



Z/28a/206

INSTRUKCYJNO-MECHANIZACYJNE  
ZEMYSŁU WĘGLOWEGO  
GLIWICE

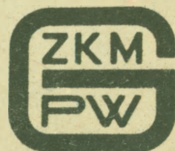
Z/28a/206

Poradnik Nr 206

ZASTOSOWANIE URZĄDZENIA  
SYGNALIZACJI OSTRZEGAWCZEJ  
USO-2

KOMBAJNY ŚCIANOWE

OPIS - OBSŁUGA - KONSERWACJA





ZAKŁADY KONSTRUKCYJNO-MECHANIZACYJNE  
PRZEMYSŁU WĘGLOWEGO  
GLIWICE

---

---

Poradnik Nr 206

ZASTOSOWANIE URZĄDZENIA  
SYGNALIZACJI OSTRZEGAWCZEJ  
USO-2

KOMBAJNY ŚCIANOWE

OPIS - OBSŁUGA - KONSERWACJA



---

---

G L I W I C E

1 9 6 9

Z/28<sup>a</sup>/206



K. 1583

BIBLIOTEKA GŁÓWNA AGH



1000275159

D 4/22

Niniejszy poradnik jest przeznaczony  
dla obsługi stosującej  
urządzenie sygnalizacji ostrzegawczej

typu USO-2

w kombajnach ścianowych

Poradnik opracowano  
na podstawie dokumentacji technicznej

USO-1 i USO-2

G87E-154b

przez

**ZAKŁADY KONSTRUKCYJNO-MECHANIZACYJNE  
PRZEMYSŁU WĘGLOWEGO**

**GLIWICE, UL. PSZCZYŃSKA 37**

**tel. 91-08-41 do 47**

PRODUCENT

BYDGOSKIE ZAKŁADY ELEKTRO-MECHANICZNE

"BELMA"

Bydgoszcz

Poradnik nr 206

Opracował:	Mgr inż. Z.Michalak
Sprawdził:	Mgr inż. A.Bicz
Zatwierdził:	Mgr inż. F.Michałek
Redaktor Naukowy:	Mgr inż. J.Wiland

## Spis treści

	str.
1. Wstęp . . . . .	5
2. Opis techniczny . . . . .	5
3. Kombajn ścianowy KWB-2 . . . . .	6
3.1. Opis zmian wyposażenia elektrycznego . . . . .	6
3.2. Montaż . . . . .	6
3.3. Sposób działania i obsługa . . . . .	7
3.4. Wykaz dodatkowych elementów . . . . .	9
4. Kombajn ścianowy KB-70 . . . . .	9
4.1. Opis zmian wyposażenia elektrycznego . . . . .	9
4.2. Montaż . . . . .	10
4.3. Sposób działania i obsługa . . . . .	10
4.4. Wykaz dodatkowych elementów . . . . .	12
5. Kombajn ścianowy KWB-3 . . . . .	13
5.1. Opis zmian wyposażenia elektrycznego . . . . .	13
5.2. Montaż . . . . .	14
5.3. Sposób działania i obsługa . . . . .	14
5.4. Wykaz dodatkowych elementów . . . . .	16
6. Kombajn ścianowy KB-125 . . . . .	16
6.1. Opis zmian wyposażenia elektrycznego . . . . .	16
6.2. Montaż . . . . .	17
6.3. Sposób działania i obsługa . . . . .	17
6.4. Wykaz dodatkowych elementów . . . . .	19
7. Kombajn ścianowy KWB-3D . . . . .	20
7.1. Opis zmian wyposażenia elektrycznego . . . . .	20
7.2. Montaż . . . . .	20
7.3. Sposób działania i obsługa . . . . .	21
7.4. Wykaz dodatkowych elementów . . . . .	23

## 1. Wstęp

Poradnik niniejszy podaje przykłady rozwiązań elektrycznych układów sterowania i sygnalizacji kombajnów, w których zastosowano sygnalizację ostrzegawczą przed mającym nastąpić uruchomieniem. Celem opracowania jest zapoznanie dozoru, obsługi maszyn i urządzeń elektrycznych w kopalniach z działaniem sygnalizacji ostrzegawczej w kombajnach, dla umożliwienia wprowadzenia wspomnianej sygnalizacji do eksploatowanych maszyn.

Wprowadzenie sygnalizacji ostrzegawczej wymaga częściowej zmiany układu połączeń elektrycznych oraz zastosowania w wyposażeniu elektrycznym dodatkowych elementów, z których najważniejszym jest urządzenie sygnalizacji ostrzegawczej USO-2.

Opis działania i dane techniczne urządzenia USO-2 podano w poradniku nr 204 pt.: Urządzenie sygnalizacji ostrzegawczej typu USO-1 i USO-2. Poradnik obejmuje swym zakresem sposób sterowania i sygnalizacji kombajnów KWB-2, KB-70, KWB-3, KB-125 i KWB-3D, tj. maszyn produkowanych seryjnie. Nowo opracowywane kombajny będą już wyposażone w urządzenia zapewniające sygnalizację.

## 2. Opis techniczny

W celu wprowadzenia sygnalizacji ostrzegawczej do kombajnów KWB-3, KB-125 i KWB-3D, należy zespół przekaźnikowy PZO zastąpić urządzeniem USO-2. W pozostałych kombajnach urządzenie USO-2 znajduje również zastosowanie jako element dodatkowy.

Zasilanie urządzenia USO-2 odbywa się napięciem zmiennym 42 V z transformatora pomocniczego znajdującego się w łączniku /KWS/ sterującym kombajn. Do akustycznej sygnalizacji przewidziano buczki zasilane napięciem zmiennym 42 V. Jeden buczek jest umieszczony na kombajnie, a drugi przy kołowrocie bezpieczeństwa bądź przy stanowisku obsługi w chodniku przyścianowym, jeśli się nie stosuje kołowrotu. Buczki są wykorzystane również dla akustycznej sygnalizacji porozumiewawczej między kombajnistą a stanowiskiem obsługi w chodniku przyścianowym. Sygnalizacja porozumiewawcza odbywa się za pomocą umówionych sygnałów akustycznych nadawanych przyciskami WK i PSA. Przycisk WK jest umieszczony na kombajnie, a PSA przy stanowisku obsługi w chodniku przyścianowym. Sterowanie kombajnu odbywa się przyciskami "Zał - Wył" umieszczonymi na kombajnie, w układzie iskrobezpiecznym, w którym zastosowano taki sam przekaźnik /1P/ i transformator /Tb/ jak w łączniku KWSOI.

