

## WYBRANE SYSTEMY REGULACJI I ZABEZPIECZEŃ PRZED PRZECIĄŻENIAMI PŁUGÓW

Streszczenie

*Utrzymanie gleby we właściwej strukturze i kulturze wymaga szeregu zabiegów agrotechnicznych, wśród których orkę należy uznać za najważniejszy. Podstawowym celem orki jest odtworzenie zdolności produkcyjnej gleby. Aby wyżej wymieniony cel był spełniony pracę pługa musi charakteryzować: jednakowa szerokość i głębokość orki, dobre odwracanie skib, uzyskanie równej powierzchni zaoranego pola. Poprawną jakość pracy pługa zapewniają precyzyjnie przeprowadzone regulacje tej maszyny.*

### Wprowadzenie

Bardzo ważnym czynnikiem mającym wpływ na urodzajność gleb jest działalność człowieka. Zabiegi uprawowe, nawożenie i zmianowanie roślin mogą prowadzić przy umiejętnej gospodarce do zwiększenia produktywności gleby i przeciwnie - niewłaściwe gospodarowanie na roli, zmniejsza jej żyzność i może doprowadzić do znacznego ograniczenia urodzajności. Na utrzymanie gleby we właściwej strukturze i kulturze wpływa wiele czynników, wśród których orkę należy uznać za najważniejszy. Podstawowym celem orki (podstawowej uprawy) jest odtworzenie zdolności produkcyjnych gleby, czyli stworzenie warunków do: wykonania siewu, kiełkowania, wzrostu, rozwoju i plonowania roślin uprawnych.

Aby wyżej wymienione cele - stawiane przed orką - były spełnione, pracę pługa musi charakteryzować:

- jednakowa szerokość i głębokość skiby (orki) na całej powierzchni pola,
- dobre odwracanie skib, całkowite przykrycie warstwy powierzchniowej oraz dobre pokruszenie i spulchnienie gleby,
- uzyskanie równej powierzchni zaoranego pola, bez wyraźnych grzbietów i głębokościach brzd.

Poprawną jakość pracy pługa zapewniają odpowiednio przeprowadzone regulacje przed każdą orką.

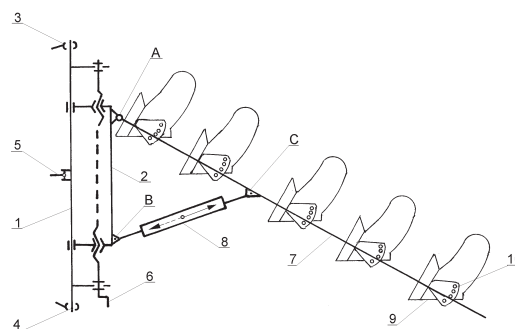
### Systemy regulacji w pługach

W pługach nowej generacji, regulacja szerokości roboczej polega na zmianie szerokości pracy wszystkich korpusów płuznych o jednakową wielkość. Przeprowadzenie takiej regulacji umożliwia specjalna dwuczęściowa konstrukcja przodka (wieszaka) pługa (rys. 1), zbudowanego z części stałej (1) i ruchomej (2), z którą w punkcie „A” przegubowo jest połączona rama główna (7).

Ponadto przeciwny koniec przesuwnej części stojaka (2), za pośrednictwem siłownika hydraulicznego (dwustronnego działania) lub śruby rzymskiej, jest również połączony ze wspomnianą ramą (7), w punktach (B - C, rys. 1). Zwiększając zatem długość pomiędzy punktami B - C (długość śruby - 8 lub wysięg siłownika) powodujemy zmniejszenie szerokości roboczej, skracając tę odległość powodujemy jej zwiększenie.

Każda tego typu regulacja wymaga korekty szerokości pierwszej skiby. Dokonujemy tego za pomocą wrzeciona (6), przesuwając (w lewo lub prawo) względem części stałej całą ramę (7) tak, aby pierwsza skiba miała taką samą szerokość jak pozostałe.

Kolejną czynnością (rys. 2) jest ustawienie korpusów płuznych (9) tak, by ich płozy były równoległe do kierunku orki (jazdy agregatu). Ustawienia tego dokonujemy synchronizując znaki na uchwytach korpusów (10) z odpowiednimi znakami na ramie (7).



