

ANALIZA PRAS TŁOKOWYCH WIELKOGABARYTOWYCH W ŚWIETLE PARAMETRÓW KONSTRUKCYJNYCH I EKSPLOATACYJNYCH

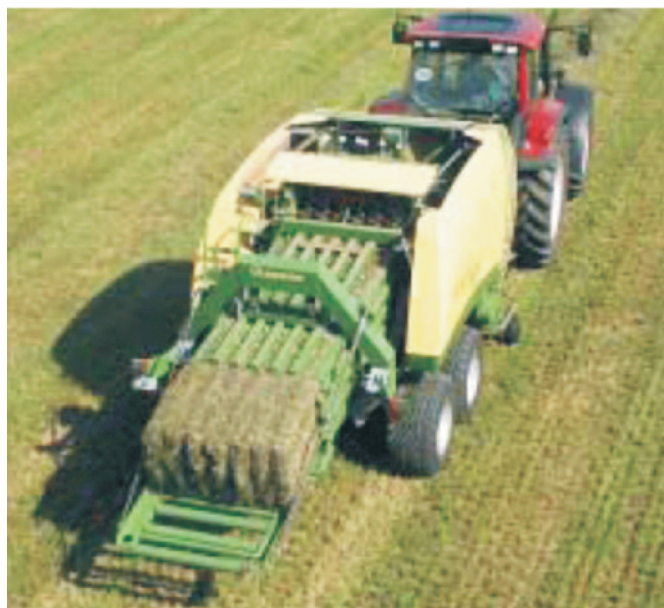
Streszczenie

W pracy przedstawiono analizę istotnych parametrów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych różnicujących produkowane obecnie na świecie prasy tłokowe wielkogabarytowe. Zwrócono uwagę na tendencje zwiększania wydajności i uniwersalności tych maszyn w celu wydłużenia okresu ich wykorzystania w ciągu roku.

Do zbioru podsuszanej zielonki zgrabionej w wały używa się, obok sieczkarń i przyczep zbierających, prasy zwijające i prasy tłokowe formujące wielkogabarytowe bele prostopadłościowe. Zasadnicze zespoły pras wielkogabarytowych to: podbieracze, zespoły zasilające, które podają zbierany materiał do zespołu prasującego, zespoły prasujące i wiążące bele.

Prasy wielkogabarytowe

Prasy tłokowe wielkogabarytowe mają cechy pras konwencjonalnych formujących małe bele, pracują bez zatrzymań, a przy tym mają znacznie większą wydajność - ze względu na duży przekrój komory prasowania oraz prostszą mechanizację prac załadunkowo-transportowych podczas zbioru bel (rys. 1).



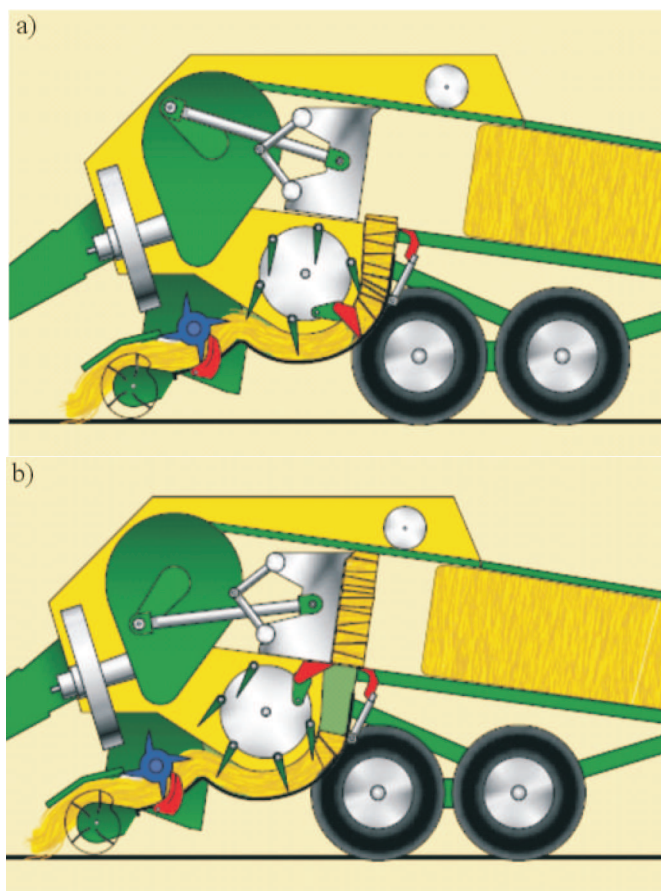
Rys. 1. Prasa tłokowa wielkogabarytowa podczas pracy
Fig. 1. Large-size plunger baler during operation

