

# Pryczepa sprzęgająca jako wielozadaniowa maszyna w transporcie rolniczym

Robert Bujacek, Edmund Dulcet

### Streszczenie

Transport rolniczy jest jednym z podstawowych i kosztownych elementów produkcji rolniczej. Jedną z dróg obniżenia tych kosztów jest poprawa parametrów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń oraz poszukiwanie wielozadaniowych maszyn transportowych. W artykule przedstawiono charakterystykę przyczep sprzęgających, omówiono ich budowę oraz możliwość wykorzystania w gospodarstwach rolnych. Szczególną wagę zwrócono na nowe rozwiązania stosowane w przyczepach sprzęgających oferowane przez światowej renomy producentów.

**Słowa kluczowe:** logistyka, przyczepa sprzęgająca, transport rolniczy.

### Wstęp

Głównym celem transportu w gospodarstwie rolnym jest organizacja i synchronizacja przepływu surowców i materiałów od producentów lub hurtowników do konsumentów, poprzez wszystkie fazy procesu produkcyjnego, zgodnie z zasadami zarządzania [8]. Według szacunków w rolnictwie przewozi się rocznie 800-1000 mln. ton ładunków, co w zależności od struktury i intensywności produkcji daje wskaźnik wynoszący od 20 do 70 t/ha użytków rolnych. Obsługa transportowa jest jednym z podstawowych kosztów ponoszonych w gospodarstwie rolnym, a nakłady związane z procesem transportowym w rolnictwie stanowią 30% ogólnych nakładów robocizny. Koszty te w znacznym stopniu zależne są właściwego doboru środków transportowych, technologii transportu i organizacji pracy środków, ale również od wyboru formy obsługi transportowej [2, 3]. Transport rolniczy posiada wiele cech charakterystycznych, wynikających przede wszystkim ze specyfiki produkcji rolnej oraz właściwości fizycznych przewożonych ładunków. Wśród najważniejszych cech można wyróżnić: dużą przestrzenność rozmieszczenia, różnorodność ładunków, niejednorodność transportowanej masy w latach, sezonowość przewozów, szerokie spektrum wykorzystywanych środków transportowych i różny poziom mechanizacji prac towarzyszących transportowi. Na kształtowanie się wielkości zadań transportowych ma wpływ wiele czynników. Jednym z podstawowych czynników jest odległość przewozu oraz ładowność środka transportu [4, 6]. Do podstawowych środków przewozowych w gospodarstwach rolnych w Polsce należą zestawy ciągników z przyczepami natomiast samochody ciężarowe i dostawcze wykorzystywane są w mniejszym stopniu. Gospodarstwa rolne, nieposiadające odpowiedniej liczny przyczep w okresie spiętrzenia prac transportowych, często wykorzystują rozrzutniki obornika [1, 10]. W gospodarstwach rolnych obsługa transportowa realizowana jest prawie w 80 – 90 procentach w formie samoobsługi. Pozostała część przewozów realizowana jest usługowo [2]. Systematyczny wzrost masy przewożonych produktów rolniczych oraz rozbudowane łańcuchy logistyczne wywołują konieczność ciągłego doskonalenia organizacji procesów przewozowych w oparciu o nowoczesne techniki i technologie transportowe. W tym celu konieczny jest właściwy dobór środków transporto-

wych i sprawna organizacja tego procesu. Właściwy dobór współpracujących ze sobą środków technicznych pozwala na uzyskanie wysokiej wydajności stosowanej technologii oraz wpływa na obniżenie kosztów produkcji [5, 9]