Uruchomienie kombajnu jest poprzedzone automatycznie nadanym 5 lub 10 sekundowym sygnałem akustycznym. Wprowadzenie sygnalizacji nie wymaga dodatkowego przewodu oponowego, dla tego celu wykorzystuje się żyły sterownicze przewodu zasilającego kombajn.

Przewiduje się następujące wykorzystanie trzech żył sterowniczych:

- pierwsza - dla sterowania przyciskami "Zał-Wył" z kombajnu,
- druga - dla blokady przenośnika z kombajnu i sygnalizacji porozumiewawczej,
- trzecia - dla zasilania buczka umieszczonego na kombajnie.

Żyła zerowa przewodu jest wspólną dla tych obwodów.

Urządzenie USO-2 umożliwia załączenie i wyłączenie kołowrotu bezpieczeństwa oraz kombajnu tymi samymi przyciskami "Zał-Wył" umieszczonymi na kombajnie zarówno przy automatycznym, jak i półautomatycznym kołowrocie bezpieczeństwa. Sanie kablowe kombajnu są wyposażone w wyłącznik spiętrzenia WS, który zabezpiecza je przed spadaniem z przenośnika w razie dostania się pod nie większej bryły węgla. W wyłączniku tym wykorzystano dwa jego styki dla wyłączenia przenośnika ścianowego i kombajnu. Ponowne uruchomienie jest możliwe dopiero po usunięciu bryły węgla. Na kombajnie przewidziano także wyłącznik WP służący do wyłączenia przenośnika ścianowego i zablokowania go przed ponownym uruchomieniem. Ponowne uruchomienie przenośnika przez obsługę w chodniku przyścianowym jest możliwe dopiero po przełączeniu wyłącznika WP w pierwotne położenie.

Ognioszczelne wykonanie wyposażenia elektrycznego umożliwia stosowanie kombajnu z wprowadzoną sygnalizacją w kopalniach gazowych o stopniu niebezpieczeństwa "c" wg PN/E-05050.

### 3. Kombajn ścianowy KWB-2

Zastosowanie sygnalizacji ostrzegawczej do istniejącego wyposażenia elektrycznego kombajnu KWB-2 podanego w poradniku nr 105 wymaga wprowadzenia dodatkowych elementów, zastąpienia niektórych istniejących elementów innymi oraz dokonania zmian w układzie połączeń elektrycznych. W poradniku niniejszym uwzględniono również możliwość sterowania kombajnu łącznikiem typu KWSOI-160-22. Zmiany te mogą być wprowadzone przez kopalnie we własnym zakresie.

#### 3.1. Opis zmian wyposażenia elektrycznego

Zastosowanie sygnalizacji ostrzegawczej do kombajnu ścianowego typu KWB-2 wymaga następujących prac:

- a/ Wprowadzenia dodatkowo urządzenia /USO/ typu USO-2, stanowiącego przystawkę do łącznika KWSOz-160/2 lub KWSOI-160-22.
- b/ Zastąpienia wyłącznika /WP/ typu WPOu-10 łącznikiem typu ŁRO-10 wyk.6.
- c/ Wprowadzenia dodatkowo przycisku sygnalizacyjnego /PSA/ typu PO-6201, usytuowanego przy stanowisku obsługi w chodniku przyścianowym.
- d/ Wprowadzenia dodatkowo dwóch buczków sygnalizacyjnych /1Bu, 2Bu/ typu KBB-4204, usytuowanych przy kołowrocie bezpieczeństwa i na saniach kablowych, w miejscu zapewniającym dobrą słyszalność.
- e/ Zastosowanie dodatkowego przewodu oponowego OnG 5x2,5 mm<sup>2</sup> długości około 5 m i OnG 4x2,5 mm długości zależnej od warunków lokalnych, dla podłączenia dodatkowej aparatury.
- f/ Wymontowania przewodu łączącego styk normalnie otwarty /zacisk nieruchomy/ z izolatorem przepustowym 6 w wyłączniku spiętrzenia /WS/.
- g/ Zamontowania w komorze ognioszczelnej ciągnika kombajnu opornika /R<sub>G</sub>/ typu Opd-2, 51Ω ±5%, 2W i dwóch diod germanowych /5D, zD/ typu DZG-4, 140 V, 300 mA oraz zastąpienia przycisku /WK/ normalnie zamkniętego przyciskiem normalnie otwartym.
- h/ Zamontowania w przycisku /PSA/ typu PO-6201 i w łączniku ręcznym /WP/ typu ŁRO-10 diod /6D, 8D/ germanowych typu DZG-4, 140 V, 300 mA.
- i/ Zamontowania w sprzęgle /SP/ typu SWO /WS-100/ jednego dodatkowego zacisku dla podłączenia żył sterowniczych.
- j/ Wykonania zmian w układzie połączeń elektrycznych ciągnika kombajnu, zgodnie z rys. 2 lub 4.

#### 3.2. Montaż

Montaż wyposażenia elektrycznego może wykonać tylko wykwalifikowany elektryk, mający odpowiednie uprawnienia zawodowe. Połączenia elektryczne muszą być wykonane zgodnie z rys. 2 przy zastosowaniu łącznika KWSOz-160/2 lub rys. 4 przy zastosowaniu łącznika KWSOI-160-22. Przy montażu i wszelkich doraźnych naprawach aparatury elektrycznej wolno używać tylko specjalnie do tego celu przeznaczonych narzędzi.

Przed przystąpieniem do montażu całości należy przygotować poszczególne elementy wyposażenia, wprowadzając do nich zmiany podane w punkcie 3.1. w podpunktach f, g, h, i, j. Dla połączenia żył sterowniczych w sprzęgle SP należy używać dodatkowego zacisku stanowiącego jeden segment listwy zaciskowej LZ-10. Po podłączeniu żył należy miejsce połączenia wraz z zaciskiem zaizolować taśmą izolacyjną.

Jeśli nie stosuje się kołowrotu bezpieczeństwa, należy zewrzeć zaciski 13 z zaciskiem Z w komorze przyłączowej urządzenia USO-2. Zastosowanie łącznika KWSOz-160/2 wymaga wymontowania opornika  $R_5$  z zacisków 12 i 14 w komorze przyłączowej urządzenia USO-2.

