

ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE W PRASACH ZWIJAJĄCYCH PREZENTOWANYCH W OFERTACH PRODUCENTÓW NA TARGACH „POLAGRA-PREMIERY” 2016

Streszczenie

Prasy zwijające stanowią obecnie podstawowe ogniwo w technologiach zbioru objętościowych produktów paszowych. Maszyny te charakteryzują się bardzo dużymi wydajnościami, które pozwalają zbierać słomę, siano i zielonki na różne formy skarmiania w optymalnych terminach agrotechnicznych. Na targach „Polagra-Premiery” 2016 producenci zagraniczni i krajowi zaprezentowali szeroki asortyment pras. W artykule przedstawiono rozwiązania konstrukcyjne w tych maszynach.

Słowa kluczowe: prasy zwijające, charakterystyka techniczna, słoma, siano, zielonki

Podbieracz

W prasach zbierających jest stosowany podbieracz z przenośnikiem łańcuchowo-listwowym o szerokości od 1,6 do 2,3 m, wyposażony w 4, a przeważnie w 5 rzędów palców podbierających. Wiele firm w swoich podbieraczach nie stosuje toru krzywkowego, co redukuje liczbę ruchomych części, dzięki czemu jest on bardziej niezawodny, mniej podatny na zużycie, cichszy i nie wymaga specjalnej konserwacji. Niesterywany podbieracz pozwala na zwiększenie prędkości obrotowej o ok. 30%. Podwójne palce z prętów o średnicy 5,6 mm w odstępach co 64 mm umożliwiają optymalizację przepustowości ładowacza. Szerokość podbieracza w prasach zwijających wynosi od 2,0 do 2,40 m, natomiast szerokość robocza zawiera się od 1,6 do 2,11 m [7].



Rys. 1. Podajnik widłowy w prasie zwijającej DF 2,1 CC firmy UNIA GROUP [7]

Fig. 1. Fork feed in the DF 2,1 CC roll baler of UNIA GROUP [7]

Zebrany przez podbieracz materiał jest przemieszczany do komory zwijania. W pierwszych rozwiązaniach tego zespołu odebrany przez podbieracz materiał był podawany w szczelinę między poziomym przenośnikiem taśmowym i górnym wałkiem dociskowym, a następnie do komory zwijania [3, 5]. W prasie DF 2,1 CC firmy UNIA GROUP stosowany jest podajnik widłowy (rys. 1) przemieszczający materiał z podbieracza do komory zwijania [7].

Jeżeli zadaniem podbieracza i zespołu dozującego jest jedynie zapewnienie płynnego i równomiernego podawania materiału do komory prasowania stosowany jest otwarty zespół podający OptiFlow (rys. 2) stosowany w prasach firmy KUHN.

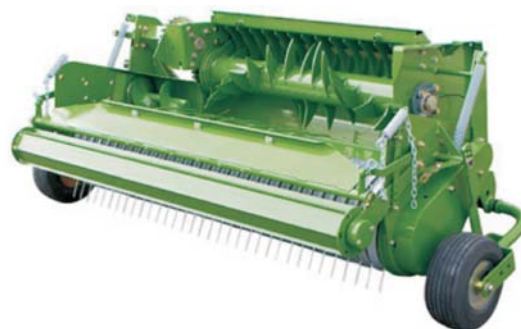
Zespół ten o otwartej konstrukcji posiada bardzo duże możliwości pod względem podawanego materiału. Przy dużej ilości słomy lub siana górny wałek napędzany od głównego napędu prasy zapewnia wstępne zagęszczenie materiału. Podobne rozwiązania stosują w swoich maszynach m. in. firmy KRONE, FERABBOLI, LELY [7].