Wysoki stopień zagęszczenia prasowanego materiału roślinnego jak również zachowanie nastawionych wymiarów beli, czyni ją przydatną do zbioru rozmaitych materiałów roślinnych, a przede wszystkim podsuszanej zielonki z przeznaczeniem do zakiszania [10, 14].

W prasach wielkogabarytowych zespół zasilający pełni funkcję komory wstępnego zagęszczenia. Przy każdym ruchu roboczym elementu nagarniającego porcja oddzielonej masy, określana jako pakiet, jest przesuwana w kierunku wejścia do

komory prasowania. Rozwiązania konstrukcyjne zespołu zasilającego komorę prasowania można podzielić na: rotacyjne, wahaczowe i mieszane [4, 13].

Rotacyjny system zasilania (rys. 2) jest stosowany przede wszystkim w prasach firmy Krone. Natomiast wahaczowy (widłowy) system zasilania (rys. 3) wykorzystano m. in. w prasach Claas Quadrant, Lely-Welger oraz Sipma SA. Mieszane rozwiązania zastosowano w prasach Hesston oraz Massey Ferguson. Praca tych ostatnich urządzeń jest wysoko oceniana, jednakże ze względu na większą złożoność konstrukcji nie znajduje szerokiego zastosowania [13].



Rys. 2. Schemat tłokowej prasy wielkogabarytowej z rotacyjnym zespołem zasilającym: a - formowanie pakietu, b - przemieszczanie pakietu przed tłok

Fig. 2 Diagram of the large-size plunger baler with rotary feeding system: a - forming a package, b - displacement of the package in front of the plunger



Rys. 3. Schemat tłokowej prasy wielkogabarytowej z widłowym zespołem zasilającym

Fig. 3. Diagram of the large-size plunger baler with forks feeding system

Prędkość obrotowa elementów zasilających jest zsynchronizowana z częstotliwością ruchu tłoka prasującego. W konstrukcji tłoka poszczególnych pras nie występują zasadnicze różnice, jego czołowa powierzchnia jest ażurowa, a ruch prostoliniowy. Przekrój poprzeczny komory prasowania ma zwykle kształt prostokąta o zróżnicowanych wymiarach. Czynniki różnicujące konstrukcję pras zostały szczegółowo opisane w literaturze [4, 5, 11 i 13].

Zarówno prasy zwijające, jak i tłokowe formujące wielkogabarytowe bele prostopadłościennie, mogą być wyposażone w zespoły rozdrabniające podsuszoną zielonkę, których rozwiązania konstrukcyjne są podobne do stosowanych w przyrządach zbierających [6, 9, 12]. Zastosowanie tych urządzeń wiąże się z wyższą ceną zakupu, zwiększa masę prasy, zapotrzebowanie na moc, nakłady na obsługę oraz nieznacznie straty ilościowe zielonki. Jednak dzięki rozdrobieniu zielonki przed sprasowaniem następuje wzrost zagęszczenia bel zarówno cylindrycznych, jak i prostopadłościennych, przez co zmniejsza się ich liczba zbierana z 1 ha. Dzięki temu z kolei mniejsze jest zużycie sznurka lub siatki oraz folii do ich owijania. Ponadto zmniejszają się koszty transportu i przechowywania. Pocięcie zbieranej zielonki wpływa korzystnie na proces fermentacji, a więc i jakość kiszonki, oraz ułatwia jej skarmianie.