Po zmontowaniu całości dozór elektryczny kopalni powinien sprawdzić prawidłowość wykonania połączeń elektrycznych oraz przeprowadzić próbny rozruch kombajnu na biegu luzem, w celu zbadania prawidłowego jego działania.

Opisane w tym poradniku dodatkowe uwagi montażowe nie zmieniają wytycznych montażu i konserwacji aparatury elektrycznej podanych w poradniku nr 105, które są w dalszym ciągu obowiązujące.

### 3.3. Sposób działania i obsługa

Ideowy układ połączeń kombajnu KWB-2 współpracującego z łącznikiem KWSOz-160/2 przedstawiono na rys.1, natomiast kombajnu KWB-2 z łącznikiem KWSOI-160-22 przedstawiono na rys.3. W celu przygotowania kombajnu do pracy należy przed uruchomieniem wykonać następujące czynności:

- przełącznik manipulacyjny Ma w łączniku KWSOz-160/2 lub KWSOI-160-22 ustawić w położenie sterowania zdalnego,
- rozewrzeć zaciski 4 - 5 spinacza Sp w łączniku KWSOI-160-22,
- rozewrzeć zaciski spinacza Sp w urządzeniu USO-2 /dla uzyskania 10-sekundowego sygnału ostrzegawczego spinacz jest zwarty/,
- załączyć odłączniki 10d i 20d urządzenia USO-2,
- przełączniki kierunku obrotów Pko w łączniku KWSOI-160-22 lub KWSOz-160/2 i na kombajnie ustawić na żądany kierunek obrotów.

Załączenie odłącznika ręcznego 10d powoduje zadziałanie przekaźnika 2PC w następującym obwodzie: Tr lub TB /42 V/ -  $B_2$ -10d-Pr-2P<sub>2</sub>-R<sub>2</sub>-2PC-Pr-Tr/O/ lub TB/O/. Przełącznik 2PC swym stykiem 2PC<sub>4</sub> przygotowuje obwód sterowania /przełącznika 1P/ do załączenia oraz stykiem 2PC<sub>2</sub> załącza przekaźnik 5P w obwodzie: Tr lub TB /42 V/ -  $B_2$ -20d-3D-5P / C<sub>6</sub>-10d-2PC<sub>2</sub>-Tr lub TB/O/. Przełącznik 5P swymi stykami 5P<sub>1</sub> i 5P<sub>2</sub> uniemożliwia samouruchomienie kombajnu i kołowrotu.

Uruchomienie kombajnu odbywa się samoczynnie z opóźnieniem 5-sekundowym od chwili naciśnięcia przycisku "Zał". W czasie opóźnienia zostaje nadawany buczkami 1Bu i 2Bu akustyczny sygnał ostrzegawczy o mającym nastąpić uruchomieniu.

Naciśnięcie przycisku "Zał" powoduje załączenie przekaźnika 1P w obwodzie: Tb/13 V/ - 1P-2PC<sub>4</sub>-1PC<sub>4</sub>-WS-Pko-Zał-5D-Wył-O-20d-Tb/O/. Z chwilą zwolnienia przycisku "Zał" przekaźnik 1P podtrzymuje się poprzez opornik R<sub>6</sub>. Przełącznik 1P swym stykiem 1P<sub>1</sub> załącza przekaźnik 2P w obwodzie: Tr lub TB /42 V/ -  $B_2$ -10d-Pr-1P<sub>1</sub>-2Pr-Tr lub TB/O/. Przełącznik 2P powoduje:

- stykiem 2P<sub>3</sub> podtrzymanie obwodu przekaźnika 1P z chwilą zwolnienia przekaźnika 2PC oraz zadziałania przekaźnika 1PC,
- stykiem 2P<sub>2</sub> przerwanie obwodu zasilania przekaźnika 2PC,
- stykiem 2P<sub>1</sub> załączenie stycznika S w obwodzie: Tr lub TB /42 V/ -  $B_2$ -20d-S-10d-1PC<sub>1,2</sub>-2P<sub>1</sub> - Tr lub TB/O/ i przekaźnik 6P w następującym obwodzie: Tr lub TB /42 V/ -  $B_2$ -20d-4D-6P/C<sub>7</sub>-10d-2P<sub>1</sub>-Tr lub TB/O/.

Przełącznik 6P przygotowuje:

- stykiem 6P<sub>1</sub> obwód sterowania łącznika kołowrotu bezpieczeństwa do załączenia,
- stykiem 6P<sub>2</sub> obwód sterowania łącznika KWSOz-160/2 /rys.1/ lub KWSOI-160-22 /rys.3/ do załączenia.

Stycznik S swym stykiem  $S_1$  załącza buczki 1Bu i 2Bu w obwodzie: Tr lub TB /42 V/ -  $B_2$ -20d- $S_1$ -20d-1Bu/2Bu-0 /Tr lub TB/, a stykami  $S_2$  i  $S_3$  przygotowuje obwody sterowania łączników KWS do załączenia. Pomimo przerwy w obwodzie zasilania przekaźnika 2PC, zwolni on z opóźnieniem 5-sekundowym, gdyż poprzez jego cewkę rozładowuje się kondensator  $C_2$  w obwodzie:  $C_2$  -  $R_2$  - 2PC -  $C_2$ .

Zwolnienie przekaźnika 2PC powoduje:

- stykiem  $2PC_1$  podanie napięcia do obwodu cewki przekaźnika 1PC,
- stykiem  $2PC_2$  wyłączenie przekaźnika 5P.

Przekaźnik 5P powoduje:

- stykiem  $5P_1$  załączenie łącznika sterującego silnik napędowy kołowrotu bezpieczeństwa,
- stykiem  $5P_2$  załączenie łącznika sterującego silnik napędowy kombajnu w obwodzie: Tr /42 V/ -  $B_2$ -Pu- $P_{St}$  - PT-Ma-20d- $S_3$ - $5P_2$ - $6P_2$ -20d-St /K/-P-Pko-Tr/O/ dla łącznika KWSOz-160/2 oraz w obwodzie TB /13 V/ - Sp/3-1/-Ma/6-5/-St1-St2-Ma/1-2/- Wył -Ps1-PT-Pu-Pko-Sp/6-5-4/-A-20d- $S_3$ - $5P_2$ - $6P_2$ -20d-St/K/-O/TB/ dla łącznika KWSOI-160-22.