Rys. 1. Idea regulacji szerokości roboczej w pługu zagonowym jednobelkowym U 183/1, model z 1998 r., prod. PPU-H „AKPIL” Pilzno: 1 - przodek pługa (stojak część stała), 2 - przesuwna część przodka, 3, 4 - czopy uchwytów, 5 - punkt podłączenia łącznika (rzymska śruba), 6 - wrzeciono przesuwu ramy, 7 - rama jednobelkowa, 8 - rzymska śruba lub siłownik hydrauliczny dwustronnego działania, 9 - korpus płuzny, 10 - uchwyt korpusu i miejsce regulacji ustawienia



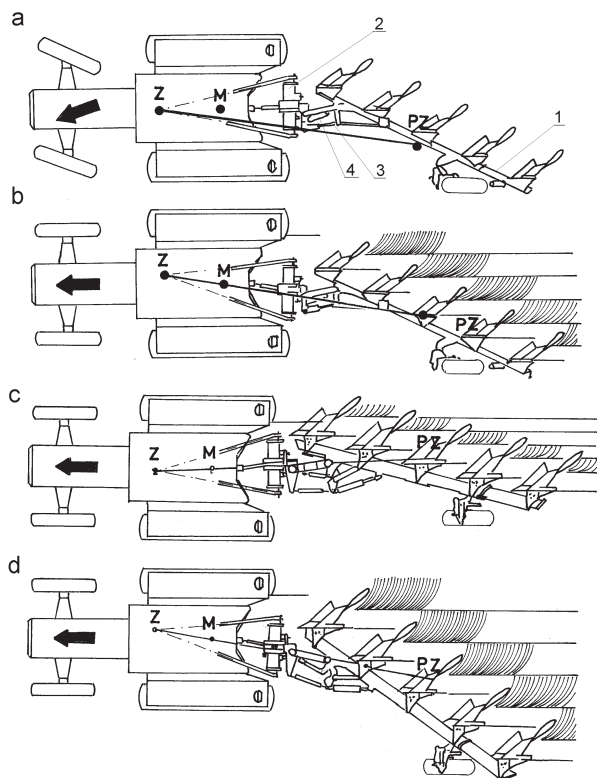
Rys. 2. Miejsce ustawienia korpusów płuznych przy skokowej regulacji szerokości roboczej (30, 36, 39, 44 cm) w pługu zagonowym U-183/1, prod. PP-U-H „AKPIL” Pilzno



Rys. 3. Układ płynnej regulacji szerokości roboczej (30-44 cm) i ustawienia korpusów płuznych w pługu U-183/1, prod. PP-U-H „AKPIL” Pilzno

W najnowszych modelach pługów firmy PP-U-H „AKPIL” wyżej opisaną regulację przeprowadza się w sposób płynny, przy wykorzystaniu dwu siłowników hydraulicznych oraz specjalnego wieloboku przegubowego wmontowanego w konstrukcję ramy głównej (rys. 3).

W wielu typach pługów półzawieszanych nowej generacji (produkowanych przez znane firmy), połączenie ramy głównej z przodkiem dokonane jest za pośrednictwem wyżej opisanego sposobu lub wieloboków działających na zbliżonych zasadach. Omówiony wyżej system agregowania pług z ciągnikiem pozwala na całkowitą redukcję sił bocznych ściągających ciągnik na bok, utrudniających sterowanie nim w czasie orki (rys. 4a).



Rys. 4. Ustawienie agregatu ciągnik + pług wg Lemkena: a) podczas wyorywania pierwszej skiby (ściągnięcie na bok ciągnika), b) przy normalnej szerokości roboczej, c) przy minimalnej szerokości roboczej, d) przy maksymalnej szerokości roboczej; M - środek tylnej osi ciągnika, PZ - punkt przyłożenia siły ciągnącej pług, Z - punkt przecięcia się linii przedłużenia ciężarówki układu zawieszania ciągnika: 1 - rama, 2 - przodek, 3 - śruba zewnętrzna, 4 - śruba wewnętrzna