Analiza parametrów pras tłokowych wielkogabarytowych

W tab. 1 przedstawiono wybrane parametry techniczne pras tłokowych wielkogabarytowych obecnie produkowanych na świecie. Spośród 41 analizowanych modeli większość wyposażona jest w zespół rozdrabniający, a niektóre z pozostałych na specjalne życzenie mogą mieć montowany rozdrabniacz. Szerokość podbieraczy tego typu pras mieści się w zakresie od 1,95 do 2,40 m.

Przekrój komory prasowania ma zwykle kształt prostokąta, rzadko kwadratu. Wymiary komór prasowania mieszczą się w zakresie od 0,80 × 0,70 m (szerokość × wysokość) do 1,20 × 1,30 m. Typowe wymiary szerokości komory prasowania to 0,80 m i 1,20 m, przy czym większy wymiar jest dominujący i dotyczy ok. 66% modeli pras. Wysokość komory prasowania mieści się w zakresie 0,70-1,30 m. Najwięcej pras posiada komory o wysokości 0,70 m (48%), oraz 0,90 m (40,5%).

W prasach oferowanych przez Deutz Fahr, Kuhn i Vicon wysokość komory może być regulowana w zakresie 0,70-0,80 m lub 0,80-0,90 m.

Przekrój komory prasowania decyduje o przepustowości prasy [1]. Przykładowo prasy o wymiarach przekroju komory prasowania 0,80 × 0,70 m (np. Z-550 produkcji Sipma SA) należą do maszyn o niskiej lub średniej przepustowości. Natomiast prasy o wymiarach komory 1,20 × 0,70 m (np. Claas Quadrant 3400) należą do pras o dużej przepustowości

Długość bel jest regulowana bezstopniowo, typowy zakres to 0,50-3,00 m (np. prasy Claas 2200, 3200 i 3400). Jeszcze dłuższe bele (do 3,20 m) można uzyskać stosując prasy firmy Krone (model BigPack 1290 i 12130). Wielu producentów nie określa dolnej granicy długości bel (np. modele pras Case i NH).

W prasach wielkogabarytowych powszechnie wykorzystywany jest pojedynczy lub podwójny system wiązania sznurkiem za pomocą supłacza. Podwójny supłacz stosuje się przede wszystkim w prasach przeznaczonych do zbioru materiału wilgotnego, z przeznaczeniem na sianokiszonkę.

W celu poprawienia wydajności i niezawodności pracy supłaczy często są one oczyszczane strumieniem powietrza wytwarzanym przez system wentylatorów (np. prasy New Holland). Liczba zespołów wiążących jest uzależniona od szerokości komory prasowania i wynosi 4 przy 0,80 m i 6 przy 1,20 m szerokości komory prasowania (rys. 4). Do wiązania bel w tego typu prasach stosuje się sznurek mocniejszy niż w prasach konwencjonalnych, najczęściej 7500 tex [g·km⁻¹]. Zasobniki na sznurek mają różną pojemność od 18 kłębków do nawet 32, jak np. w prasach firmy Krone.



Rys. 4. Zespół wiążący w prasie tłokowej wielkogabarytowej

Fig. 4. Tying system in large-size plunger baler

W tabeli uwzględniono odmiany pras wyposażone w zespół rozdrabniający, podając maksymalną liczbę noży w danym modelu. W zależności od szerokości komory prasującej zespoły rozdrabniające pras mają od 6 do 23 noży dla komory 80 cm i od 23 do 49 noży dla komory 120 cm. W większości maszyn liczbę noży można regulować zależnie od potrzeb. Większa liczba noży umożliwia uzyskanie krótszej i bardziej wyrównanej siewki, w szczególności poprzez ograniczenie siewki o długości powyżej 40 mm. Według danych producentów, prasy firmy Case modele LBX 422R i LBX 432R z 33 nożami tnącymi rozdrabniają materiał roślinny na siewkę długości 39 mm.

