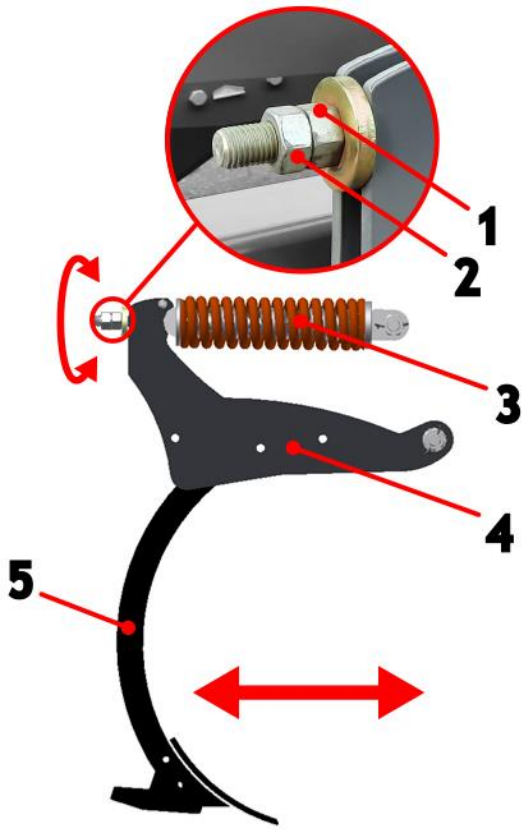
4.3.4. Regulacja redlic kultywatora

- Elementy kultywatora SPEC HD można regulować w zakresie kąta natarcia.

Bardziej poziome ułożenie redlic zmniejsza opory robocze i podcina ściernisko w niskim stopniu spulchniając - polecane na gleby zwięzłe o optymalnej wilgotności i gleby średniej i małej zwięzłości (nakrętka na śrubie sprężyny). Ułożenie strome redlicy ułatwia zagłębianie się i w większym stopniu spulchnia glebę – polecane na gleby twarde i suche Należy pamiętać, że wraz zmianą skręcenia śruby zmienia się także siła wzbudzenia zabezpieczenia.

Aby zmienić kąt natarcia grządzieli (rys 15) – należy:

- poluzować nakrętkę kontrującą M24 (rys 15 poz. 2),
- przeprowadzić regulacje za pomocą nakrętki M24 na śrubie sprężyny (rys 15 poz. 1),
- odkręcić nakrętkę w celu wypoziomowania redlic lub dokręcić nakrętkę dla stromego ustawienia redlicy,
- dokręcić nakrętkę kontrującą,



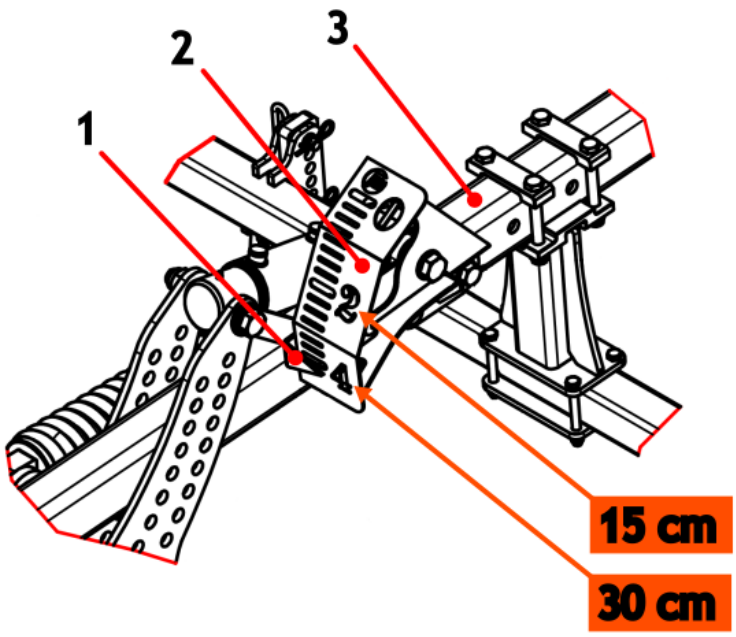
Rysunek 15 Budowa układu sprężynowego i regulacja kąta natarcia grządzieli. (1 - nakrętka śruby regulacji, 2 - nakrętka kontrująca, 3 - sprężyna układu, 4 - ramię mechanizmu sprężynowego, 5 - grządziel)

OSTRZEŻENIE! Zabrania się dokonywania regulacji maszyny przy pracującym silniku ciągnika. Prędkość robocza kultywatora SPEC HD w normalnych warunkach eksploatacji powinna wynosić 8 - 12 km/h.

UWAGA! Przed nawrotem i podczas jazdy do tyłu maszyna musi być podniesiona.

4.3.1. Wskaźnik głębokości pracy - opcja

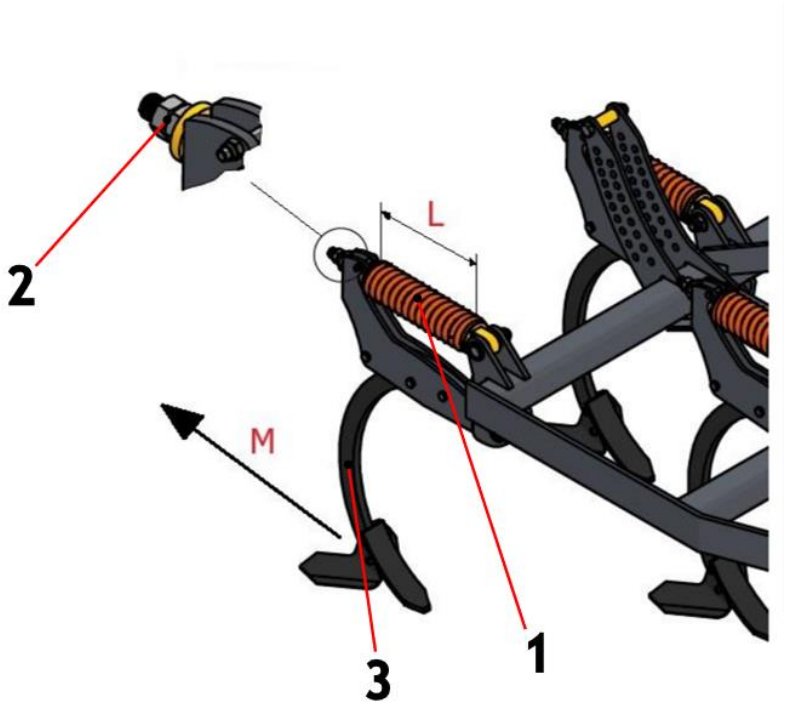
Opcjonalnym wyposażeniem kultywatora jest skala głębokości pracy. Montowana przy siłowniku na ramieniu pozwala na optyczną kontrolę głębokości pracy. (rys. 16) Wskaźnik posiada skalę wyskalowaną od 0 do 4 co odpowiada: ok. 15 cm głębokości pracy dla 2 oraz ok. 30 cm głębokości pracy dla 4.