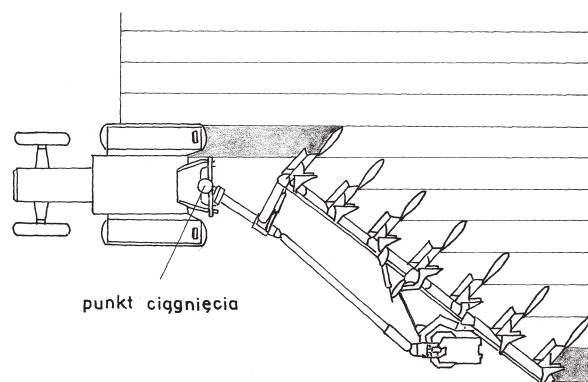
Układ sił i geometria zagregowania ciągnika z pługiem jest dopuszczalna (i występuje) jedynie podczas wyorywania pierwszej skiby (jak na rys. 4 a). Natomiast podczas normalnej eksploatacji, poprawne ustawienie agregatu (ciągnik + pług) mamy wówczas, gdy środek tylnej osi ciągnika znajduje się w punkcie „M”, leżącym na linii przenikania przez punkty „Z” i „PZ”, jak na (rys. 4 b, c, d). Ustawienie szerokości roboczej pierwszej skiby w pługach z przedstawioną regulacją dokonujemy za pomocą „rzymskiej śruby” lub siłownika hydraulicznego (3), natomiast redukcji sił ściągających ciągnik na boki za pomocą wewnętrznej śruby (siłownika) (4, rys. 4).

Pracę pług z przedstawioną wyżej regulacją ilustruje (rys. 5).

Niektóre modele pługów mają tak skonstruowany układ zaczepienia, że w czasie orki siły boczne w ogóle nie występują. Efekt ten osiągnięto, lokalizując punkt ucięcia w haku zaczepowym (rys. 6).



Rys. 5. Widok pracy pług VariTitan wyposażonego w wyżej przedstawioną regulację, prod. Lemken GmbH&Co. KG



Rys. 6. Schemat usytuowania punktu ucięcia w pługach EuroDiament i VariDiament, firmy Lemken GmbH&Co. KG

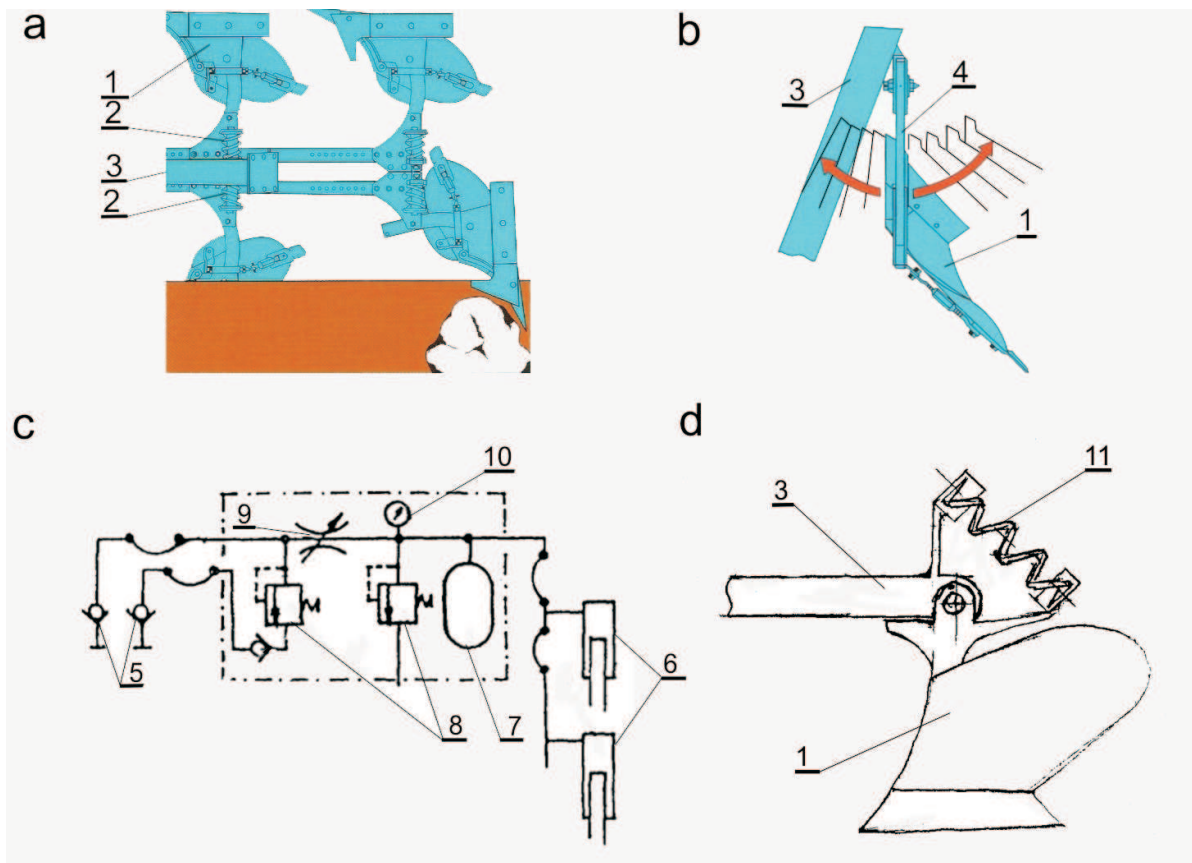
Przedstawione opisy sposobów ustawienia i regulacji pługów nie obejmują wszystkich znanych rozwiązań konstrukcyjnych. Intencją autorów było zaprezentowanie czytelnikom najczęściej stosowanych i najciekawszych rozwiązań.