Jeszcze krótszą siewkę można uzyskać stosując prasę Quadrant 3200 FineCut firmy Claas, w której 49 noży tną materiał roślinny na siewkę długości zaledwie 20 mm. Ze względów żywieniowych, zwłaszcza przy stosowaniu TMR, znacznie lepsza jest długość siewki w kiszonce z traw wynosząca ok. 4 cm, zawierająca włókno strukturalne.

Jak wspomniano wcześniej, zespół rozdrabniający powoduje wzrost zapotrzebowania na moc od 10 do 20%, ale dzięki rozdrobieniu podsuszonej zielonki przed sprasowaniem następuje wzrost zagęszczenia bel prostopadłościennych o 5-10%.

Wręcz ze wzrostem wielkości beli wzrasta masa prasy, która waha się od 5540 kg (prasa Z-550 firmy Sipma SA) do 12 860 kg (model Quadrant 3400 RC firmy Claas) przy wyposażeniu seryjnym. Dlatego też duże prasy, o znacznym ciężarze, wyposażone są w osie tandemowe.

Tabela. Parametry techniczne pras wielkogabarytowych [15]
Table. Technical parameters of the large-size plunger balers [15]

Producent	Model, odmiana	Szerokość podbieracza [m]	Wymiary biał [m]			Liczba aparatów wiążących [szt.]	Maks. liczba noży [szt.]	Masa prasy [kg]
			szerokość	wysokość	długość			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Case IH	LBX332S	1,98	0,80	0,90	do 2,50	4	-	6650
	LBX332R	2,00	0,80	0,90	do 2,50	4	23	7700
	LBX422S	2,25	1,20	0,70	do 2,50	6	-	7500
	LBX422R	2,40	1,20	0,70	do 2,50	6	33	8750
	LBX432S	2,25	1,20	0,90	do 2,50	6	-	7500
Challenger	LBX432R	2,40	1,20	0,90	do 2,50	6	33	8750
	LB34 B	2,26	1,20	0,88	do 2,70	6	-	b.d.
Claas	LB44 B	2,26	1,20	1,28	do 2,70	6	-	b.d.
	Quadrant 2100 RF	2,10	0,80	0,70	0,50-2,50	4	-	6950
Claas	Quadrant 2100 RC	2,10	0,80	0,70	0,50-2,50	4	16	7140
	Quadrant 2200 Avantage	2,10	1,20	0,70	0,50-3,00	6	-	6800
	Quadrant 3200 RF	2,10	1,20	0,70	0,50-3,00	6	-	7720
	Quadrant 3200 RC	2,10	1,20	0,70	0,50-3,00	6	25	8800
	Quadrant 3200 FC	2,10	1,20	0,70	0,50-3,00	6	49	9200
	Quadrant 3400 RF	2,35	1,20	1,00	0,50-3,00	6	-	12560
	Quadrant 3400 RC	2,35	1,20	1,00	0,50-3,00	6	25	12860
Deutz Fahr	GP 81	2,10	0,80	0,70/0,80	0,60-3,00	4	-	b.d.
	GP 81 OC	2,10	0,80	0,70/0,80	0,60-3,00	4	10	b.d.
	Big Master 5712	2,30	1,20	0,70	0,60-3,00	6	-	b.d.
	Big Master 5712 OC	2,30	1,20	0,70	0,60-3,00	6	23	b.d.
	Big Master 5912	2,30	1,20	0,80/0,90	0,60-3,00	6	-	b.d.
Wendt	Big Master 5912 OC	2,30	1,20	0,80/0,90	0,60-3,00	6	23	b.d.
	990	2,26	0,80	0,90	do 2,70	4	-	b.d.