Następuje uruchomienie kołowrotu bezpieczeństwa i kombajnu. Załączenie przekaźnika 1PC następuje z opóźnieniem 1-sekundowym, gdyż jego cewka jest bocznikowana kondensatorem  $C_1$  w obwodzie Tr lub TB /42 V/ -  $B_2$ -10d-Pr- $2PC_1$ - $R_1$ -1PC/ $C_1$ -Pr-Tr/O/ lub TB/O/. Opóźnienie załączenia przekaźnika 1PC jest wykorzystane dla wydłużenia impulsu załączającego łączniki KWS. Przekaźnik 1PC powoduje swym stykiem  $1PC_{1,2}$  wyłączenie stycznika S, który stykiem  $S_1$  wyłącza buczki 1Bu i 2Bu, stykami  $S_2$  i  $S_3$  przerywa obwody załączenia łączników KWS. Następuje wyłączenie akustycznego sygnału ostrzegawczego. Przerwanie obwodów załączenia łączników KWS nie powoduje ich wyłączenia, ponieważ w przypadku zastosowania łącznika KWSOz-160/2 podtrzymanie następuje poprzez styk własnego stycznika, a natomiast dla łączników KWSOI-160-22 poprzez opornik  $R_5$  /dla kombajnu/ i  $R_4$  /dla kołowrotu/.

Zatrzymanie kombajnu i kołowrotu bezpieczeństwa jest natychmiastowe, z chwilą naciśnięcia przycisku "Wył". Naciśnięcie przycisku "Wył" powoduje wyłączenie przekaźnika 1P, który swym stykiem  $1P_1$  wyłącza przekaźnik 2P, który powoduje:

- stykiem  $2P_3$  przerwanie obwodu bocznikującego styki  $2PC_4$  i  $1PC_4$ ,
- stykiem  $2P_2$  podanie zasilania do obwodu przekaźnika 2PC, powodując jego zadziałanie,
- stykiem  $2P_1$  przerwanie obwodu stycznika S i wyłączenie przekaźnika 6P.

Przekaźnik 6P swym stykiem  $6P_1$  wyłącza łącznik sterujący silnik napędowy kołowrotu bezpieczeństwa, a stykiem  $6P_2$  wyłącza łącznik sterujący silnik napędowy kombajnu. Następuje unieruchomienie kołowrotu bezpieczeństwa i kombajnu. Naciśnięcie przycisku "Wył" w trakcie trwania sygnału ostrzegawczego powoduje natychmiastowe jego wyłączenie i niezaczenie łączników KWS.

W przypadku wyłączenia kombajnu spowodowanego naciśnięciem przycisku "Wył", umieszczonym na łączniku KWSOI-160-22, lub zadziałaniem zabezpieczeń /przeciążeniowego, ziemnozwarciowego/ ponowne uruchomienie kombajnu jest możliwe przez naciśnięcie przycisku "Zał" po uprzednim naciśnięciu przycisku "Wył". Naciśnięcie przycisku "Wył" powoduje wówczas powrót przekaźników 1P, 2P, 2PC, 1PC, 5P i 6P urządzenia USO-2 do stanu istniejącego przed uruchomieniem maszyny. Uniemożliwia się przez to samouruchomienie kombajnu bez nadania sygnału ostrzegawczego. Wyłączenie kombajnu i kołowrotu bezpieczeństwa następuje w razie zadziałania wyłącznika spiętrzenia WS, odłączenia przełącznikami zmiany kierunku obrotów Pko znajdującymi się na maszynie i wyłączniku KWS, odłączenia łącznikiem ręcznym 10d lub 20d w urządzeniu USO-2, obniżenia napięcia poniżej wartości 0,7 Un. Ponowne załączenie przyciskiem "Zał" jest możliwe po ustąpieniu przyczyny powodującej wyłączenie. Wyłączenia przełącznikami Pko można dokonywać tylko w przypadkach awaryjnych.

Styk  $2PC_4$  uniemożliwia załączenie kombajnu, jeśli nastąpi uszkodzenie przekaźnika 2PC, natomiast styk  $1PC_4$  uniemożliwia ponowne załączenie kombajnu, gdy nie zwolnił przekaźnik 1PC.

Przy uszkodzeniu przekaźnika 1PC uruchomienie maszyny odbywa się normalnie, lecz po uruchomieniu nie zostanie wyłączony stykiem  $1PC_{1,2}$  stycznik S, który nie wyłączy buczków 1Bu i 2Bu

/buczki w dalszym ciągu nadają sygnał akustyczny/. Sygnalizacja porozumiewawcza jest realizowana buczkami 1Bu i 2Bu poprzez nadawanie umówionych sygnałów akustycznych przyciskami PSA i WK. Naciśnięcie przycisku PSA lub WK powoduje zadziałanie przekaźnika 3P w obwodzie: Tr lub TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-20d-1D-3P/C<sub>4</sub> (WK-7D)/(PSA-8D)-0 /Tr lub TB/. Przebieżnik 3P swym stykiem 3P<sub>1</sub> powoduje załączenie buczków w obwodzie: Tr lub TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-20d-3P<sub>1</sub>-20d-1Bu/2Bu-0/Tr lub TB/. Zwolnienie przycisku PSA lub WK powoduje wyłączenie przekaźnika 3P, a tym samym wyłączenie buczków 1Bu i 2Bu. Rozmieszczenie buczków i przycisków umożliwia dwustronną sygnalizację między stanowiskiem kombajnisty a stanowiskiem obsługi w chodniku nadścianowym.

Dla blokady przenośnika ścianowego z kombajnu służy wyłącznik przenośnika WP. Przełączenie wyłącznika WP powoduje wyłączenie przekaźnika 4P w obwodzie: Tr lub TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-20d-2D-4P/C<sub>5</sub>-WS-WP-6D-0 /Tr lub TB/, który swym stykiem 4P<sub>1</sub> powoduje wyłączenie przenośnika i blokadę przed ponownym załączeniem. Zadziałanie wyłącznika spiętrzenia WS również powoduje wyłączenie przenośnika. Wprowadzenie do obwodu przekaźników 3P i 4P dioda 1D i 2D umożliwia blokadę oraz sygnalizację porozumiewawczą na jednej żyłce sterowniczej i zerowej przewodu kombajnowego.