Rysunek 16 Wskaźnik głębokości pracy (1 – wskaźnik, 2 – skala głębokości pracy, 3 – ramię walca)

4.3.2. Regulacja i siła wzbudzenia układu sprężynowego SPEC

Operator ma możliwość zmiany siły wzbudzenia układu sprężynowego poprzez regulację długością sprężyny w układzie. W tym celu należy wyregulować długość sprężyny nakrętkami M24 (rys 17 poz. 2) dokręcając je lub odkręcając. Dokręcenie powoduje skrócenie sprężyny, a w konsekwencji zwiększenie siły wymaganej do wzbudzenia układu. Po odkręceniu nakrętki sytuacja jest odwrotna.



Rysunek 17 Układ sprężynowy (1 – sprężyna układu, 2 – nakrętki M24, 3 – grządziel; L – długość sprężyny; M – siła i kierunek wzbudzenia układu)

- Wstępnie wszystkie układy sprężynowe ustawione są na długość sprężyny wynoszącej 380 mm.

W tabeli poniżej znajdują się sugerowane ustawienia długości sprężyny oraz siła wzbudzenia układu przy zadanych długościach.

Tabela 3 Długość sprężyny układu sprężynowego i siła wzbudzenia układu

L.p.	Długość sprężyny L [mm]	Siła wzbudzenia [kg]
1	380	550
2	375	600
3	370	650

4.4. Zasady transportu kultywatora po drogach publicznych i oświetlenie maszyny

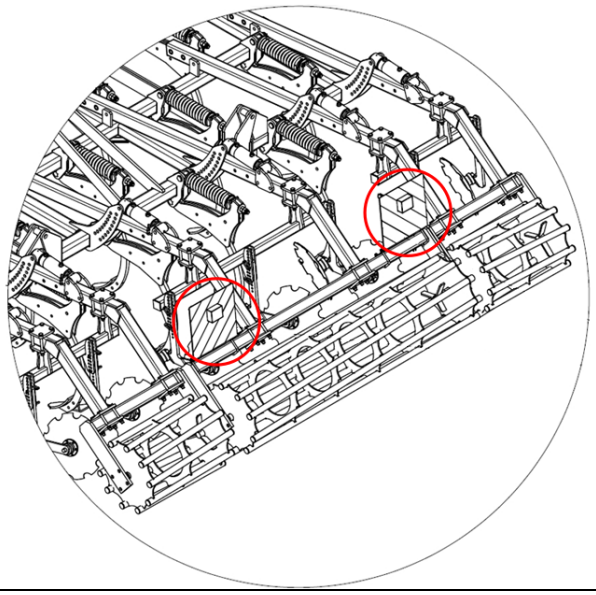
Zgodnie z przepisami bezpieczeństwa ruchu drogowego (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 31.12.2002 r. Dz. U. Nr 32 z 2002 r. Poz. 262) – agregat składający się z ciągnika rolniczego i z agregowanej z nim maszyny rolniczej musi spełniać wymagania identyczne ze stawianymi samemu ciągnikowi.

UWAGA! Przy transporcie kultywatora dłutowego należy zachować szczególną ostrożność. Zabrania się przejazdu po drogach publicznych bez odpowiedniego, dodatkowego oznakowania ostrzegawczego.

Przed przystąpieniem do transportu należy oczyścić maszynę z ziemi oraz sprawdzić działanie świateł.

- **Po uniesieniu maszyny należy sprawdzić prześwit pod najniżej położonymi elementami roboczymi, który powinien wynosić minimum 30 cm.**

Dopuszczalna prędkość transportowa ciągnika z maszyną na drogach o gładniej nawierzchni wynosi **do 15 km/h**. Na drogach o gorszej nawierzchni (polnych czy brukowych) należy ją obniżyć do **max 10 km/h**, a na drogach wyboistych **do 5 km/h**. Podczas wymijania i wyprzedzania innych pojazdów, omijania przeszkód i przejazdów przez duże nierówności na polu i drogach polnych należy zachować szczególną ostrożność.



Rysunek 18 Zespoły oświetlenia i tylnego oraz jego usytuowanie.

UWAGA! Jeżeli oświetlenie ciągnika jest zasłonięte przez maszynę podwieszoną należy zdublować takie oświetlenie na maszynie (stosując dedykowane tablice oświetleniowe) aby poprawić widoczność zespołu na drodze.

Przed wyjazdem na drogę publiczną należy dokładnie oczyścić maszynę z przylegających resztek roślinnych oraz ziemi. Na końcach ramy kultywatora powinno się umocować przenośne urządzenia świetlno-ostrzegawcze oraz tablicę wyróżniającą dla pojazdów wolno poruszających się (według obowiązujących przepisów ruchu drogowego). Maszynę należy wyposażyć w światła tylne oraz obrysowe przednie (według obowiązujących przepisów ruchu drogowego) i boczne światła odblaskowe.

UWAGA! Agregat jako część pojazdu wystająca poza tylny boczny obrys ciągnika zasłaniający tylne światła ciągnika stwarza zagrożenie dla innych pojazdów poruszających się po drogach. Zabrania się przejazdów po drogach publicznych bez odpowiedniego oznakowania.

Po zamocowaniu tablic należy połączyć przewody elektryczne urządzenia świetlno-ostrzegawczego z gniazdem instalacji elektrycznej ciągnika.

- **Producent nie dostarcza w wyposażeniu standardowym maszyny tablic ostrzegawczych.**

OSTRZEŻENIE! Zastrzega się, że jazda po drogach publicznych bez posiadania świadectwa homologacyjnego jest niezgodna z kodeksem drogowym. Przejazd może odbyć się na odpowiedzialność użytkownika lub też po otrzymaniu dopuszczenia indywidualnego.

Tablice ostrzegawcze dostępne są w handlu. Styl jazdy należy zawsze dostosować do warunków panujących na drodze - pomoże to uniknąć wypadków i uszkodzeń układu jezdnego. Należy uwzględniać własne umiejętności oraz intensywność ruchu, panującą widoczność i pogodę.

UWAGA! Urządzenia świetlno-ostrzegawcze nie stanowią wyposażenia kultywatora. Użytkownik może je zakupić w punktach sprzedaży maszyn rolniczych.

- Po zakończeniu pracy (w przypadku agregatów składanych hydraulicznie, dla których szerokość maszyny w położeniu roboczym przekracza 3,0 m), należy złożyć maszynę do pozycji transportowej.

- Prędkość jazdy musi być dostosowana do stanu drogi i warunków na niej panujących, tak, aby sprzęt rolniczy nie podskakiwał na układzie zawieszenia ciągnika i nie występowały nadmierne obciążenia ramy maszyny oraz układu zawieszenia ciągnika.

- Należy zachować szczególną ostrożność podczas wymijania i wyprzedzania oraz na zakrętach. Na ostrych zakrętach maszyna wychyla się w przeciwną stronę do kierunku skrętu. Może doprowadzić to do kolizji z przeszkodami lub innymi uczestnikami ruchu drogowego. Należy mieć świadomość długości maszyny.