	1270	2,26	1,20	0,70	do 2,70	6	-	8400
	1290	2,26	1,20	0,90	do 2,70	6	-	8482
Hesston	12130	2,26	1,20	1,30	do 2,70	6	-	9942
	7433	2,26	0,80	0,875	do 2,74	4	-	6840
	7434	2,26	1,20	0,875	do 2,74	6	-	8482
Krone	7444	2,26	1,20	1,275	do 2,74	6	-	9942
	Big Pack 890	1,95	0,80	0,90	1,00-2,70	4	-	6580
	Big Pack 890 XC	1,95	0,80	0,90	1,00-2,70	4	16	7480
	Big Pack 1270	1,95/2,35	1,20	0,70	1,00-2,70	6	-	7240
	Big Pack 1270 XC	1,95/2,35	1,20	0,70	1,00-2,70	6	26	8430
	Big Pack 1290	1,95/2,35	1,20	0,90	1,00-2,70	6	-	7860
	Big Pack 1290 XC	1,95/2,35	1,20	0,90	1,00-2,70	6	26	9050
	Big Pack 1290 HDP	1,95/2,35	1,20	0,90	1,00-3,20	6	-	10200
Kuhn	Big Pack 1290 HDP XC	1,95/2,35	1,20	0,90	1,00-3,20	6	26	11500
	Big Pack 12130	1,95/2,35	1,20	1,30	1,00-3,20	6	-	11150
	Big Pack 12130 XC	1,95/2,35	1,20	1,30	1,00-3,20	6	26	12350
	LBS 1270	2,30	1,20	0,70	0,60-3,00	6	-	b.d.
Lely Welger	LBS 1270 OC	2,30	1,20	0,70	0,60-3,00	6	23	b.d.
	LBS 1290	2,30	1,20	0,80/0,90	0,60-3,00	6	-	b.d.
	LBS 1290 OC	2,30	1,20	0,80/0,90	0,60-3,00	6	23	b.d.
Massey Ferguson	D 4006	2,25	0,80	0,70	0,90-2,50	4	-	6350
	D 4060	2,25	0,80	0,70	0,90-2,50	4	13	7440
	D 6006	2,25	1,20	0,70	0,90-2,50	6	-	6850
	D 6060	2,25	1,20	0,70	0,90-2,50	6	23	8700
New Holland	2140	2,26	0,80	0,70	do 2,74	4	-	6090
	2150	2,26	0,80	0,875	do 2,70	4	-	6840
	2160	2,26	1,20	0,70	do 2,70	6	-	7323
	2170	2,26	1,20	0,875	do 2,70	6	-	8489
	2190	2,26	1,20	1,28	do 2,70	6	-	9942
Sipma S.A.	BB9050 Standard	1,98	0,80	0,70	do 2,60	4	-	b.d.
	BB9050 Pakowacz-dociacz	1,98	0,80	0,70	do 2,60	4	6	b.d.
	BB9050 Nóż rotacyjny	1,98	0,80	0,70	do 2,60	4	11/23	b.d.
	BB9060 Standard	1,98	0,80	0,90	do 2,60	4	-	b.d.
	BB9060 Pakowacz-dociacz	1,98	0,80	0,90	do 2,60	4	6	b.d.
	BB9060 Nóż rotacyjny	1,98	0,80	0,90	do 2,60	4	11/23	b.d.
	BB9070 Standard	2,25	1,20	0,70	do 2,60	6	-	b.d.
	BB9070 Nóż rotacyjny	2,40	1,20	0,70	do 2,60	6	17/33	b.d.
Vicon	BB9080 Standard	2,25	1,20	0,90	do 2,60	6	-	b.d.
	BB9080 Nóż rotacyjny	2,40	1,20	0,90	do 2,60	6	17/33	b.d.
	Z-550	2,00	0,80	0,70	1,00-2,50	4	-	5540
	LB 8200	2,10	0,80	0,70/0,80	0,60-3,00	4	-	6800
	LB 8200 OC	2,10	0,80	0,70/0,80	0,60-3,00	4	10	7100
Vicon	LB 1270	2,30	1,20	0,70	0,60-3,00	6	-	8500
	LB 1270 OC	2,30	1,20	0,70	0,60-3,00	6	23	9000
	LB 1290	2,30	1,20	0,80/0,90	0,60-3,00	6	-	8900
	LB 1290 OC	2,30	1,20	0,80/0,90	0,60-3,00	6	23	9400