Rys. 2. Otwarty zespół podający OptiFlow firmy KUHN [7]

Fig. 2. Open feeding unit with OptiFlow of KUHN [7]

W niektórych maszynach, zwłaszcza przy zbiorze krótkiego materiału, nad podbieraczem umieszczana jest rolka dociskowa przytrzymująca krótki pokos i/lub odbojnica, które nawet przy dużej prędkości obrotowej podbieracza zapobiegają podrzucaniu pobieranego materiału. Taki system jest stosowany np. w prasach firmy KRONE (rys. 3). W niektórych maszynach (McHALE serii 8X2) w układzie zasilania nad podbieraczem stosowany jest zespół prętów chroniących delikatne rośliny.

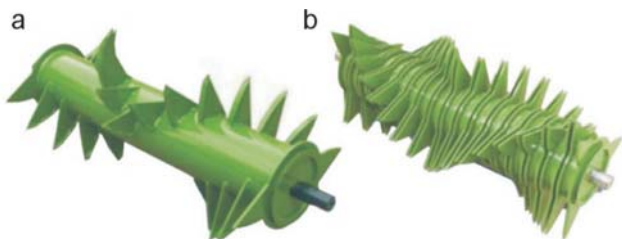


Rys. 3. Zespół podbierający EasyFlow z rolką dociskową, odbojnicą i bębniem transportowym firmy KRONE [7]

Fig. 3. The EasyFlow pick-up attachment unit with the pressure roller, fender and transport drum of KRONE [7]

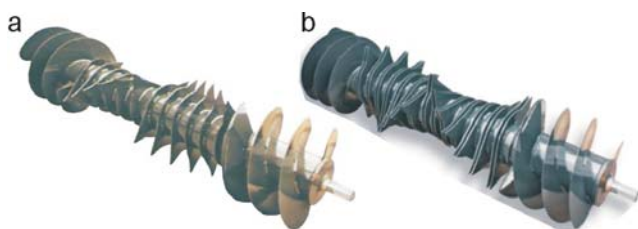
Ładowacz

We wszystkich nowoczesnych prasach zwijających w kanale dozującym umieszczony jest ładowacz wykonany w postaci rotora z pojedynczymi lub podwójnymi palcami, który może wykonywać tylko załadunek materiału do komory zwijania (rys. 4a) lub być urządzeniem załadowczo-tnącym (rys. 4b). W tym drugim rozwiązaniu podebrany przez podbieracz materiał dostaje się bezpośrednio w zasięg palców rotacyjnego ładowacza i po rozdrobnieniu przez zespół noży współpracujących z ładowaczem jest podawany do komory zwijania.



Rys. 4. Ładowacze rotorowe stosowane w prasach zwijających firmy KRONE [7]

Fig. 4. Rotary loaders used in roll balers of KRONE [7]



Rys. 5. Rotory firmy KUHN: a - OptiFeed, b - OptiCut 14 [7]

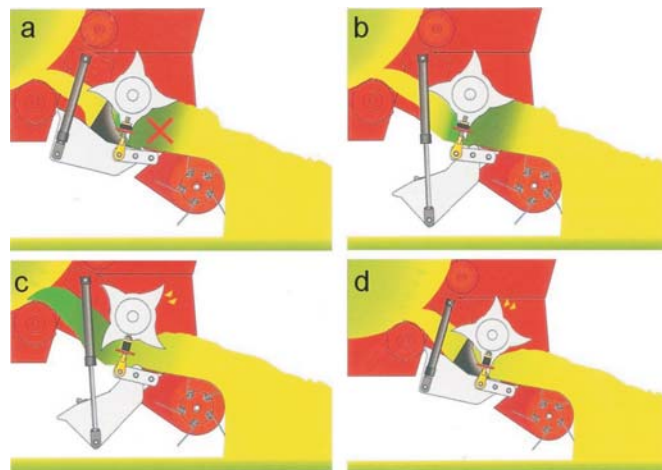
Fig. 5. Rotors of KUHN: a - OptiFeed, b - OptiCut 14 [7]