#### 3.4. Wykaz dodatkowych elementów

Oznaczenie	Nazwa części	Producent, katalog	Liczba	Ciężar kg
1	2	3	4	5
USO	Urządzenie sygnalizacji ostrzegawczej typu USO-2, z 6 wpustami dla przewodu OnG 4x2,5 mm <sup>2</sup> , $\phi$ z=20,8 mm	Belma - Bydgoszcz	1	~150
WP	Łącznik ręczny ognioszczelny, typu ŁRO-10, 10 A, 500 V, wyk.6, z dwoma wpustami dla przewodu OnG 4x2,5 mm <sup>2</sup> , $\phi$ z=20,8 mm	Belma - Bydgoszcz	1	6
PSA	Przycisk ognioszczelny typu PO-6201, 6 A, 500 V, z jednym wpustem dla przewodu OnG 4x2,5 mm <sup>2</sup> , $\phi$ z=20,8 mm	Belma - Bydgoszcz	1	6
1Bu 2Bu	Buczek w obudowie ognioszczelnej, typu KBB-4204, 42 V, 10 VA, z jednym wpustem dla przewodu OnG 4x2,5 mm <sup>2</sup> , $\phi$ z=20,8 mm	ZWUS - Katowice	2	12
-	Przewód oponowy górniczy w oponie z gumy trudnopalnej, typu OnG 5x2,5 mm <sup>2</sup>	Kat. 15-K	5 m	2,5
-	Przewód oponowy górniczy w oponie z gumy trudnopalnej typu OnG 4x2,5 mm <sup>2</sup>	Kat. 15-K	Zależnie od warunków lokalnych	
3R	Opornik drutowy, typu Opd-2; 51 $\Omega$ $\pm$ 5%, 2 W	Kat. 6-R	1	~0,01
3-6D	Dioda germanowa, typu DZG-4, 140 V, 300 mA	Kat. 4-R	4	0,01
WK	Przycisk sterowniczy, typu N-127-1z; 2 A, 500 V	Kat. A-17	1	0,02

#### 4. Kombajn ścianowy KB-70

Zastosowanie sygnalizacji ostrzegawczej wymaga wprowadzenia do istniejącego wyposażenia elektrycznego kombajnu KB-70 dodatkowych elementów oraz dokonania zmian w układzie połączeń elektrycznych. Przy rozwiązaniu układu elektrycznego uwzględniono możliwość sterowania kombajnu łącznikiem KWSOI-160-22 lub KWSOz-160/2. Zmiany te mogą być wprowadzone przez kopalnie we własnym zakresie.

##### 4.1. Opis zmian wyposażenia elektrycznego

Zastosowanie sygnalizacji ostrzegawczej do kombajnu ścianowego typu KB-70 wymaga następujących prac:

- a/ Wprowadzenia dodatkowo urządzenia /USO/ typu USO-2, stanowiącego przystawkę do łącznika KWSOz-160/2 lub KWSOI-160-22.

- b/ Wprowadzenia dodatkowo dwóch buczków sygnalizacyjnych /1Bu, 2Bu/ typu KBB-4204; jeden usytuowany przy kołowrocie bezpieczeństwa, drugi na saniach kablowych, w miejscu zapewniającym dobrą słyszalność.
- c/ Wprowadzenia dodatkowo przewodu oponowego OnG  $4 \times 2,5 \text{ mm}^2$ , długości zależnej od warunków lokalnych, dla podłączenia dodatkowej aparatury.
- d/ Zastąpienia istniejącego wyłącznika spiętrzenia /WS/ wyłącznikiem typu KFS-2221 z dwoma wpustami dla przewodu OnG  $4 \times 2,5 \text{ mm}^2$ .
- e/ Wprowadzenia dodatkowo dwóch przycisków sygnalizacyjnych /PSA, WK/ typu PO-6201, usytuowanych przy stanowisku obsługi w chodniku nadścianowym i na kombajnie.
- f/ Zamontowania w przyciskach /PSA i WK/ typu PO-6201 po jednej diodzie /8D, 7D/ typu DZG-4, a w wyłączniku spiętrzenia /WS/ dwóch diod /5D, 6D/ typu DZG-4.
- g/ Wymontowania przewodu łączącego styk normalnie otwarty /zacisk nieruchomy/ z izolatorem przepustowym 6 w wyłączniku spiętrzenia /WS/.
- h/ Wykonania zmian w układzie połączeń elektrycznych ciągnika kombajnu zgodnie z rys.6 lub 8.
- i/ Zastąpienia sprzęgła /SP/ typu SWO-100 sprzęgłem z wpustem specjalnym typu SWO/WS-100.

#### 4.2. Montaż

Montaż wyposażenia elektrycznego może wykonać tylko wykwalifikowany elektryk, mający odpowiednie uprawnienia zawodowe. Połączenia elektryczne muszą być wykonane zgodnie z rys.6, przy zastosowaniu łącznika KWSOz-160/2, lub rys.8 przy zastosowaniu łącznika KWSOI-160-22. Przy montażu i wszelkich doraźnych naprawach aparatury elektrycznej wolno używać tylko specjalnie do tego celu przeznaczonych narzędzi.

Przed przystąpieniem do montażu całości należy przygotować poszczególne elementy wyposażenia wprowadzając do nich zmiany podane w punkcie 4.1. podpunkty f, g, h. Jeśli się nie stosuje kołowrotu bezpieczeństwa, należy zawrzeć zacisk 13 z zaciskiem Z w komorze przyłączonej urządzenia USO-2. Zastosowanie łącznika KWSOz-160/2 wymaga wymontowania opornika  $R_5$  z zacisków 12 i 14 w komorze przyłączonej urządzenia USO-2.

Po zmontowaniu całości dozór elektryczny powinien sprawdzić prawidłowość wykonania połączeń elektrycznych oraz przeprowadzić próbny rozruch kombajnu na biegu luzem, w celu zbadania prawidłowego i zgodnego z niniejszym poradnikiem działania. Opisane w tym poradniku uwagi do montażu nie zmieniają wytycznych montażu i konserwacji podanych w poradniku Piotrowickiej Fabryki Maszyn nr 13, które są w dalszym ciągu obowiązujące.

#### 4.3. Sposób działania i obsługa

Ideowy układ połączeń kombajnu KB-70 współpracującego z łącznikiem KWSOz-160/2 przedstawiono na rys.5, natomiast kombajnu KB-70 z łącznikiem KWSOI-160-22 na rys.7. W celu przygotowania kombajnu do pracy, należy przed uruchomieniem wykonać następujące czynności:

- przełącznik manipulacyjny Ma w łączniku KWSOz-160/2 lub KWSOI-160-22 ustawić w położenie sterowania zdalnego,
- rozewrzeć zaciski 4-5 spinacza Sp w łączniku KWSOI-160-22,
- rozewrzeć spinacz Sp w urządzeniu USO-2 /dla uzyskania 10-sekundowego sygnału ostrzegawczego - spinacz jest zwarty/,
- załączyć odłączniki 10d i 20d urządzenia USO-2,
- przełącznik kierunku obrotów PKO /w łączniku KWSOI-160-22 lub KWSOz-160/2 i w kombajnie/ ustawić na żądany kierunek obrotów.