b.d. – brak danych

Odnosnie nowych rozwiązań w prasach należy zaznaczyć, że firma Case opracowała wagę do bel prostopadłościennych, tzw. „Bale tracker”, w której do ważenia bel wykorzystano ostatnią rolę na ześlizgu, przez zamocowanie jej na tensometrach. Proces ważenia zachodzi w chwili, w której środek ciężkości beli mija tę rolę i wówczas masa beli jest rejestrowana przez mikroprocesor. Dzięki temu możliwe jest precyzyjne określenie plonu zbieranych roślin [2, 3, 8].

Istnieje możliwość stosowania wybranych modeli pras do zbioru niektórych roślin energetycznych (np. miskant). Przykładem jest model Quadrant 3200 FC firmy Claas, który współpracuje z samojedną siewniczką polową. Za pomocą siewniczk miskant jest ścinany i rozdrabniany. Następnie przez kanał wyrzutowy siewnica ładowana jest do specjalnego zasobnika nabudowanego na prasę. Z pominięciem podbie-racza siewnica bezpośrednio zasila zespół prasujący maszyny.

Podsumowanie

Prasy tłokowe formujące prostopadłościenne bele wielkogabarytowe to skomplikowane maszyny mające bardzo solidną konstrukcję. Wyposaża się je w nowoczesne urządzenia kontrolne i sterujące wieloma procesami pracy maszyny [5]. Nowe modele pras charakteryzuje coraz większa wydajność i uniwersalność. Przez używanie ich do zbioru słomy, siana, poduszki zielonki i roślin energetycznych znacznie wydłuża się czas wykorzystania w ciągu roku, które może wynieść nawet 10 miesięcy. Jest to szczególnie istotne, ponieważ zakup tłokowej prasy wielkogabarytowej wiąże się z bardzo poważnym wydatkiem - ok. 100 tys. euro. Przeciwwagą dla tych pras są prasy zwijające, których cena jest dwu- trzykrotnie niższa. Poza tym prasy zwijające wymagają mniejszego ciągnika - ok. 73 kW, wobec min. 110 kW dla pras tłokowych wielkogabarytowych. To porównanie wypada na korzyść pras zwijających, dlatego też ok. 80% pras sprzedawanych na rynku niemieckim to prasy zwijające [7]. Wielkie prasy tłokowe kupowane są przez użytkowników, którzy mogą zapewnić wysokie wykorzystanie tych maszyn, np. przez przedsiębiorstwa usługowe lub wielkie gospodarstwa rolne specjalizujące się głównie w produkcji zbóż. Za kupnem tego typu pras przemawia wyższa wydajność. Według danych DLG wielkie

prasy tłokowe osiągają wydajność 16-21 t/h przy prędkości ok. 10 km/h, zaś prasy zwijające ok. 12 t/h. Poza tym bele prostopadłościenne, ze względu na ich kształt i wymiary, są łatwiejsze do transportu i składowania (pełne wykorzystanie pojemności magazynów).