Przy szerokości podbieracza wynoszącej ok. 2,0-2,2 m szerokość robocza prasy (szerokość komory prasowania) wynosi na ogół 1,2 m. W związku z tym w rotorach ładujących i ładująco-tnących na ich końcach stosowane są przenośniki ślimakowe przemieszczające materiał w strefę działania palców rotora. Na rys. 5 przedstawiono rozwiązanie zespołów ładujących: OptiFeed z pojedynczymi zębami (rys. 5a) oraz OptiCut 14, przystosowany do współpracy z 14-nożowym zespołem tnącym (rys. 5b). Zastosowanie bocznych przenośników ślimakowych zapewnia równomierne rozprowadzanie materiału na całej szerokości kanału wlotowego komory prasowania co zapewnia równomierne rozmieszczenie materiału w sprasowanej beli.

Rotory podające materiał do komory prasowania i jednocześnie wykonujące cięcie składają się z podwójnych tarcz z zębami, które tworzą krawędzie przeciwnące dla zespołu noży. Kształt oraz sposób ułożenia palców na obwodzie bębna są zróżnicowane u poszczególnych producentów [1]. Spotyka się sinusoidalne, spiralne z 8 rzędami palców lub w kształcie litery V (KRONE). W zależności od rozwiązania konstrukcyjnego i zapotrzebowania rolnika na określonej długości sprasowany materiał w beli, może być stosowana różna liczba par zespołów tnących. W zespołach firmy KUHN mogą być stosowane rotory o maksymalnej liczbie pracujących noży 14 i 23, ale operator może wybierać wariant 0, 4, 7 lub 14 noży, a dla drugiego wariantu 0, 7, 11, 12 lub 23 noże. W rotorach tnących SuperCut 25 firmy FENDT operator może wprowadzić do kanału 6, 12, 13 lub 25 noży co pozwala na uzyskanie cięcia o długości 40 mm. Na ogół są włączane trzy lub cztery zespoły noży o zróżnicowanej długości cięcia od 40 do 90 mm, a w zależności od potrzeby wszystkie noże mogą być wyłączone z pracy [7].

Każdy nóż zespołu tnącego jest indywidualnie zabezpieczony przed przeciążeniem i uszkodzeniem. W razie dostania się kamienia lub innego obiektu nóż cofa się, a następnie automatycznie powraca do pozycji roboczej [7].

W niektórych prasach stosowany jest układ opuszczanej podłogi, służący do natychmiastowego odblokowania rotora bez ręcznej interwencji operatora. Rotor jest zabezpieczony głównym sprzęgłem WOM. W przypadku jego zablokowania cała podłoga pod rotorem oraz zespół noży mogą zostać opuszczone za pomocą przycisku na terminalu sterującym. Po pozbyciu się nagromadzonego materiału, podłoga zostaje ponownie ustawiona w pozycji roboczej. Taki system DROP-FLOOR jest stosowany w prasach PowerFeed i SuperCut z 14 lub 25 nożami firmy MASSEY FERGUSON. Podobne rozwiązania ruchomej podłogi stosują także firmy: KUHN, JOHN DEERE, LELY WELGER.



Rys. 6. Zasada działania systemu Hydroflexcontrol w prasach firmy LELY WELGER [7]

Fig. 6. Principle of operation of the Hydroflexcontrol system in roll balers of LELY WELGER [7]

W prasach firmy LELY WELGER zastosowana została „elastyczna podłoga” systemu Hydroflexcontrol. System ten znajduje się pod rotorem gdzie szczelina przez którą przepływa materiał jest najwęższa. Gdy obce ciało lub zwarta masa materiału zablokuje przepływ zbieranego materiału (rys. 6a), system automatycznie wyłącza noże, a tył podłogi kanału podającego zostaje opuszczony (rys. 6b) udrażniając przepływ materiału do komory prasowania. Po usunięciu zatoru napęd jest włączany (rys. 6c), podłoga kanału podającego jest zamykana i zespół ładujący pracuje poprawnie (rys. 6d).