- Dopuszczalna szerokość maszyny poruszającej się po drogach publicznych wynosi 3,0 m.

- Zabrania się transportu kultywatora dłutowego SPEC HD w przypadku, gdy nachylenie zbocza poprzecznie do maszyny przekracza 7°.

OSTRZEŻENIE! Niestosowanie się do powyższych zasad może stwarzać zagrożenia dla operatora i osób postronnych jak również może prowadzić do uszkodzenia maszyny. Za szkody wynikłe z nieprzestrzeganie tych zasad, odpowiedzialność ponosi użytkownik.

UWAGA! Należy dostosować agregat do wymogów prawa drogowego w państwie, w którym będzie poruszać się po drogach.

4.5. Konserwacja i smarowanie

- Każdorazowo po zakończeniu pracy kultywator należy oczyścić z ziemi, po czym przeprowadzić przegląd części i zespołów. **W przeciwnym razie w przypadku oblepienia wałów przez ziemię i występującym przez to dodatkowym obciążeniu, może wystąpić problem ze składaniem maszyny!**
- Po pierwszych 4 godzinach pracy należy dokręcić ponownie wszystkie śruby, a następnie okresowo sprawdzić ich dokręcenie. **Niestosowanie się do tego powoduje pogłębianie się luzów i w wyniku tego powoduje szkody maszyny.**
- Szpice lemieszy można używać prawie do całkowitego ich zużycia, aż powierzchnia robocza zrówna się z początkową powierzchnią stopy lemiesza. Zaleca się jednak wymianę szpiców odpowiednio wcześnie, zanim zaistnieje możliwość zużycia i uszkodzenia stopy lemiesza.

- W okresie użytkowania maszyny punkty smarownicze na sworzniach zawiasów należy smarować codziennie. Łożyska wału i talerzy wyrównujących smarować co 25 roboczogodzin (nie dotyczy łożysk bezobsługowych talerzy – te łożyska nie wymagają obsługi i smarowania).
- Przy wymianie zużytych elementów stosować klej do gwintów, oryginalne śruby i nakrętki.
- Do skręcania elementów roboczych należy używać śrub M12 kl. 10,9 i dokręcać je odpowiednim momentem (patrz tabela 4)
- Części uszkodzone lub zużyte należy wymienić na nowe lub zregenerowane.
- Zawsze należy pamiętać o prawidłowym dokręceniu połączeń śrubowych.

UWAGA! Okresowe smarowanie jest gwarancją trwałości maszyny

Trwałość i sprawność maszyny w dużym stopniu zależy od systematycznego smarowania. Do smarowania należy używać smarów mineralnych. Przed wciśnięciem lub nałożeniem smaru, punkty smarowania należy dokładnie oczyścić.

UWAGA! Zabrania się pracy na uszkodzonej maszynie spowodowanej dowolnym zdarzeniem, w którego następstwie doszło do pęknięcia, lub deformacji ramy, wału lub innego zespołu maszyny!

4.6. Moment dokręcania śrub

Śruby oraz nakrętki powinny być dokręcane w maszynie z odpowiednim momentem w zależności od klasy wytrzymałości śruby oraz jej wymiaru i skoku gwintu. Odpowiednie wartości momentu ich dokręcania zostały przedstawione w tabeli 4.

Tabela 4. Wartości momentu dokręcania śrub i nakrętek.

Momenty dokręcania śrub i nakrętek [Nm]

Wymiar	Skok gwintu	Klasa wytrzymałości śruby 8.8	10.9	12.9
M4	0,7	3,2	4,5	5,2
M5	0,8	6	8,4	10
M6	1,0	11	15	17
M8	1,3	27	34	40
	1,0	21	30	35
M10	1,5	46	65	76
	1,3	41	75	67
	1,0	36	50	59
M12	1,8	79	111	129
	1,3	65	91	107
M14	2,0	124	174	203
	1,5	104	143	167
M16	2,0	170	237	277

	1,5	139	169	228
M18	2,0	258	363	422
	1,5	180	254	296
M20	2,5	332	469	546
	1,5	229	322	375
M22	2,5	415	584	682
	1,5	282	397	463
M24	3,0	576	809	942
	2,0	430	603	706
M27	3,0	740	1050	1250
	2,0	552	783	933
M30	3,5	1000	1450	1700
	2,0	745	1080	1270
M36	4,0	1290	1790	2020
	2,0	960	1340	1500

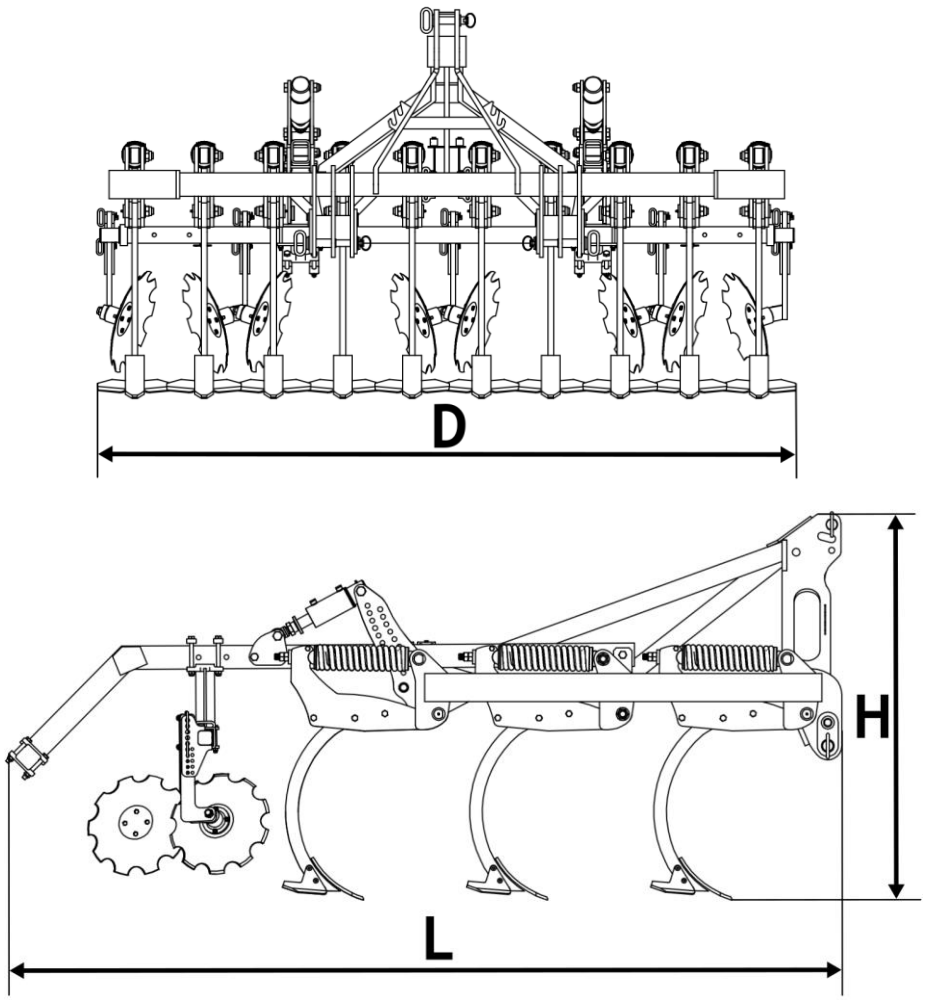
UWAGA! Zabrania się pracy na uszkodzonej maszynie spowodowanej dowolnym zdarzeniem, w którego następstwie doszło do pęknięcia, lub deformacji ramy, wału lub innego zespołu maszyny!