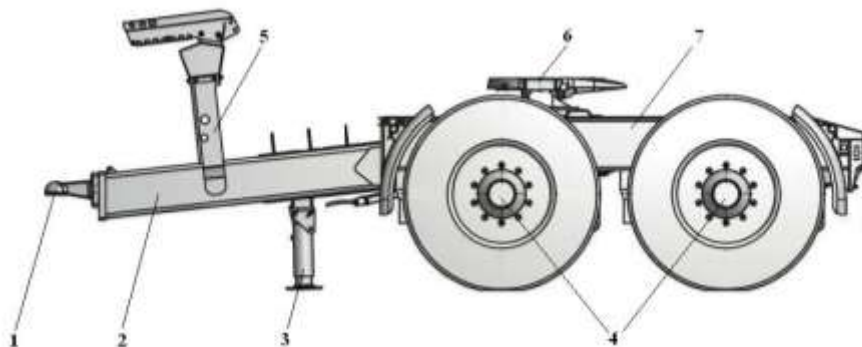
### 1. Budowa i przeznaczenie przyczep przeładunkowych

Wysoko wydajne maszyny zbierające (kombajny zbożowe, siewczarnie zbierające) oraz sezonowość produkcji zmuszają do stosowania przyczep o dużej pojemności i ładowności skrzyni ładunkowej i dużej wydajności „wyładunkowej”. Prace nad zwiększaniem efektywności transportu rolniczego koncentrują się również na skracaniu czasu dostarczenia ładunku poprzez zwiększanie prędkości przejazdu. Innym sposobem poprawy efektywności transportu rolniczego jest stosowanie nowych rozwiązań napędu zestawu ciągnik – przyczepa oraz nowoczesnych systemów przeładunku i przewozu ładunków, a także wykorzystanie transportu samochodowego przy przewozach na większe odległości. Ważnym elementem z punktu widzenia logistyki w gospodarstwach rolnych jest uniwersalność środków transportowych [11].

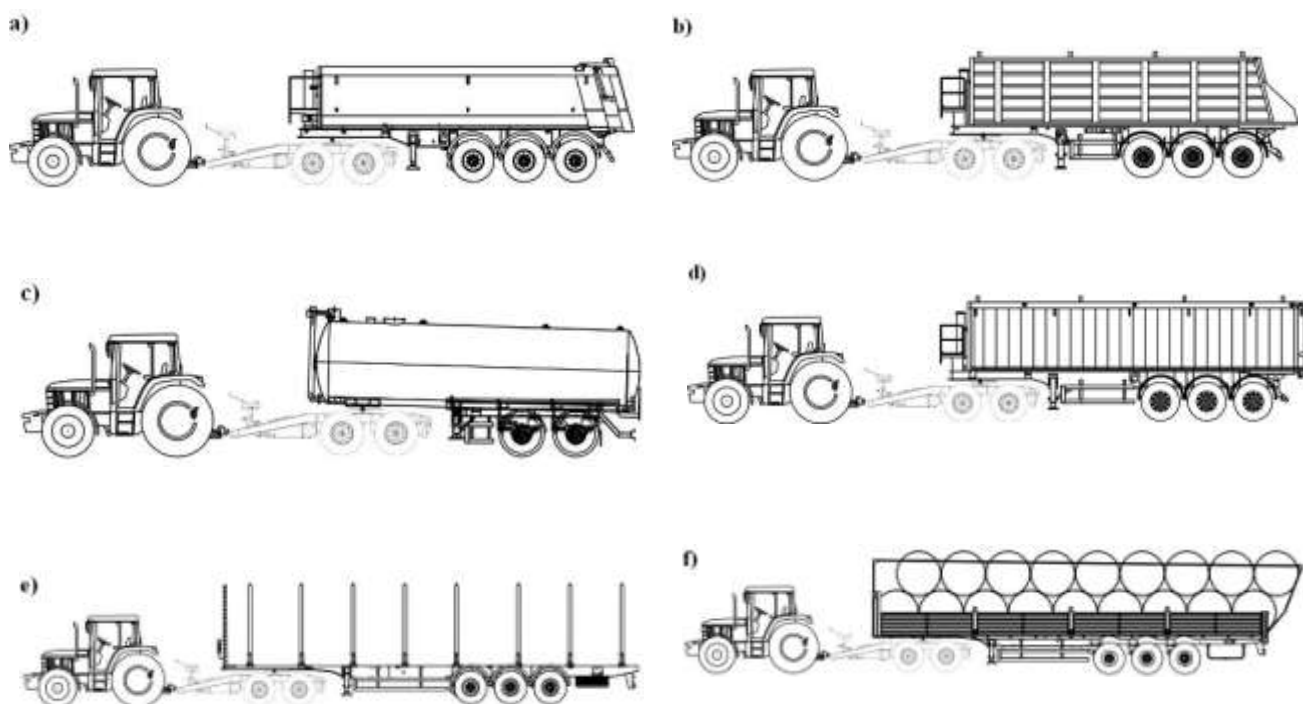
Pryczepa sprzęgająca (pryczepa typu dolly) jest maszyną specjalistyczną, sprzęga ciągnik rolniczy z naczepą i służy do transportu standardowych naczep samochodowych – w tym również samowyladowczych, przy użyciu ciągnika rolniczego. Może występować w wersji jedno- lub dwuosiowej. Po sprzęgnięciu zestawu, naczepa samochodowa traktowana jest jako wieloosiowa przyczepa rolnicza – bez konieczności jej dostosowania. Schemat budowy przyczepy sprzęgającej przedstawia rysunek 1. Na przyczepie montowane jest siodło sprzęgające (takie jak w ciągnikach siodłowych), instalacje niezbędne do zasilania naczepy (elektryczna i pneumatyczna) oraz w zależności od wyposażenia, przyczepa może być zaopatrzona we własny układ hydrauliczny służący m.in. do obsługi naczep samowyladowczych. Przyczepy te, znajdują zastosowanie wszędzie tam, gdzie ciężki transport samochodowy nie może wjechać na pole, a maszyny zbierające muszą pokonać znaczne odległości aby opróżnić swoje zbiorniki. Zastosowanie przyczepy sprzęgającej pozwala również na bezpośredni załadunek