Załączenie odłącznika ręcznego 10d powoduje zadziałanie przekaźnika 2PC w następującym obwodzie: Tr lub TB /42 V/ -  $B_2$ -10d-Pr-2P<sub>2</sub>-R<sub>2</sub>-2PC-Pr-Tr/O/ lub TB/O/. Przekaźnik 2PC swym stykiem 2PC<sub>4</sub> przygotowuje obwód sterowania /przekaźnika 1P/ do załączenia oraz stykiem 2PC<sub>2</sub>

załącza przekaźnik 5P w obwodzie: Tr lub TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-20d-3D-5P-10d-2PC<sub>2</sub>-Z-Tr/O/ lub TB/O/. Przekaznik 5P swymi stykami 5P<sub>1</sub> i 5P<sub>2</sub> uniemożliwia samorozruch kombajnu i kołowrotu bezpieczeństwa. Uruchomienie kombajnu odbywa się samoczynnie z opóźnieniem 5-sekundowym od chwili naciśnięcia przycisku "Zał". W czasie tego opóźnienia jest nadawany buczkami 1Bu i 2Bu akustyczny sygnał, ostrzegający o mającym nastąpić uruchomieniu.

Naciśnięcie przycisku "Zał" powoduje załączenie przekaźnika 1P w obwodzie: Tb /13 V/ - 1P-2PC<sub>4</sub>-1PC<sub>4</sub>-Pko-WB-ŁB-Zał-Wył-NP-WS-5D-O-20d-Tb/O/. Z chwilą zwolnienia przycisku "Zał" przekaźnik 1P podtrzymuje się przez opornik R<sub>6</sub>. Przekaznik 1P swym stykiem 1P<sub>1</sub> załącza przekaźnik 2P w obwodzie: Tr lub TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-10d-Pr-1P<sub>1</sub>-2P-Pr-Z-Tr/O/ lub TB/O/. Przekaznik 2P powoduje:

- stykiem 2P<sub>3</sub> podtrzymanie obwodu przekaźnika 1P z chwilą zwolnienia przekaźnika 2PC oraz zadziałania przekaźnika 1PC,
- stykiem 2P<sub>2</sub> przerywa obwód zasilania przekaźnika 2PC,
- stykiem 2P<sub>1</sub> załącza stycznik S w obwodzie: Tr lub TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-20d-S-10d-2PC<sub>1,2</sub>-2P<sub>1</sub>-Z-Tr/O/ lub TB/O/ oraz przekaźnik 6P w następującym obwodzie: Tr lub TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-20d-4D-6P/C<sub>7</sub>-10d-2P<sub>1</sub>-Z-Tr/O/ lub TB/O/.

Przekaznik 6P powoduje:

- stykiem 6P<sub>2</sub> przygotowanie obwodu sterowania łącznika KWSOz-160/2 /rys.5/ lub KWSOI-160-22 /rys.7/ do załączenia,
- stykiem 6P<sub>1</sub> przygotowanie obwodu sterowania łącznika kołowrotu bezpieczeństwa do załączenia.

Stycznik S swym stykiem S<sub>1</sub> załącza buczki 1Bu i 2Bu w obwodzie: Tr lub TB /42 V/ -B<sub>2</sub>-20d-S<sub>1</sub>-20d-1Bu/2Bu-O/Tr lub TB/, a stykami S<sub>2</sub> i S<sub>3</sub> przygotowuje obwody sterowania łączników KWS do załączenia. Pomimo przerwy w obwodzie zasilania przekaźnika 2PC, zwolni on z opóźnieniem 5-sekundowym, gdyż przez jego cewkę rozładowuje się kondensator C<sub>2</sub> w obwodzie: C<sub>2</sub>-R<sub>2</sub>-2PC-C<sub>2</sub>.

Zwolnienie przekaźnika 2PC powoduje:

- stykiem 2PC<sub>1</sub> podanie napięcia do obwodu przekaźnika 1PC,
- stykiem 2PC<sub>2</sub> wyłączenie przekaźnika 5P.

Przekaznik 5P powoduje:

- stykiem 5P<sub>1</sub> załączenie łącznika sterującego silnik napędowy kołowrotu bezpieczeństwa,
- stykiem 5P<sub>2</sub> załączenie łącznika sterującego silnik napędowy kombajnu w obwodzie: Tr /42 V/ - B<sub>2</sub>-Pu-P<sub>st</sub>-PT-Ma-20d-S<sub>3</sub>-5P<sub>2</sub>-6P<sub>2</sub>-20d-St/K/-P-PKO-Tr/O/ dla łącznika KWSOz-160/2 oraz w obwodzie TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-Sp /3-1/-Ma/6-5/-St1-St2-Ma/1-2/-Wył-PS1-PT-Pu-PKO-Sp/6-4/-A-20d-S<sub>3</sub>-5P<sub>2</sub>-6P<sub>2</sub>-20d-St/K/-Z-TB/O/ dla łącznika KWSOI-160-22.

Następuje uruchomienie kołowrotu bezpieczeństwa i kombajnu.

Załączenie przekaźnika 1PC następuje z opóźnieniem jednosekundowym, gdyż jego cewka jest bocznikowana kondensatorem C<sub>1</sub> w obwodzie: Tr lub TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-10d-Pr-2PC<sub>1</sub>-R<sub>1</sub>-1PC/C<sub>1</sub>-Pr-Z-Tr/O/ lub TB/O/. Opóźnienie załączenia przekaźnika 1PC jest wykorzystane dla wydłużenia impulsu załączającego łączniki KWS. Przekaznik 1PC swym stykiem 1PC<sub>1,2</sub> powoduje wyłączenie stycznika S, który stykiem S<sub>1</sub> wyłącza buczki 1Bu i 2Bu, a stykami S<sub>2</sub> i S<sub>3</sub> przerywa obwody załączenia łączników KWS. Przerwanie obwodów załączenia łączników KWS nie powoduje ich wyłączenia, ponieważ w przypadku zastosowania łącznika KWSOz-160/2 podtrzymanie następuje przez styk własnego stycznika, a natomiast dla łączników KWSOI-160-22 poprzez opornik R<sub>5</sub> /dla kombajnu/ i R<sub>4</sub> /dla kołowrotu/.