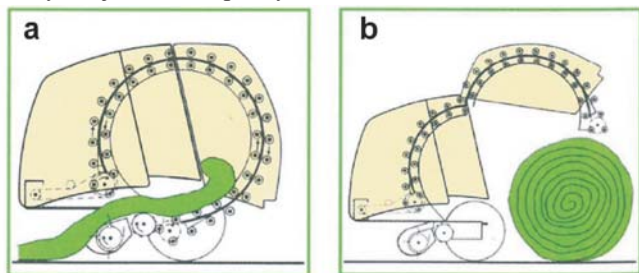
Prasy stałokomorowe

W prasach zwijających stosowane są dwa podstawowe systemy komór prasowania: stała i zmiennokomorowe.

W prasach stało komorowych stosowane są dwa systemy prasowania wyposażone w: obiegający dookoła przenośnik łańcuchowo-listwowy lub w zespół stalowych wałków, usytuowanych na obwodzie komory prasowania. Komory zbudowane z segmentów pasowych, nadających jej kształt wielokąta systemu LELY WELGER [3] nie były prezentowane w ofertach producentów.

Na rys. 7 przedstawiono schemat działania prasy o stałej komorze prasowania wyposażonej w przenośniki łańcuchowo-prętowe. W początkowej fazie następuje wstępne uformowanie rdzenia (rys. 7a), a następnie wypełnienie całej komory luźnym materiałem. W dalszym cyklu pracy do komory zostaje załadowany materiał i zagęszczany. Zagęszczanie następuje

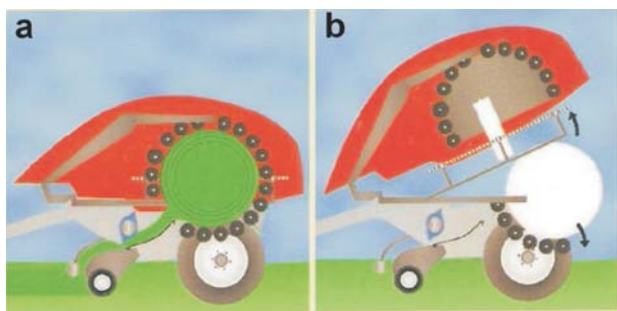
dopiero po dostarczeniu następnych partii materiału gdy przenośniki zaczynają obracać belę i nawijać następne warstwy; materiał jest zagęszczany od zewnątrz do środka. Po osiągnięciu wymaganego stopnia zagęszczenia beli agregat zatrzymuje się, tylna część komory prasowania podnosi się i bela jest wyładowywana (rys. 7b). Bela stacza się na pole po odchylanej ku dołowi pochylni.



Rys. 7. Zasada działania prasy zwijającej Bellima o stałej komorze prasowania firmy KRONE [7]

Fig. 7. Principle of operation of the Bellima roll baler with fixed baler chamber of KRONE [7]

W drugim wariantcie rozwiązania konstrukcyjnego stałych komór prasujących, opracowanych przez firmę CLAAS [3], na obwodzie komory prasowania zastosowane są napędzane wałki stalowe. We wszystkich analizowanych maszynach (KUHNS, KRONE, McHALE, LELY, METALFACH) ten typ komory prasowania składa się z 14-18 walców, często o żebrowanym profilu, zapewniających płynne i wymuszone obracanie się beli. W tego typu prasach materiał jest zagęszczany od zewnątrz do środka. Na rysunku 8 przedstawiono zasadę działania prasy o stałej komorze zwijania składającej się z 18 stalowych walców firmy KUHN. Rysunek 8a przedstawia końcową fazę zwijania i zagęszczania balotu, natomiast na rysunku 8b wyładunek sprasowanej beli. Podczas wyładunku dolna sekcja wałkowej komory odchyła się do dołu, natomiast górna część wraz z ramą unosi się do góry, co ułatwia wyładunek beli.