5. Obsługa kultywatora SPEC HD

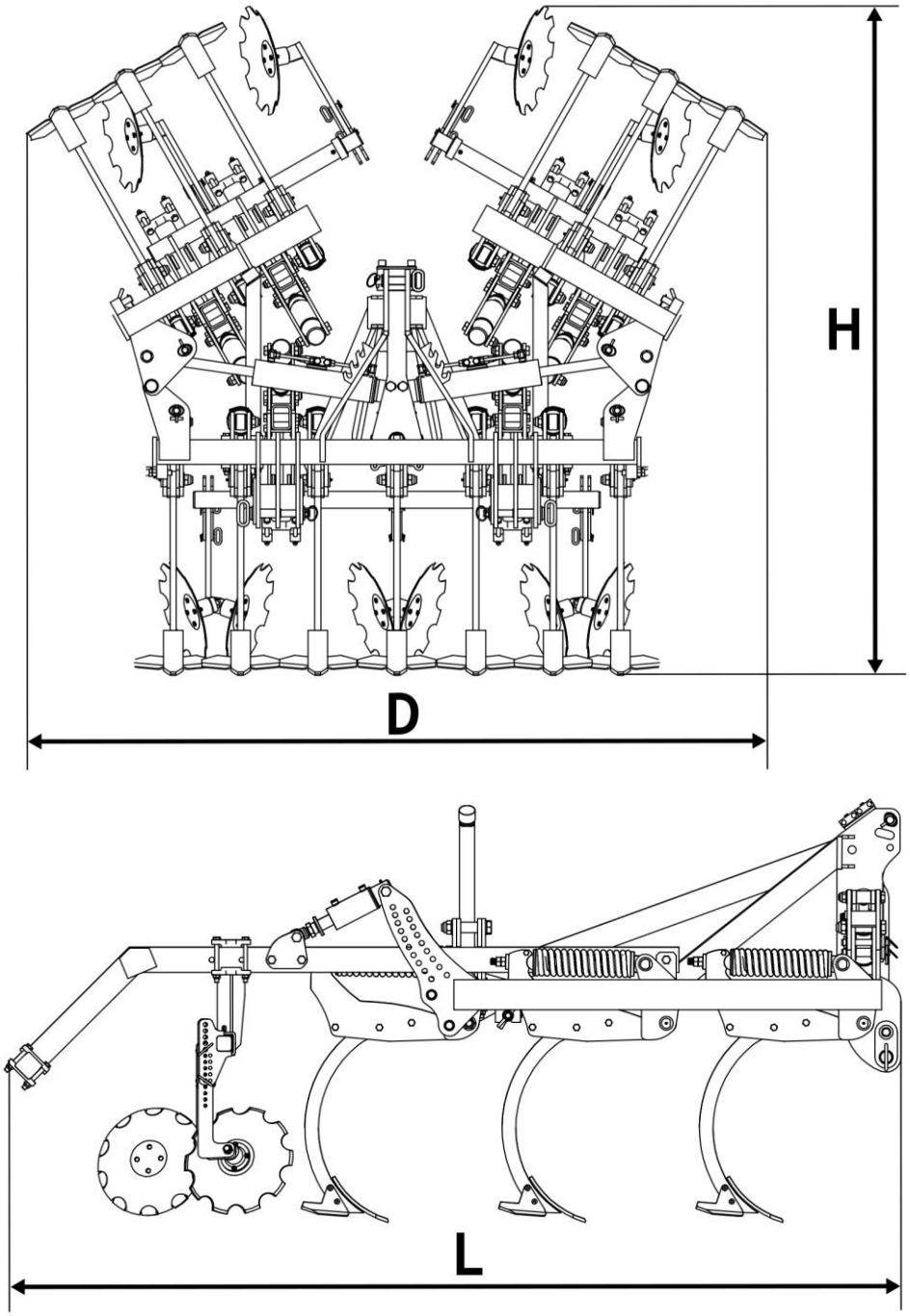
➢ **Obsługa codzienna**

Każdorazowo po zakończeniu pracy kultywatora należy oczyścić z ziemi, resztek roślinnych i przeprowadzić przegląd połączeń śrubowych i sworzniowych oraz stan elementów roboczych i innych części. Podczas czyszczenia należy usunąć resztki roślinne i sznurki nawijające się na punktach łożyskowania wału. W przypadku stwierdzenia uszkodzenia lub zużycia części należy dokonać wymiany. Wszystkie poluzowane połączenia śrubowe należy dokręcić, a uszkodzone przetyczki i zawleczki wymienić.

5.1. Główne gabaryty transportowe kultywatora SPEC HD



Rysunek 19 Gabaryty transportowe kultywatora SPEC HD nieskładanego hydraulicznie (L – długość, H – wysokość, D – szerokość)(patrz tabela 5)



Rysunek 20 Gabaryty transportowe kultywatora SPEC HD składanego hydraulicznie (L – długość, H – wysokość, D – szerokość)(patrz tabela 5)

5.2. Charakterystyka techniczna

Tabela 5 Charakterystyki techniczne kultywatorów SPEC HD

L.p.	Parametry	J.m.				
1	Typ maszyny		SPEC HD 2,50	SPEC HD 3,00	SPEC HD 4,00 H	SPEC HD 4,80 H****
2	Szerokość robocza	m	2,50	3,00	4,00	4,80
3	Składana hydraulicznie	-	NIE	NIE	TAK	TAK
4	Ilość zębów	szt.	8	10	13	16
5	Rodzaj narzędzia	mm	Szpic H ; Szpic DX ; Szpic HX ; Szpic dłutowy dwustronny 40 mm			
6	Ilość talerzy	Szt.	7	8	10	12
7	Gabaryty agregatu w pozycji transportowej**	Długość [L]	3570	3570	3570	3570
		Wysokość [H]	1660	1660	1700	1700
		Szerokość [D]	2770	2990	3000	3000
8	Zapotrzebowanie mocy	KM	110 / 160***	130 / 190***	180 / 250***	220 / 330***
9	Masa całkowita agregatu*	kg	1394	1580	2745	3590
10	Prędkość transportowa	km/h	max 15	max 15	max 15	max 15