naczep samochodowych w czasie zbioru roślin oraz transport tych naczep do miejsca z utwardzoną drogą, gdzie sprzęgane są z ciągnikiem siodłowym. Wykorzystanie naczep samochodowych poprzez przyczepę sprzęgającą nie ogranicza się tylko do trudnodostępnych miejsc dla ciągników siodłowych. Zestaw transportowy ciągnik-przyczepa sprzęgająca-naczepa jest rów-

nież alternatywą w gospodarstwach wielkoobszarowych dla zastosowania przyczep rolniczych. Poprzez uniwersalność przyczepy sprzęgającej można ją „łączyć” ze specjalistycznymi naczepami samochodowymi. Przykłady zastosowań przyczepy sprzęgającej przedstawia rysunek 2.



**Rys. 1.** Schemat budowy przyczepy sprzęgającej [7]: 1 – zaczep, 2 – dyszel, 3 – podpora, 4 – osie wraz z kołami jezdnymi,



**Rys. 2.** Przykłady współpracy przyczepy sprzęgającej z naczepami samochodowymi [7]: a) naczepa samowyładowcza typu „rynna”, b) naczepa samowyładowcza z klapo-drzwiami, c) naczepa typu cysterna, d) naczepa objętościowa, e) naczepa do transportu drewna dłużykowego, f) naczepa skrzyniowa.

## 2. Przegląd i charakterystyka przyczep sprzęgających

Przyczepy sprzęgające produkowane są zarówno przez polskich jak i zagranicznych producentów specjalizujących się w budowie samochodowych środków transportu oraz przeznaczonych dla rolnictwa. Polska firma Mega z Nisy w swojej ofercie posiada przyczepę sprzęgającą jedno- i dwuosiową o nazwie Mario (rys. 3) i Mario II MCS.



Rys. 3. Przyczepa sprzęgająca Mega Mario [7].