Zatrzymanie kombajnu i kołowrotu bezpieczeństwa jest natychmiastowe, z chwilą naciśnięcia przycisku "Wył". Naciśnięcie przycisku "Wył" powoduje wyłączenie przekaźnika 1P, który swym stykiem 1P<sub>1</sub> wyłącza przekaźnik 2P.

Przekaznik 2P powoduje:

- stykiem 2P<sub>3</sub> przerywanie obwodu bocznikującego styki 2PC<sub>4</sub> i 1PC<sub>4</sub>,

- stykiem 2P<sub>2</sub> podanie zasilania do obwodu przekaźnika 2PC, powodując jego zadziałanie,
- stykiem 2P<sub>1</sub> przerwanie obwodu stycznika S i wyłączenie przekaźnika 6P.

Przekaźnik 6P powoduje:

- stykiem 6P<sub>2</sub> wyłączenie łącznika sterującego silnik napędowy kombajnu,
- stykiem 6P<sub>1</sub> wyłączenie łącznika sterującego silnik napędowy kołowrotu bezpieczeństwa.

Naciśnięcie przycisku "Wył" w trakcie trwania sygnału ostrzegawczego powoduje wyłączenie sygnału i niezaczenie łączników KWS. W przypadku wyłączenia kombajnu, spowodowanego naciśnięciem przycisku "Wył", umieszczonym na łączniku KWSOI-160-22, bądź zadziałania zabezpieczeń /przeciążeniowego, ziemnozwarciowego/, ponowne uruchomienie kombajnu jest możliwe przez naciśnięcie przycisku "Zał", po uprzednim naciśnięciu przycisku "Wył". Naciśnięcie przycisku "Wył" powoduje wówczas powrót przekaźników 1P, 2P, 2PC, 1PC, 5P i 6P urządzenia USO-2 do stanu istniejącego przed uruchomieniem maszyny. Uniemożliwia się przez to samouruchomienie kombajnu bez nadania sygnału ostrzegawczego. Wyłączenie kombajnu i kołowrotu bezpieczeństwa następuje w razie zadziałania wyłącznika spiętrzenia WS, odłączenia przełącznikami zmiany kierunku obrotów PKO, znajdującymi się na maszynie i w łączniku KWS, odłączenia łącznikiem ręcznym 10d i 20d w urządzeniu USO-2 oraz obniżenia napięcia poniżej wartości 0,7 Un. Ponowne załączenie przyciskiem "Zał" jest możliwe po ustąpieniu przyczyny powodującej wyłączenie. Wyłączenia przełącznikami PKO można dokonać tylko w przypadkach awaryjnych.

Styk 2PC<sub>4</sub> uniemożliwia załączenie kombajnu, jeśli nastąpi uszkodzenie przekaźnika 2PC, natomiast styk 1PC<sub>4</sub> uniemożliwia ponowne załączenie kombajnu, jeśli nie zwolnił przekaźnik 1PC. Przy uszkodzeniu przekaźnika 1PC uruchomienie maszyny odbywa się normalnie, lecz po uruchomieniu nie zostanie wyłączony stykiem 1PC<sub>1,2</sub> stycznik S, który nie wyłączy buczków 1BU i 2BU /buczki w dalszym ciągu nadają sygnał akustyczny/.

Sygnalizacja porozumiewawcza jest realizowana buczkami 1BU i 2BU, poprzez nadawanie umówionych sygnałów akustycznych przyciskami PSA i WK. Naciśnięcie przycisku WK lub PSA powoduje zadziałanie przekaźnika 3P w obwodzie: Tr lub TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-20d-1D-3P/C<sub>4</sub>-(WK-7D) / (PSA-8D) - -0/Tr lub TB/. Przekaźnik 3P swym stykiem 3P<sub>1</sub> powoduje zadziałanie buczków w obwodzie: Tr lub TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-20d-3P<sub>1</sub>-20d-1Bu/2Bu-0/Tr lub TB/. Zwolnienie przycisku WK lub PSA powoduje wyłączenie przekaźnika 3P, a tym samym wyłączenie buczków 1BU i 2BU. Rozmieszczenie przycisków i buczków umożliwia sygnalizację między stanowiskiem kombajnisty a stanowiskiem obsługi w chodniku nadścianowym.

Dla blokady przenośnika ścianowego z kombajnu służy wyłącznik przenośnika WP. Przetączenie wyłącznika WP powoduje wyłączenie przekaźnika 4P w obwodzie: Tr lub TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-20d-2D-4P/C<sub>5</sub>-WS-WP-6D-0 /Tr lub TB/, który swym stykiem 4P<sub>1</sub> powoduje wyłączenie przenośnika i blokadę przed ponownym załączeniem. Zadziałanie wyłącznika spiętrzenia WS lub wyłączenie wyłącznikiem bezpieczeństwa WB, również powoduje wyłączenie przenośnika.

Wprowadzenie diod 1D i 2D do obwodów przekaźników 3P i 4P umożliwia blokadę przenośnika oraz sygnalizację porozumiewawczą na jednej żyłce sterowniczej i zerowej przewodu kombajnowego.

#### 4.4. Wykaz dodatkowych elementów

Oznaczenie	Nazwa części	Producent, Katalog	Liczba	Ciężar kg
1	2	3	4	5
USO	Urządzenie sygnalizacji ostrzegawczej, typu USO-2, z 6 wpustami dla przewodu OnG 4x2,5 mm <sup>2</sup> , ϕ z = 20,8 mm	Belma - Bydgoszcz	1	150
PSA WK	Przycisk ognioszczelny, typu PO-6201, 6 A, 500 V, z jednym wpustem dla przewodu OnG 4x2,5 mm <sup>2</sup> , ϕ z=20,8 mm	Belma - Bydgoszcz	2	12
1Bu 2Bu	Buczek w obudowie ognioszczelnej, typu KBB-4204, 42 V, 10 VA, z jednym wpustem dla przewodu OnG 4x2,5 mm <sup>2</sup> , ϕ z=20,8 mm	ZWUS - Katowice	2	12