Rys. 8. Prasa zwijająca o stałej komorze prasowania i-BIO+ firmy KUHN [7]

Fig. 8. A roll baler with the fixed baler chamber i-BIO+ of KUHN [7]

Prasy zmiennokomorowe

Na podstawie analizy materiałów katalogowych można stwierdzić, że w ofercie producentów ponad 60% stanowią prasy zmiennokomorowe.

Podstawowym zespołem roboczym pras zmiennokomorowych jest zespół taśm (od 2 do 5), które opasują zespół wałków napędzanych i prowadzących osadzonych w ramie maszyny. Konstrukcja ramy umożliwia zmianę ich wzajemnego położenia w miarę zwiększania się średnicy zwijanej beli, z zachowaniem stałej długości pasów, za pomocą mechanizmu regulacji ich napinania. W tym typie prasy zwijanie i prasowanie (zagęszczanie) materiału odbywa się od środka na zewnątrz beli [1, 3, 4, 6].



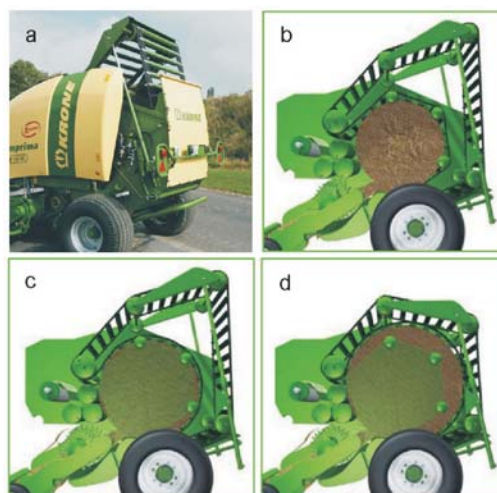
Rys. 9. Zasada działania prasy zwijającej Fortima firmy KRONE ze zmienną komorą prasowania [7]

Fig. 9. Principle of operation of the Fortima roll baler of KRONE with variable baler chamber [7]

Inne rozwiązanie zmiennej komory prasowania zastosowano w prasach V1500 i V1800 firmy KRONE (rys. 9). Komora prasowania składa się z dwóch ram przedniej i tylnej, na których znajdują się taśmy formujące belę. Początek zwijania jest najtrudniejszy w całym procesie formowania beli. Po równomiernym wypełnieniu całej szerokości komory zwijania następuje odpowiednio duży nacisk materiału na taśmy, które zaczynają się przesuwac po rolkach przedniej i tylnej ramy. Następuje wtedy odwrócenie materiału zgromadzonego w komorze zwijania i w ten sposób zostanie uformowany rdzeń beli. W komorze prasowania zagęszczanie następuje dopiero po dostarczeniu następnych partii materiału, gdy przenośniki zaczynają obracać belę i nawijać następne warstwy. W prasach tych może być załączany zespół rozdrabniający MultiCut z 17 nożami [7]. Wyładunek sprasowanej beli odbywa się po pochylni, podczas otwarcia tylnej części obudowy prasy wraz z tylną ramą.

Prasy półzmiennokomorowe

Firma KRONE ma w swojej ofercie opatentowaną i wyróżnioną złotym medalem DLG w 2007 roku, stosowaną w prasach Comprima F 155 i F 155 XC, półzmienną komorę prasowania (rys. 10 a).



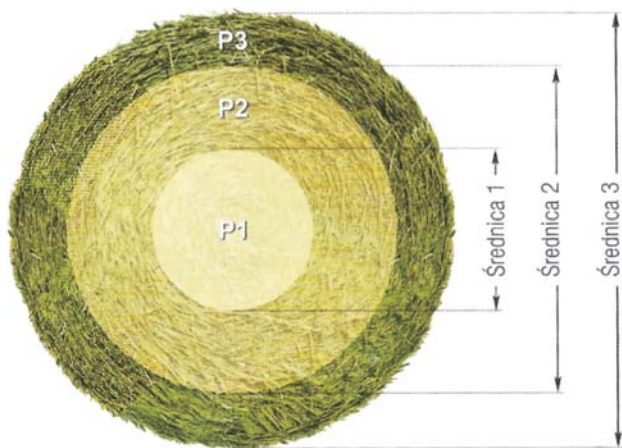
Rys. 10. Zasada działania prasy Comprima firmy KRONE z półzmienną komorą prasowania [7, 8]