** masa podana dla kultywatora z ramionami bez wału*
*** gabaryt kultywatora z ramionami bez wału*
**** minimalne zapotrzebowanie mocy do pracy na głębokości 15cm oraz 30cm*
***** maszyna z zintegrowanym podwoziem jezdnym*

5.3. Obsługa pozasezonowa i przechowywanie

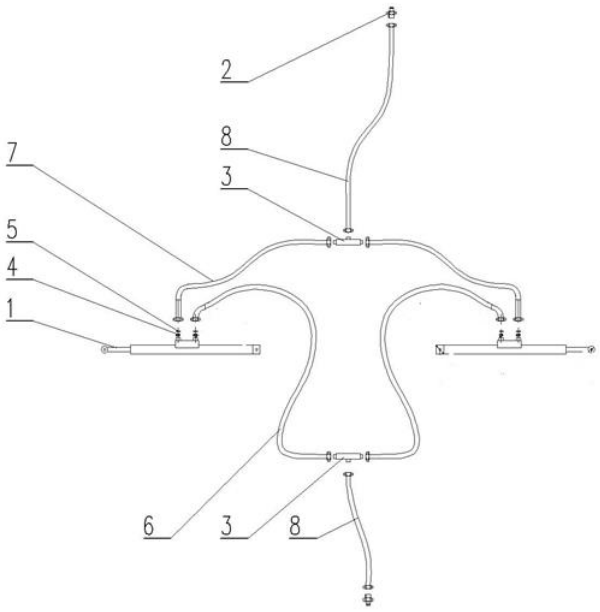
Po zakończonym sezonie pracy kultywator należy dokładnie oczyścić i uzupełnić uszkodzenia powłoki lakierniczej. Obdarte powierzchnie robocze zębów, talerzy, strun i pierścieni wału, a także gwinty śrub regulacyjnych należy przemyć, osuszyć i zakonserwować. Ponadto należy przeprowadzić pełne smarowanie. W przerwie eksploatacyjnej zaleca się przechowywać maszynę pod zadaszeniem. Jeżeli nie ma takiej możliwości należy co pewien czas kontrolować stan zabezpieczenia i w razie potrzeby uzupełnić smar zmywany przez deszcz. **Kultywator powinien być przechowywany w miejscu nie stwarzającym zagrożenia dla osób i otoczenia.** Maszyna po odłączeniu od ciągnika powinna wspierać się na twardym i równym podłożu. Również zdemontowane z maszyny elementy należy składować pewnie wsparte na podłożu, wykluczając możliwe niekontrolowane przemieszczanie się.

W okresie zimowym oraz w przypadku dłuższego okresu nieużywania maszyny należy oczyścić tłoczyska cylindrów hydraulicznych, a następnie zabezpieczyć je wazeliną lub smarem bezkwasowym w celu zabezpieczenia ich przed korozją.

5.3.1. Obsługa układu hydraulicznego

Obsługa układu hydraulicznego (rys. 21) polega na oględzinach pod względem szczelności. Należy pamiętać o zakładaniu zatyczek na szybkozłącza. W przypadku wycieku oleju na połączeniach przewodów hydraulicznych należy złącze dokręcić. Jeśli nie spowoduje to usunięcie usterki trzeba element lub przewód wymienić na nowy. Wyciek występujący poza złączem – nieszczelny przewód trzeba wymienić na nowy. Uszkodzenia mechaniczne także wymagają wymiany podzespołu. Zaleca się wymianę przewodów hydraulicznych co

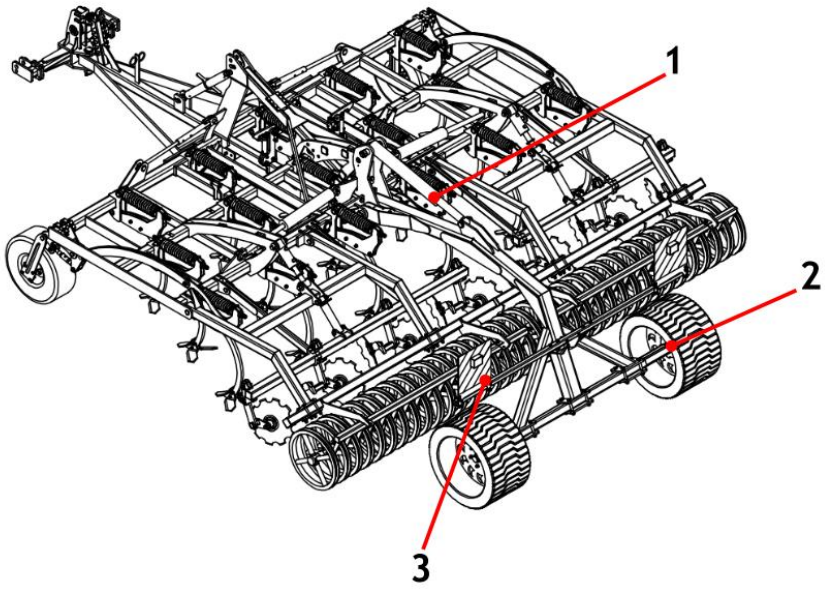
5 lat. W przypadku zaolejenia na tłoczysku siłownika hydraulicznego należy sprawdzić charakter nieszczelności. Przy całkowitym wysunięciu tłoczyska należy skontrolować miejsca uszczelnień. Niewielkie nieszczelności charakteryzujące się zwilżeniem tłoczyska (tzw. filmem olejowym) są dopuszczalne. W przypadku silniejszego „pocenia się" lub pojawienia kropel należy wyłączyć agregat na czas usunięcia usterki (uszkodzony pierścień zagarniający).



Rysunek 21 Schemat układu hydraulicznego SPEC HD: 1- siłownik, 2- szybkozłącze, 3- trójnik, 4- kryza, 5- podkładka miedziana, 6- przewód hydrauliczny 1m, 7- przewód hydrauliczny 0,7m, 8- przewód hydrauliczny 2,2m.

5.3.2. Obsługa układu jezdnego SPEC HD (opcja)

Opcjonalnie kultywator SPEC HD może być wyposażony w wózek transportowy (rys. 22). Wózek ten może również posiadać własną oś hamowną (instalacja pneumatyczna).