Literatura

- [1] Bartoszcze L., Dołycki A., Waszkiewicz Cz., Gach S., Lisowski A.: Prasa zbierająca wielkogabarytowa Z-550 firmy Sipma SA. Przegląd Techniki Rolniczej i Leśnej, 1998, nr 7.
- [2] Eberle C.: Ob rund oder eckig. Neue Pressengeneration sind enorm leistungsfähig. Agrartechnik, 2000, Jg. 79, nr 4.
- [3] Eberle C., Kämmerer D.: Viel Neues auf dem Pressen Markt. Schneidwerke und Komfortbeidienung auf dem Vormarsch. DLZ-Agrarmagazin, 2000, Jg. 51, nr 5.
- [4] Lisowski A.: Rozwiązania konstrukcyjne zespołów zasilających, prasujących i wiążących w wielkogabarytowych prasach zbierających. Przegląd Techniki Rolniczej i Leśnej, 1996, nr 10.
- [5] Lisowski A.: Wybrane zagadnienia z konstrukcji wielkogabarytowych pras zbierających. Przegląd Techniki Rolniczej i Leśnej, 1997, nr 1.
- [6] Olszewski T., Roszkowski A.: Technika rolnicza XXI wieku. Część IV. Technika zbioru i przygotowania zielonek do konserwacji. Przegląd Techniki Rolniczej i Leśnej, 2001, nr 7.
- [7] Putz M.: Rond oder ecking? Neue Landw. 2003, Jg. 14, nr 6.
- [8] Sauter G.J., Kirchmeier H., Neuhauser H.: Ertragserfassung mit Qaderballenpressen. Landtechnik, 2001, Jg. 56, nr 1.
- [9] Sęk T., Przybył J., Durczak K.: Urządzenia tnące w prasach do bel wielkogabarytowych. Przegląd Techniki Rolniczej i Leśnej, 1997, nr 7.
- [10] Sęk T., Przybył J.: Sianokiszonka w dużych kostkach. Top Agrar Polska, 1997, nr 4.
- [11] Solov'yeva N. F.: Zarubeznye press-podborshhiki dlja formirovaniya krupnogabaritnykh tiukov. Traktory i Sielskhoz. Masziny, 2003, nr 10.
- [12] Stanisławski A.: Kierunki rozwoju konstrukcji pras wielkogabarytowych. Praca inżynierska. Warszawa, SGGW, 2007.
- [13] Szpilko A.W.: Proizvoditelnost krupnogabaritnykh press-podborshchikow. Traktory i Sielskhoz. Masziny, 1997, nr 8.
- [14] Waszkiewicz Cz., Lisowski A.: Jakość paszy w technologii zbioru prasą wielkogabarytową. Problemy Inżynierii Rolniczej, 1999, 3.
- [15] Materiały reklamowe producentów pras.

ANALYSIS OF THE LARGE-SIZE PLUNGER BALERS IN THE LIGHT OF DESIGN PARAMETERS AND OPERATING DATA

Summary

The paper presents an analysis of relevant design parameters and operating data differentiating the large-size plunger balers currently produced all over the world. Attention was paid to trends in increasing the performance and versatility of these machines in order to extend the period of annual use.



BEZPIECZEŃSTWO MASZYN I CIĄGNIKÓW ROLNICZYCH W ZAKRESIE OBSZARU NIEZHARMONIZOWANEGO W UNII EUROPEJSKIEJ

ISBN 83-921598-1-0
ilość stron: 113; il. 47; tabl. 7

Wydawca: PIMR-Poznań

Książka adresowana jest do osób i podmiotów, które wpływają na szeroko rozumiane bezpieczeństwo użytkowania maszyn i ciągników rolniczych, tj. do konstruktorów i producentów krajowych sprzętu rolniczego, importerów, producentów zagranicznych i ich przedstawicieli, personelu badawczego oraz posiadaczy i użytkowników maszyn i ciągników rolniczych. Publikacja jest źródłem wiedzy w zakresie upowszechnienia sposobów zapewnienia bezpieczeństwa ludzi i środowiska rolniczego.