Bardzo ważnym problemem stojącym przed konstruktorami jest skuteczne, automatyczne zabezpieczenie ich przed znacznym przeciążeniem (np. natrafieniem na kamień). Wiadomo, że na znacznych obszarach Polski głównie północnej, występują gleby zakamienione (ponad 5 ton kamieni na ha). Do orki takich gleb należy stosować pługi z zabezpieczeniem przeciążeniowym, tzw. pługi do gleb zakamienionych. Znamionną cechą tych narzędzi jest to, że posiadają one zabezpieczenie ramy i korpusów przed nadmiernym przeciążeniem, wywołanym wzrostem oporu orki.

W aktualnie produkowanych pługach stosuje się kilka odmiennych systemów zabezpieczenia (rys. 7 a). Najprostszym a jednocześnie tanim sposobem zabezpieczenia jest ustalanie korpusów pługowych (1) w położeniu roboczym za pomocą „kołka bezpiecznika” (2).

Istota działania przedstawionego na (rys. 7a) sposobu zabezpieczania polega na tym, że w momencie nagłego wzrostu oporu orki (np. korpus pługowy trafi na kamień lub inną przeszkodę) następuje automatyczne ścięcie „kołka bezpiecznika” (2) a korpus pługowy (1) dzięki wahadłowemu połączeniu z ramą (3 na rys. 7) zostaje odchylony do tyłu.

Przystosowanie pług do dalszej pracy polega na założeniu nowego bezpiecznika w miejsce zniszczonego. Omówiony sposób zabezpieczania korpusów pługowych stosowany jest między innymi w wyrobach firmy PP-U-H „AKPIL” i Lemken GmbH&Co. KG.



Rys. 7. Wybrane systemy zabezpieczania ram i korpusów płużnych przed przeciążeniem: a) za pomocą „kołka - bezpiecznika”, b) za pomocą sprężystego cięgła (patent firmy Lemken), c) za pomocą układu hydraulicznego, d) sprężynowy (resorowy); 1 - korpus płużny, 2 - ścinowy „kołek bezpiecznik”, 3 - rama, 4 - sprężyste cięgło, 5 - szybkozłącza, 6 - siłowniki nurnikowe, 7 - akumulator hydrauliczno-gazowy, 8 - zawory przelewowe i bezpieczeństwa, 9 - zawór dławiąco-odcinający, 10 - manometr, 11 - sprężyna lub resor

Oprócz opisanego zabezpieczenia ścinowego w niektórych modelach pługów, firma Lemken stosuje oryginalne zabezpieczenie, polegające na zawiasowym połączeniu słupicy z ramą (3) za pośrednictwem sprężystego cięgła (4, rys. 7b). W przypadku, gdy korpus płużny (1) trafi na większy opór gleby lub przeszkodę, cięgło sprężyste (4) automatycznie odchyli się, umożliwiając korpusowi płużnemu ominięcie ww. przeszkody (z lewej lub prawej strony).

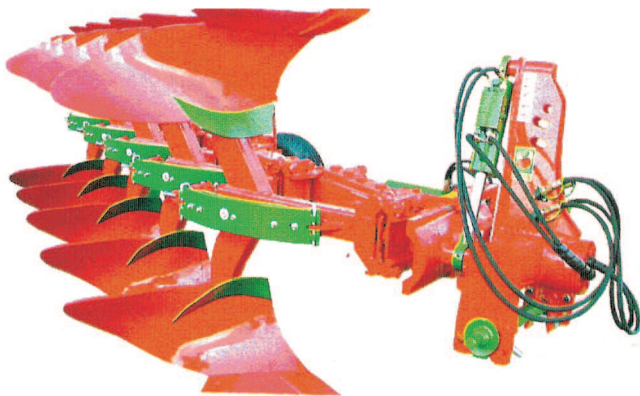
W wieloskibowych większych pługach zawieszanych i półzawieszanych korpusy płużne zabezpieczane są przed przeciążeniem za pomocą układów hydraulicznych (rys. 7 c) lub za pomocą sprężyn resorów (rys. 7 d).