Podwozie przyczepy Mario oparte jest na zawieszeniu pneumatycznym, które ogranicza przenoszenie drgań na naczepę podczas jazdy po nierównościach. Przyczepa wyposażona jest w bębnowy, pneumatyczny, dwuprzewodowy układ hamulcowy oraz instalację elektryczną. Opcjonalnie można ją wyposażyć w układ hydrauliczny napędzany od wałka odbioru mocy ciągnika (WOM), ogumienie rolnicze niskociśnieniowe oraz przetwornice napięcia 12/24 V. Maksymalna obciążenie przyczepy dwuosiowej wynosi 16 t. Innowacyjne rozwiązanie zastosowano w przyczepach Mario II MCS. Przyczepa – oprócz ciągnięcia naczepy, umożliwia również stosowanie systemu wymiennych zabudów (produkowanych przez firmę Mega) rozszerzając możliwości zastosowanie tej przyczepy. Na przyczepie można zamontować beczkę asenizacyjną lub skrzynie samowyladowczą.

Inny polski producent – Wielton (rys. 4) oferuje przyczepy sprzęgające jedno- i dwuosiowe oznaczone odpowiednio PRD-1 oraz PRD-2 z pneumatycznym zawieszeniem osi jezdnych. Poza liczbą osi istotnym elementem różniącym te dwa modele jest dopuszczalna masa całkowita. Dla przyczepy jednoosiowej wynosi 12 t, natomiast dla PRD-2 – 19 t. Obie przyczepy wyposażone są w dwuobwodowy, bębnowy układ hamulcowy oraz kompletny jednoobwodowy układ hydrauliczny do zasilania naczepy. Za dodatkową opłatą można m.in. otrzymać: zaczep kulowy, pilot do sterowania hydrauliką z kabiny ciągnika oraz ogumienie o rozmiarze 400/R22,5.



Rys. 4. Przyczepa sprzęgająca Wielton PRD-2 [7].

Niemiecka firma Krone stworzyła przyczepę sprzęgającą o symbolu ZZB 18eLZ (przeznaczona dla pojazdów ciężarowych) z opatentowanym aktywnym układem skretu przedniej osi (rys. 5). Dzięki niemu długie pojazdy bez problemu pokonują

określony promień zawracania. Podstawa takich właściwości jest specjalna, zmienna charakterystyka układu skretu. Kat skretu kół przedniej osi określa kat wychylenia dyszla pociągowego o regulowanej długości oraz regulowany stosunek przełożenia. Przenoszenie siły odbywa się tutaj wyłącznie mechanicznie za pośrednictwem dźwigni. Elektroniczny, tarczowy układ hamulcowy i system stabilizacji toru jazdy należą do wyposażenia seryjnego. Producent nie podaje informacji odnośnie możliwości wykorzystania tej przyczepy w transporcie rolniczym, jednak nie ma ku temu przeciwwskazań. Dopuszczalna masa całkowita przyczepy wynosi 18 t, natomiast obciążenie siodła 16 t.



Rys. 5. Przyczepa sprzęgająca Krone [7].

Producent sprzętu rolniczego Fliegl swoją przyczepę sprzęgającą nazwał – wózek siodłowy dolly (rys. 6). Dostępna przyczepa jednoosiowa oraz tandem posiada obracalny dyszel z możliwością sprzęgnięcia z ciągnikiem za pomocą „dolnego” lub „górnego” zaczepu. Dwuobwodowy układ hamulcowy oraz zawieszenie osi na resorach parabolicznych doskonale sprawdza się w warunkach polowych. Przyczepy posiadają wzdłużnie przesuwne siodło co umożliwia zmianę obciążenia osi oraz możliwość współpracy z szeroką gamą naczep samochodowych. Opcjonalnie producent wyposaża przyczepy we własny układ hydrauliczny. Dopuszczalna masa całkowita wynosi odpowiednio: 12,5 t oraz 20 t.



Rys. 6. Przyczepa typu „dolly” firmy Fliegl ze sprzęgniętą naczepą samowyladowczą [7].