Fig. 10. Principle of operation of the Comprima roll baler of KRONE with semi-variable baler chamber [7, 8]

Prasy te pracują na zasadzie stałej komory prasowania, ale pozwalają na formowanie bel o różnych średnicach od 1,25 do 1,50 m. Prasy Comprima mogą być wyposażone maksymalnie w 26 noży. W prasie Comprima CV 210 komora prasowania pozwala na uzyskanie sprasowanych bel o średnicy od 1,00 do 2,05 m, natomiast bele zielonki do zakiszania owijane folią mogą mieć średnicę od 1,00 do 1,75 m. Ten wariant prasy z półzmienną komorą prasowania został wyróżniony srebrnym medalem DLG w 2011 roku. Zasada działania prasy z półzmienną komorą prasowania dla różnych średnic bel została przedstawiona na rysunku 10 b-d.

Na tylnej części prasy nabudowana jest przegubowa trzysekcyjna rama, na której umieszczony jest obiegowy przenośnik systemu NovoGrip, wykonany z gumowanych taśm tekstylnych z przymocowanymi metalowymi listwami. Dolna część przenośnika znajduje się w komorze prasowania i jest napinana wychylną częścią ramy. W miarę zwiększania się średnicy beli ramiona stelarza zmieniają swoje położenie, a taśmy opasują belę o coraz większej średnicy. Zastosowany nowy system przenośnika zapewnia cichą pracę, a wysoki stopień napięcia pasów umożliwia uzyskanie bel o dużym zagęszczeniu, i bardzo dużemu napięciu pasów zapewnione jest niezawodne, tarciove przenoszenie napędu na przenośnik. Podczas wyładunku tylna część obudowy prasy wraz z dwiema sekcjami przenośnika odchyła się do góry, a beła wytacza się na pole.

W prasach zwijających firmy MASSEY FERGUSON zastosowany jest inteligentny system zagęszczania beli - *Intelligent Density 3D*. Dzięki elektronicznej regulacji stopnia zgniotiu w trzech strefach beli za pomocą tego układu można zaprogramować maszynę do uzyskania bel według pożądanych parametrów. Aby uzyskać maksymalne zagęszczenie wystarczy zwiększyć stopień sprasowania we wszystkich 3 strefach. Ten wariant jest stosowany przy zbiorze słomy. Przy prasowaniu siana można uzyskać dobrze napowietrzony rdzeń beli, a następnie zwiększać zagęszczenie w pozostałych strefach. Przy prasowaniu sianokiszonki można wybrać stopień zagęszczenia w 3 jego strefach [7].



Źródło: opracowanie własne na podst. [7]
/ Source: own work by [7]

Rys. 11. Strefy inteligentnego zagęszczania beli w prasach firmy MASSEYFERGUSON

Fig. 11. Zones of intelligent compaction of bales in roll balers of MASSEYFERGUSON

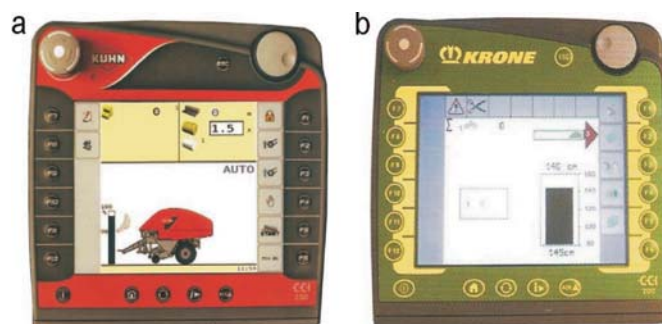
Systemy kontroli i sterowania

Obecnie we wszystkich prasach zwijających stosowane są elektroniczne systemy sterowania i kontroli pracy maszyny w celu uzyskania wymaganego stopnia zagęszczenia materiału dla różnych form konserwacji, oceny średnicy beli lub prawi-

dłowej pracy zespołów wiązania siatką albo sznurkiem.