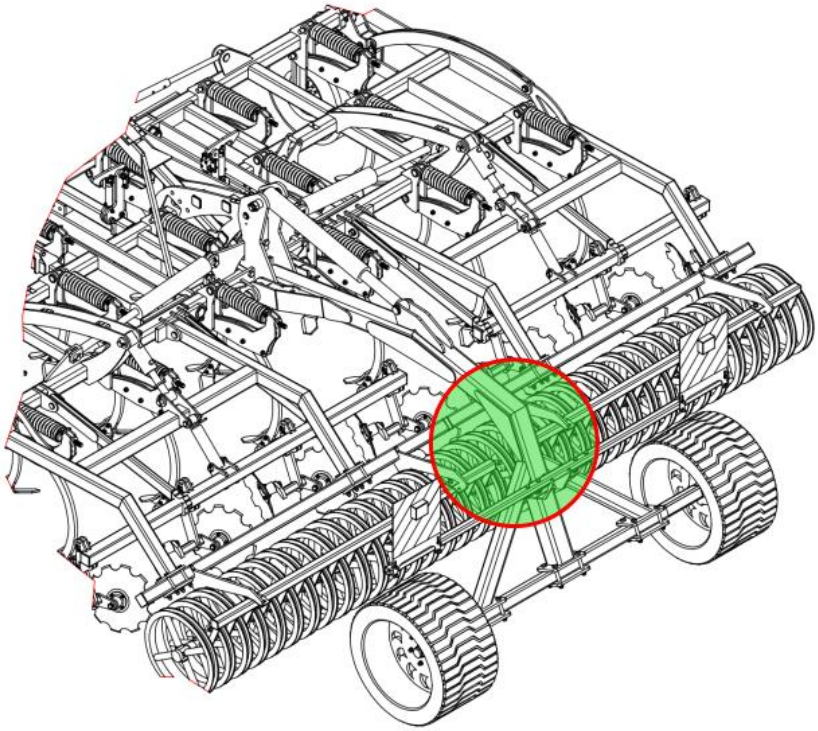


Rysunek 22 Kultywator SPEC HD wyposażony w wózek transportowy (opcja) (1 – hydraulika regulowana wózka transportowego, 2 – wózek transportowy, 3 – belka oświetlenia tylnego).

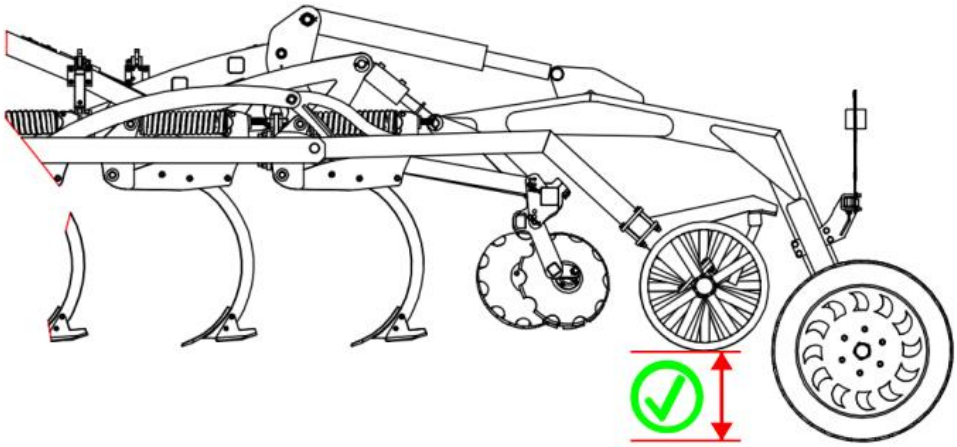
- **Sekwencja składania maszyny z wózkiem jezdnym**

1) Opuścić zespoły wałów do poziomu gruntu (podniesione wały spowodują kolizję z opuszczanym wózkiem jezdnym!)
2) Opuszczać wózek w celu podniesienia maszyny nad poziom gruntu
3) Zachować min 60 cm odległości między najniższym elementem maszyny a poziomem gruntu
4) Zamykać skrzydła kultywatora

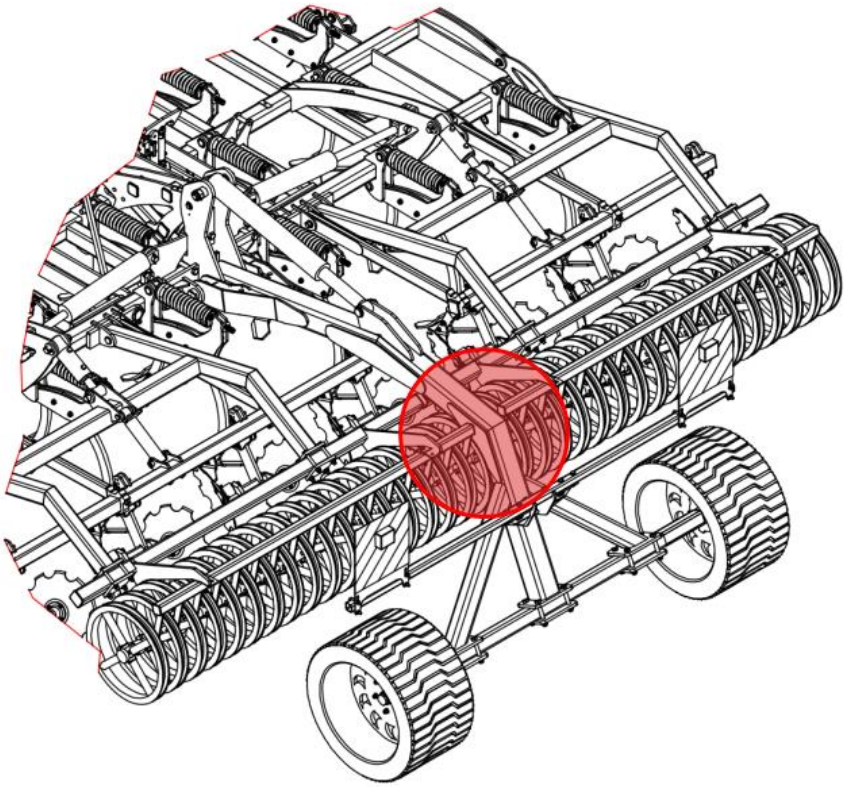
Poniżej przedstawione są rysunki prawidłowego i nieprawidłowego położenia zespołu walca względem wózka jezdnego.



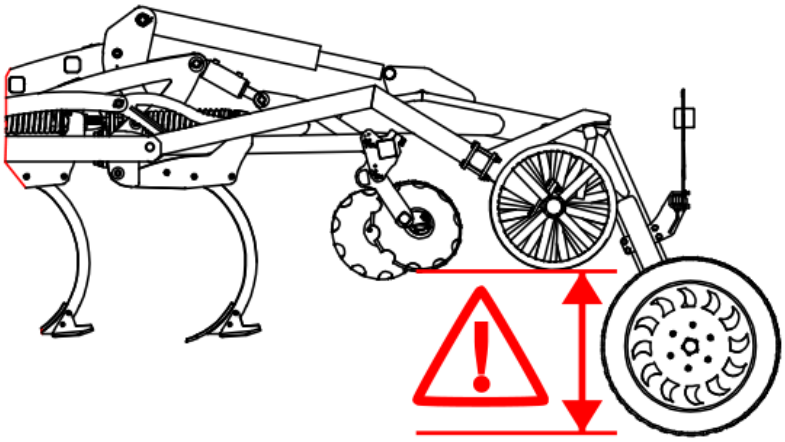
Brak kolizji



Rysunek 23 Prawidłowa wysokość zespołu walców / brak kolizji przy składaniu skrzydeł z wózkiem jezdnym



Kolizja !