Układy hydrauliczne zabezpieczające pługi umożliwiają automatyczne wychylenie się korpusów w przypadku natrafienia na przeszkodę w glebie oraz ich powrót do położenia wyjściowego. Układy te z reguły napełniane są poprzez szybkozłącza (5) olejem z obwodu hydrauliki zewnętrznej ciągnika, do osiągnięcia w nich ciśnienia roboczego ok. 10 MPa, zapewniającego odpowiednią siłę, konieczną do utrzymania korpusów płużnych podczas pracy w ustalonym położeniu. W przypadku wzrostu obciążenia korpusu unosi się on do góry a nurnik siłownika (6) wsuwa się do cylindra, powodując sprężenie gazu w akumulatorze (7 na rys. 7 c). Po ominięciu przeszkody następuje praca akumulatora (7), czyli rozprężanie gazu (w akumulatorze) i powrót korpusu płużnego do położenia roboczego. Hydrauliczne zabezpieczenia przeciążeniowe pługów stosowane są w wyrobach m.in. „UNIA” Grudziądz (U103/1 „Atlas 4DH” i U105/2 „Atlas 5DH”) oraz Lemken GmbH&Co.KG „Vari Opel Hydri” (rys. 8).



Rys. 8. Widok pługa obracalnego „Vari Opal 9” z hydraulicznym zabezpieczeniem przeciążeniowym w czasie pracy, prod. Lemken GmbH&Co. KG: 1 - korpus płużny, 2- siłownik, 3- akumulator hydrauliczno-gazowy

W niektórych modelach pługów produkcji „UNIA” Grudziądz zastosowano sprężynowe lub resorowe zabezpieczenie przeciążeniowe korpusów i ram. W pługach „TUR 120S” i „TUR VARIO” zastosowano klasyczny sprężynowy system zabezpieczenia (jak na rys. 7 d), natomiast w pługach „IBIS”, „VIS” i TUR R”) zastosowano resorowy system zabezpieczenia korpusów i ram przed przeciążeniem (rys. 9).



Rys. 9. Widok obracalnego pługa IBIS XXLS4+1 z resorowym zabezpieczeniem elementów roboczych, prod. „UNIA” Sp. z o.o. Grudziądz

### Podsumowanie

Liczne badania wykazują, że uprawa roli przeprowadzana pługiem odkładnicowym jest podstawowym zabiegiem pozwalającym na utrzymanie gleby w wysokiej żyzności oraz zabezpieczającym ją przed degradacją (stepowieniem itp.). Stąd też po okresie forsowania tzw. „minimalnej” i „zerowej”

uprawy roli, w ostatnich latach nastąpił wyraźny nawrót i zainteresowanie płużną uprawą gleby. Tendencję taką można by zaobserwować również na wystawach maszyn rolniczych w: Bolonii, Herning, Paryżu oraz Poznaniu, gdzie czołowe firmy zajmujące się produkcją maszyn rolniczych, prezentowały bogaty asortyment pługów nowej generacji. Należy podkreślić, że w tych pokazach uczestniczyły również polskie przedsiębiorstwa, prezentując wyroby na porównywalnym, europejskim poziomie.

W artykule rozwinięto temat regulacji oraz zabezpieczenia elementów roboczych pługów nowej generacji przed przeciążeniem. Z przeglądu tego wynika konkluzja, że polski przemysł maszyn rolniczych w chwili obecnej prezentuje poziom europejski, w zakresie techniki i technologii wytwarzania maszyn i narzędzi przeznaczonych do podstawowej uprawy gleby.

### Literatura

- [1] Instrukcja obsługi pługów i katalogi części: 2006. Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowo-Handlowe „AKPIL” Pilzno.
- [2] Instrukcja obsługi pługów, katalog części: 2004/6. „UNIA” Sp. z o.o. Grudziądz.
- [3] Instrukcja obsługi pługów: 2006. Lemken Polska Sp. z o.o. Załęczno oraz Lemken GmbH&Co.KG.

## CHOSEN SYSTEMS OF ADJUSTMENT AND PROTECTION AGAINST OVERLOADING THE PLOUGHS

### Summary

*Keeping the soil in the right structure and cultivation requires a lot of agrotechnical treatments, among which the tillage is the most important. The basic aim of the tillage is to reproduct soil productivity. To realize above mentioned aim the work of a plough should be of equal width and depth of tillage, good turning over of furrow-slices, and even surface of the ploughed field. The correct quality of plough work is assured by precise realization of the machine adjustment.*