Wszystkie prasy firmy KUHN są kompatybilne z systemem ISOBUS. Dla ciągników bez tego systemu są dostępne dwa terminale sterujące: AT 10 i VT 50. Sterownik AT 10 nie jest kompatybilny z ISOBUS. Jest umieszczony w kabinie ciągnika, pozwala na pełną obsługę procesu prasowania i wiązania. Jest on kompatybilny tylko z maszynami KUHN ISOBUS. Dla pełnej kontroli procesu sterowania prasą przeznaczony jest terminal CCI 200 (rys. 12) kompatybilny z technologią ISOBUS. Terminal ten pozwala na sterowanie maszyną za pośrednictwem ekranu dotykowego lub dużych przycisków po jego obu stronach.

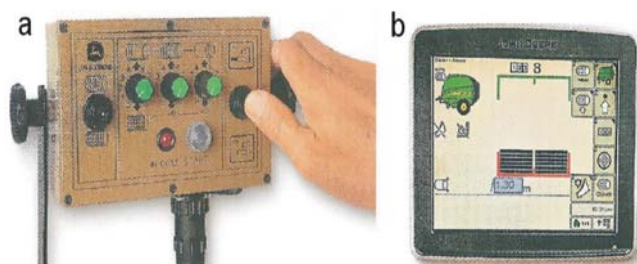
Podobne rozwiązania sterujące stosowane są w prasach firmy KRONE, które składają się z terminala obsługi Beta do ustalania podstawowych parametrów wymiarów i zagęszczenia beli oraz do ręcznego włączania procesu wiązania siatką lub sznurkiem i regulacji kontroli owijania. Natomiast terminale obsługi CCI 200 zgodne z systemem ISOBUS spełniają te same funkcje i są przystosowane do współpracy z maszynami innych producentów.



Rys. 12. Terminale obsługi CCI 200 dla pras: a - Kuhn, b - KRONE [7]

Fig. 12. Operator terminals CCI 200 for the roll balers: a - Kuhn, b - KRONE [7]

Firma JOHN DEERE oferuje szeroką gamę łatwych w obsłudze systemów sterowania i monitorowania procesu belowania i owijania siatką lub sznurkiem ELC Plus (rys. 13a) lub sterowaniem m.in. funkcją miękkiego rdzenia (BaleTrack i BaleTrack Plus) dla różnych serii pras. Natomiast terminale GreenStar (rys. 13b) z rozszerzonymi funkcjami dostosowane są do współpracy z systemem prowadzenia AutoTrac oraz kompatybilne z ISOBUS.



Rys. 13. Terminale obsługi pras JOHN DEERE [7]

Fig. 13. Operator terminals of JOHN DEERE's roll balers [7]

W prasach firmy MASSEY FERGUSON do kontrolowania czynności stosowane są terminale Focus, IsoMatch Tellus lub kontrola ta odbywa się za pomocą terminala kompatybilnego ISOBUS umieszczonego w ciągniku. Terminal Focus obsługuje główne funkcje maszyny, jest uniwersalny i może być wykorzystywany w innych maszynach. Natomiast terminal obsługowy IsoMatch Tellus umożliwia jednocześnie wyświetlenie dwóch ekranów - jeden roboczy i jeden z obrazem z kamery.

Również inni producenci prezentujący swoje wyroby: FENDT, FERABOLI, LELY WELGER, McHALE, METALFACH, wyposażają swoje prasy w mniej lub bardziej skomplikowane urządzenia kontrolno-sterujące składające się z panelu sterującego i terminala obsługi.