Rysunek 24 Nieprawidłowa wysokość zespołu walców / kolizja przy składaniu skrzydeł z wózkiem jezdnym

UWAGA! Zawracanie na końcach pola/uwrociach dopuszczalne tylko przy podniesionej maszynie na podwoziu.

Regularna kontrola ciśnienia w kołach.

W przypadku znaczniejszego ubytku powietrza z opon należy sprawdzić szczelność zaworku powietrza. W następnej kolejności oddać koło do wyspecjalizowanego warsztatu w celu zlokalizowania i naprawy uszkodzenia. Uszkodzone znacznie opony (w szczególności uszkodzenie profilu) należy niezwłocznie wymienić.

Ustawienie luzu osiowego łożysk kół.

Zaleca się, aby operacje tę wykonał wyspecjalizowany zakład. Wykonywanie przez dokręcenie nakrętki na piaście koła po zdemontowaniu kół. Zalecany luz wynosi 0,12-0,15 mm Kontrola i regulacja powinna odbywać się, co 2 lata.
Procedura:

- Demontaż osłony piasty i zawleczki sprężystej zabezpieczającej nakrętkę sprężystą.
- Jednocześnie obracając piastę naciśnij i dokręć nakrętkę koronkową,
- Dokręcanie skończyć w chwili, gdy przy energicznym obrocie ręką spowoduje nie więcej niż pół obrotu piasty.
- Częściowo poluzować nakrętkę do momentu swobodnego obrotu piasty i powtórzyć dokręcanie.
- Po powtarzalnym blokowaniu kręcenia poluzować nakrętkę max. o 30º, aż znajdziemy najbliższą możliwość zabezpieczenia nakrętki zawleczką. Położenie zaznaczyć kreską.
- Od zaznaczonej pozycji odkręcić nakrętkę o pół obrotu i delikatnym stuknięciem w piastę dociskając piastę do nakrętki do oporu.
- Nakrętkę dokręcić do położenia oznaczonego kreską.
- Zamontować osłonę piasty.

UWAGA! Podczas prac obsługowych agregat powinien być zabezpieczony przed przetoczeniem (powinien być podłączony z ciągnikiem z włączonym hamulcem postojowym) i rozłożony.

➢ **Obsługa układu hamulcowego (instalacja pneumatyczna)**

Trójzakresowy regulator siły hamowania jest nie przestawny w warunkach normalnego użytkowania. Powinien się znajdować w pozycji środkowej. W wypadku, jeżeli siła hamowania odbiega od siły hamowania ciągnika można regulator dostosować, aby uniknąć nieprawidłowego zachowania się zestawu na drodze. Przy jakiejkolwiek zmianie należy pamiętać, aby nie spowodować wypadku lub uszkodzenia maszyny.
Usuwanie skondensowanej wody w zbiorniku wykonuje się za pomocą zaworu umiejscowionego pod zbiornikiem. Należy nacisnąć trzpień, co spowoduje wyparcie przez sprężone powietrze wody. Zwolnienie trzpienia automatycznie zamknie zawór. Raz w roku (przed zimą) zawór odwadniający należy odkręcić i oczyścić.
Kontrola układu pneumatycznego polega na oględzinach szczelności, szczególnie w miejscach połączeń (podczas sprawdzania ciśnienie w układzie nie powinno być niższe niż 6 atmosfer). Jeżeli przewody, uszczelki i inne elementy układu zostaną uszkodzone objawiać się to będzie syczeniem. W miejscach małych nieszczelności pojawiać się będą pęcherzyki (sprawdzać nakładając płyn do mycia). **Uszkodzone elementy należy zastąpić nowymi.**

Regulacja hamowania – niwelacja opóźnienia hamowania którą należy przeprowadzić, gdy:

- podczas zużywania się szczęk okładzin w czasie eksploatacji i na skutek powstałego luzu siła hamowania maleje,
- hamulce kół hamują nierównomiernie i nierównocześnie.

W tym celu należy zmienić położenie ramienia rozpieracza, na które działa tłoczysko siłownika pneumatycznego. Zmienić kąt początkowy wałka rozpieracza na końcówce wielorowkowej wałka i skorygować długość cięgna na śrubie. Regulacje należy przeprowadzać dla każdego koła oddzielnie.

6. Procedury wymian

- **Wymiana łożyskowań w wałach roboczych**

W przypadku uszkodzenia łożysk wału (V-ring, T-ring, C-ring) należy je wymienić w następujący sposób:

- Postawić maszynę na poziomej powierzchni,
- Odkręcić dwie śruby pomiędzy pierścieniami po każdej stronie,
- Odsunąć wał,
- Zdjąć pierścień zabezpieczający na końcu wału zabezpieczony śrubami bez łbów i ściągnąć koła wału,
- Łożyska ściągnąć przy pomocy ściągacza.
- Założyć luźno na walec nowe łożyska, założyć koła i pierścienie zabezpieczające; śruby bez łba wkręcić stosując klej zabezpieczający przed odkręceniem),
- Przetoczyć wał pomiędzy płyty łożyskowe i przykręcić do nich łożyska.

W przypadku uszkodzenia łożysk wału (rurowego, gumowego, dyskowego) należy je wymienić w następujący sposób:

- Postawić maszynę na poziomej powierzchni,
- Odkręcić cztery śruby mocujące łożyska kulkowe po każdej stronie,
- Odsunąć wał rurowy,
- Poluzować obie śruby bez łbów w każdym z łożysk, a łożyska ściągnąć przy pomocy ściągacza,
- Założyć luźno na walec nowe łożyska,
- Przetoczyć walec pomiędzy płyty łożyskowe i przykręcić do nich łożyska. Śruby bez łba wkręcić stosując klej zabezpieczający przed odkręceniem,

- **Wymiana elementów roboczych**

Nadmiernie zużyte elementy robocze utrudniają zagłębienie się narzędzi, powodują wzrost oporów roboczych i niedostatecznie mieszają resztki pożniwne. Wymianę elementów roboczych należy przeprowadzić na maszynie opuszczonej na podłoże, po wyłączeniu silnika ciągnika. Aby wymieniane elementy nie spoczywały na podłożu należy podłożyć pod wał wytrzymałe podkładki. Po opuszczeniu kultywatora, wyłączeniu silnika i zaciągnięciu hamulca ręcznego należy sprawdzić stabilność agregatu ciągnik maszyna. Do mocowania nowych elementów należy używać tylko dedykowanych śrub.

W przypadku kilkukrotnego demontażu elementów składowych maszyny, należy przeprowadzić kontrolę i dokonać ewentualnej wymiany elementów łącznych takich jak śruby, podkładki czy nakrętki, których nadmierne zużycie może doprowadzić do niekontrolowanego poluzowania łączonych elementów, a w następstwie ich uszkodzenia.