Szeroką gamę przyczep sprzęgających oferuje angielska firma Larrington Trailers. Przyczepa o nazwie Artic Dolly (rys. 7) posiada paraboliczne lub pneumatyczne zawieszenie typu tandem z możliwością ich napędzania przez WOM oraz auto-

nomiczny system hydrauliczny regulowania wysokości osi jezdnych. Układ hydrauliczny przeznaczony jest również do obsługi różnego rodzaju nacze. System napędzania osi zapewnia wzrost mocy pociągowej w trudnych warunkach polowych. Zaopatrzone jest w awaryjne sprzęgło hydrauliczne, które chroni przekładnię. Nowatorskim rozwiązaniem jest zastosowanie automatycznej skrzyni przekładniowej napędzanej od WOM ciągnika działającej w zakresie prędkości od 0 – 32 km·h<sup>-1</sup>.



Rys. 7. Widok zespołu napędowego przyczepy sprzęgającej Larrington.

### Podsumowanie

Transport rolniczy jest jednym z podstawowych czynności łączący cykl technologiczny w całość. Wzrost wydajności produkcji oraz wydajności maszyn do zbioru wymusza stosowanie wydajnych, uniwersalnych maszyn transportowych. Przyczepa

sprzęgająca jest doskonałym narzędziem umożliwiającym szybko i sprawnie przetransportować określoną masę towarową. Różnorodność oraz wyposażenie tych przyczep pozwala na dobór optymalnego rozwiązania w zależności od potrzeb gospodarstwa. Przyczepa sprzęgająca jest również dobrym rozwiązaniem dla gospodarstw – przedsiębiorstw wykorzystujących transport samochodowy oraz ciągnikowy.

### Bibliografia

1. Golka W.: *Techniczne środki transportu w rodzinnych gospodarstwach rolnych*. Problemy Inżynierii Rolniczej (I–III) (2013).
2. Kokoszka S.: *Wielkość gospodarstw rolniczych a opinie ich właścicieli o potrzebie i formie obsługi transportowej*. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering vol. 58(2) (2013).
3. Kokoszka S.: *Wpływ organizacji pracy środków transportu na koszty przewozu w gospodarstwach rolniczych*. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich 10 (2011).
4. Kokoszka S.: *Ocena doboru środków transportowych w gospodarstwach rolniczych w aspekcie odległości przewozu*. Inżynieria Rolnicza nr 3 (121) (2010).
5. Kuboń M., Tabor S.: *Technika i technologia transportu a postęp techniczny w produkcji rolniczej*. Inżynieria Rolnicza 5(123) (2010).
6. Kuboń M.: *Ocena technologii przewozu w transporcie rolniczym*. Inżynieria Rolnicza nr 3 (63) (2005).
7. Materiały firmowe: Mega, Wielton, Krone, Fliegl, Larrington.
8. Marczuk A.: *Logistyczne zarządzanie transportem truszkawek*. Technica Agraria 1(2) (2002).
9. Nowak J.: *Budowa przyczep objętościowych*. Technika rolnicza ogrodnicza leśna 5 (2008).
10. Tabor S., Kuboń M.: *Kierunek produkcji a koszty logistyki w wybranych gospodarstwach rolniczych*. Inżynieria Rolnicza nr 4 (2004).
11. Weymann S.: *Przystosowanie mobilnych maszyn rolniczych do zwiększonych prędkości roboczych*. Cz. 4. transport. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna 6 (2009).

## Trailer coupling as a multi-purpose machine for agricultural transport

### Abstract

Agricultural Transport is one of the basic and expensive components of agricultural production. One of the ways to implement to reduce these costs is to improve the operating parameters of machinery and equipment as well searching of multi-purpose transport machinery. The article presents the characteristics of coupling trailers, discusses their construction and the possibility of use on farms. Particular attention was paid new solutions used in the trailer coupling offered by the world renowned manufacturers.

**Key words:** logistics, trailer coupling, agricultural transport.

### Autorzy:

Mgr inż. **Robert Bujaczek** – Politechnika Koszalińska

Prof. dr hab. inż. **Edmund Dulcet** – Uniwersytet Technologiczno – Przyrodniczy w Bydgoszczy