Bibliografia

- [1] Bujaczek R., Dulcet E.: Zespoły tnące w zespołach zwijających. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, 2010, 4, 5-7.
- [2] Nowak J.: Prasy zwijające stało komorowe do formowania małych bel. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, 2013, 1, 18-20.
- [3] Przybył J., Sęk T.: Zbiór zbóż i roślin podobnych technologicznie. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, 2010.
- [4] Przywara A.: Prasoowijarki - efektywniejsze maszyny do zakiszania pasz w postaci bel cylindryczny. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, 2010, 2, 26-28.
- [5] Sęk T., Przybył J., Dach J.: Zbiór i konserwacja zielonek. Poznań: Wyd. Akademii Rolniczej, 2002.
- [6] Woźniak W.: Nowe prasy zmiennokomorowe serii 900. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, 2012, 2, 3.
- [7] Literatura firmowa: Feraboli, Fendt, John Deere, Krone, Kuhn, Lely, Massey Ferguson, McHale, Metalfach, Unia Group.
- [8] <http://www.krone-nederland.nl/nederlands/nieuws/agritechnica-noviteiten/variobale-maakt-van-een-vaste-kamer-een-variabele-kamer/>.

ROLL BALERS DESIGN SOLUTIONS PRESENTED IN OFFERS OF PRODUCERS AT „POLAGRA-PREMIERY” 2016 FAIR

Summary

Balers are now essential link in the technology of volumetric feed products harvesting. These machines are characterized by very high yields, which allow to harvest straw, hay and silage for various forms of feeding in optimal agrotechnical terms. At the „Polagra Premiery” 2016 Fair foreign and domestic manufacturers presented a wide range of balers. The paper presents the design solutions in these machines.

Key words: roll balers, technical characteristics, straw, hay, silage



www.minrol.gov.pl



www.umww.pl



www.pimr.poznan.pl



www.arr.gov.pl



www.ptir.org



www.apra.pl/rpt

Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych w Poznaniu

oraz

Departament Rolnictwa i Rozwoju Wsi Urzędu Marszałkowskiego Województwa Wielkopolskiego,
Oddział Poznański Polskiego Towarzystwa Inżynierii Rolniczej

organizują

XVIII Konferencję Naukową n.t.

"Rolnictwo ekologiczne - stan obecny i perspektywy rozwoju"

<<TECHNIKI, TECHNOLOGIE, PRODUKCJA ŻYWNOŚCI>>

Celem konferencji jest prezentacja wyników badań naukowych, prowadzonych przez krajowe i zagraniczne ośrodki naukowe, dotyczących rolnictwa ekologicznego i ekologizacji rolnictwa oraz transfer wiedzy do praktyki.

Głównymi problemami naukowymi konferencji będą: techniczne aspekty produkcji roślinnej i zwierzęcej, aspekty uprawy roli i roślin oraz pielęgnacji upraw w gospodarstwach ekologicznych, ochrona roślin w rolnictwie ekologicznym, alternatywne metody zwalczania chorób i szkodników roślin uprawnych, produkcja żywności ekologicznej i marketing produktów ekologicznych, ekologizacja rolnictwa, stosowanie naturalnych technologii i wyrobów w produkcji rolniczej.

Patronat honorowym: Krzysztof Jurgiel - Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi,
Marek Woźniak - Marszałek Województwa Wielkopolskiego,
Łukasz Hołubowski - Prezes Agencji Rynku Rolnego.

Patronat naukowy: Komitet Inżynierii Rolniczej przy Polskim Towarzystwie Inżynierii Rolniczej.

Patronat medialny: Rolniczy Przegląd Techniczny.

Konferencja odbędzie się w dniach od 5 - 7 października 2016 r. w Leśnym Ośrodku Szkoleniowym w Puszczykowie.
Blizszych informacji udziela dr hab. inż. Zbyszek Zbytek, prof. nadzw. (tel. 618712218, e-mail: zbytek@pimr.poznan.pl).