W przypadku pracy na ekstremalnie zużytych narzędziach roboczych, taka praca może powodować np. uszkodzenie łożysk w przypadku małej średnicy talerza. Narzędzia powinny być wymieniane, gdy ich zużycie przekroczy dopuszczalne w instrukcji wartości. W przypadku niestosowania się do zaleceń, może dojść do uszkodzeń, za które producent NIE ODPOWIADA!

- **Wymiana siłowników**

Nieprawidłowo działający siłownik, rozszczelnienie itp. należy wymienić zdemontować i oddać do specjalistycznego zakładu. Wymianę siłowników należy dokonywać na rozłożonej maszynie. Siłownik podłączyć do układu i zamontowany jedną stroną powinien przejść cykl pracy parokrotnie w celu całkowitego napełnienia cylindra olejem. W przeciwnym wypadku może dojść do nagłego upadku sekcji opuszczanej.

UWAGA! Przed przystąpieniem do czynności demontażu należy agregat odłączyć od ciągnika.

UWAGA! Podczas wykonywania napraw i konserwacji maszyna powinna być opuszczona na podłoże i wsparta na podporach zapewniających pełną stabilność, a silnik ciągnika wyłączony. Podczas konserwacji i napraw należy stosować właściwe klucze i rękawice ochronne.

7. Przechowywanie kultywatora SPEC HD

- Po zakończonym sezonie pracy agregatem, należy dokładnie oczyścić wał z ziemi i resztek roślinnych, przeprowadzić przegląd połączeń śrubowych i sworzniowych oraz stanu elementów roboczych i innych części. Podczas czyszczenia należy usunąć resztki roślinne i sznurki nawijające się w punktach łożyskowania wału.

- W przypadku stwierdzenia uszkodzenia lub zużycia części należy dokonać wymiany. Wszystkie poluzowane połączenia śrubowe należy dokręcić, a uszkodzone przetyczki i zawleczki wymienić. powinien być przechowywany w pomieszczeniu zadaszonym. W przypadku braku miejsca zadaszonego, dopuszcza się przechowywanie maszyny na zewnątrz.
- **Agregat powinien być przechowywany w miejscu nie stwarzającym zagrożenia dla osób i otoczenia.** W przypadku długotrwałego przechowywania maszyny na zewnątrz, należy powtarzać konserwację elementów roboczych w momencie spłukania warstwy konserwującej.

W okresie zimowym oraz w przypadku dłuższego okresu nieużywania maszyny należy oczyścić tłoczyska cylindrów hydraulicznych, a następnie zabezpieczyć je wazeliną lub smarem bezkwasowym w celu zabezpieczenia ich przed korozją.

UWAGA! Maszynę powinno się stawiać wyłącznie na podłożu utwardzonym, o pochyłości nie większej niż 8,5°. Pod wał należy podłożyć kliny.

- Maszyny po odłączeniu od ciągnika powinny wspierać się na twardym i równym podłożu, zachowując trwałą równowagę. Wszystkie zespoły robocze powinny spoczywać na podłożu. Maszynę należy opuszczać łagodnie, aby nie narażać na uderzenia elementów roboczych o twarde podłoże.

- Po opuszczeniu maszyny należy rozłączyć układ zawieszenia i odjechać ciągnikiem. Również zdemontowane z maszyny elementy należy składować pewnie wsparte na podłożu, wykluczając możliwość niekontrolowanego przemieszczania się. Zaleca się przechowywanie maszyny w miejscach utwardzonych i zadaszonych, niedostępnych dla osób postronnych i zwierząt.

Maszynę należy przechowywać pewnie wspartą na twardym podłożu w sposób zapobiegający okaleczeniu ludzi bądź zwierząt.

- Ze względów bezpieczeństwa agregat o szerokości roboczej powyżej 3,00 m powinien być przechowywany rozłożony z narzędziami roboczymi skierowanymi do dołu.

8. Demontaż i kasacja

- Maszyna użytkowana zgodnie z zasadami podanymi w instrukcji obsługi zachowuje trwałość przez wiele lat, ale zużyte lub uszkodzone elementy należy wymienić na nowe. W przypadku uszkodzeń awaryjnych (pęknięcia i deformacja ram) pogarszających jakość pracy maszyny i stwarzających niebezpieczeństwo w dalszej eksploatacji należy przeprowadzić kasację maszyny.

- Demontaż maszyny powinny przeprowadzić osoby uprzednio zaznajomione z jego budową. Czynności te należy wykonywać po ustawieniu maszyny na równym i twardym podłożu. Zdemontowane części metalowe należy złomować, a części gumowe przekazać do zakładu zajmującego się ich utylizacją. Olej należ zlać do szczelnego pojemnika i oddać do zakładu zajmującego się utylizacją.

- Demontaż i kasacja zużytej maszyny nie stanowią większego zagrożenia dla środowiska naturalnego. Demontaż maszyny należy rozpocząć od wymontowania drobnych elementów (sworznie, śruby itp.) przechodząc następnie do większych. Zdemontowaną maszynę należy oddać do punktu skupu złomu stalowego jako materiał wtórny.

UWAGA! Podczas demontażu maszyny należy zachować wszelkie środki ostrożności stosując sprawne narzędzia i środki ochrony osobistej. Zdemontowane części należy kasować zgodnie z wymaganiami ochrony środowiska.

UWAGA! Przed przystąpieniem do czynności demontażu należy agregat odłączyć od ciągnika.

9. Części zamienne do kultywatora SPEC HD

- Aby wyszukać, wycenić i zamówić oryginalne części zamienne do maszyn firmy MANDAM Sp. z o. o., zapraszamy na naszą stronę internetową pod adresem: www.mandam.com.pl, do zakładki "części".

- Na stronie tej udostępniamy katalogi i karty części zamiennych w formacie PDF, zawierające aktualne schematy części dla każdej z maszyn, wraz z ich numerami oraz cenami. Znajduje się tam również regulamin zamawiania.

Zamówienia części bądź zapytania ich dotyczące, można składać bezpośrednio z tej strony (zakładka: "kontakt/zamówienie"), lub e-mailem na adres:

@ części@mandam.com.pl

- Zamówienie powinno zawierać numery części i ich ilości, oraz dane zamawiającego/płatnika wraz z telefonem kontaktowym.

Części wysyłamy bezpośrednio pod podany adres, a płatność następuje w formie przelewu lub też pobierania przy dostawie. W razie niejasności prosimy o kontakt z działem części zamiennych firmy Mandam Sp. z o.o. pod telefonami:

+48 32-232-26-60 wew. 35, 39

+48 797 518 831 (Mateusz)

+48 668 662 289 (Jerzy)

Oryginalne części zamienne są również dostępne u wszystkich autoryzowanych dystrybutorów maszyn firmy MANDAM Sp z o o.

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone, ze szczególnym uwzględnieniem przepisów Ustawy o prawie autorskim (Dz.U nr 24/52 poz. 234, wraz z dalszymi zmianami). Każde wykorzystanie, powielanie i rozpowszechnianie możliwe jest tylko za pisemną zgodą MANDAM SP. Z O.O.