1	2	3	4	5
WS	Nadajnik sygnałowy ognioszczelny, typu KSF-2221, 250 V, 4 A, z 2 wpustami dla przewodu OnG 4x2,5 mm <sup>2</sup> , ϕ z=20,8 mm	ZWUS - Katowice	1	12
SP	Sprzęgło wtykowe ognioszczelne, typu SWO/WS-100, 500 V, 100 A, wyk. III	Belma - Bydgoszcz	1	20
5D 6D 7D	Dioda germanowa, typu DZG-4, 140 V, 300 mA	Kat. 4-R	3	0,01
-	Przewód oponowy górniczy w oponie z gumy trudnopalnej, typu OnG 4x2,5 mm <sup>2</sup>	Kat. 15-K	Zależnie od warunków lokalnych	

### 5. Kombajn ścianowy KWB-3

Zastosowanie sygnalizacji ostrzegawczej wymaga wprowadzenia do istniejącego wyposażenia elektrycznego kombajnu KWB-3, podanego w poradniku nr 162, dodatkowych elementów oraz przeprowadzenia zmian w układzie połączeń elektrycznych, a także zastąpienia niektórych elementów innymi. W opracowaniu zmian uwzględniono przede wszystkim możliwość ich wprowadzenia przez kopalnię we własnym zakresie.

#### 5.1. Opis zmian wyposażenia elektrycznego

Zastosowanie sygnalizacji ostrzegawczej do kombajnu ścianowego KWB-3 wymaga następujących prac:

- a/ Zastąpienia zespołu przekaźnikowego /ZP/, typu PZO, urządzeniem /USO/ typu USO-2, stanowiącym przystawkę do łącznika KWSO-350/K.
- b/ Zastąpienia łącznika /WP/, typu WPOu-10, zestawem aparatomym /ZA/ składającym się z łącznika ręcznego /WP/, typu LRO-10 wyk.6 i przycisku ognioszczelnego /WK/, typu PO-6201.
- c/ Wprowadzenia dodatkowego przycisku sygnalizacyjnego /PSA/ typu PO-6201, usytuowanego przy stanowisku obsługi w chodniku nadścianowym.
- d/ Wprowadzenia dodatkowo dwóch buczków sygnalizacyjnych /1Bu i 2Bu/ typu KBB-4204, usytuowanych przy kołowrocie bezpieczeństwa i na saniach kablowych, w miejscu zapewniającym dobrą słyszalność.
- e/ Zastosowania dodatkowego przewodu oponowego OnG 5x2,5 mm, długości około 10 m i OnG 4x2,5 mm<sup>2</sup>, długości zależnej od warunków lokalnych, dla połączenia dodatkowej aparatury.
- f/ Zastąpienia czterozaciskowej listwy dla przewodów sterowniczych listwą pięcizaciskową w kopalnianej skrzynce przelotowej, typu KSPO-200.
- g/ Zastąpienia opornika /R<sub>3</sub>/, typu Opd-2, 51Ω ±5%, 2 W opornikiem typu Opd-4, 2000Ω, 4 W, w komorze przyłączowej urządzenia typu USO-2.
- h/ Wymontowania przewodu łączącego styk normalnie otwarty /zacisk nieruchomy/ z izolatorem przepustowym 6, w wyłączniku spiętrzenia /WS/.
- i/ Wymontowania jednej diody germanowej /2D/, typu DZG-4, i opornika /R/ typu Opd-4, 2000Ω, 4 W i zastąpienia go opornikiem /R<sub>6</sub>/ typu Opd-2, 51Ω ±5%, 2 W, w komorze ognioszczelnej ciągnika kombajnu.
- j/ Zamontowania diod germanowych /6D, 7D, 8D/, typu DZG-4 w przycisku /PSA/, typu PO-6201, w zestawie aparatomym /ZA/ i wyłączniku spiętrzenia /WS/.
- k/ Wykonania zmian w układzie elektrycznym ciągnika kombajnu, zgodnie z rys.10.

### 5.2. Montaż

Montaż wyposażenia elektrycznego może wykonać tylko wykwalifikowany elektryk, mający odpowiednie uprawnienia zawodowe. Połączenia elektryczne muszą być wykonane zgodnie z rys.10. Przy montażu i wszelkich naprawach aparatury elektrycznej wolno używać tylko specjalnie do tego celu przeznaczonych narzędzi. Przed przystąpieniem do montażu całości należy przygotować poszczególne elementy wyposażenia, wprowadzając do nich zmiany podane w punkcie 5.1. podpunkty f, g, h, i, j, k.

W razie niestosowania kołowrotu bezpieczeństwa należy zawrzeć zacisk 5 z zaciskiem Z w komorze przyłączonej urządzenia USO-2.

Po zmontowaniu całości dozór elektryczny powinien sprawdzić prawidłowość wykonania połączeń elektrycznych oraz przeprowadzić próbny rozruch kombajnu na biegu luzem, w celu zbadania prawidłowego i zgodnego z niniejszym poradnikiem działania. Opisane w tym poradniku uwagi do montażu nie zmieniają wytycznych montażu i konserwacji podanych w poradniku nr 162, które są w dalszym ciągu obowiązujące.

### 5.3. Sposób działania i obsługa

Ideowy układ połączeń elektrycznych kombajnu KWB-3 przedstawiono na rys.9. W celu przygotowania kombajnu do pracy przed uruchomieniem należy wykonać następujące czynności:

- rozewrzeć zaciski spinacza Sp w urządzeniu USO-2 /dla uzyskania 10-sekundowego sygnału ostrzegawczego spinacz jest zwarty/,
- załączyć odłączniki 10d i 20d urządzenia USO-2,
- przełącznik zmiany kierunku obrotów PKO w kombajnie ustawić na żądany kierunek obrotów,
- załączyć odłącznik Od łącznika KWSO-350/K.

Załączenie odłącznika ręcznego 10d /urządzenia USO-2/ powoduje zadziałanie przekaźnika 2PC w następującym obwodzie: TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-10d-Pr-2P<sub>2</sub>-R<sub>2</sub>-2PC-Pr-Z-TB/O/. Przekaźnik 2PC swym stykiem 2PC<sub>4</sub> przygotowuje obwód sterowania /przekaźnika 1P/ do załączenia, stykiem 2PC<sub>3</sub> przerywa obwód załączenia kombajnu, a stykiem 2PC<sub>2</sub> załącza przekaźnik 5P w obwodzie: TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-20d,3D-5P/C<sub>6</sub>-10d-2PC<sub>2</sub>-Z-TB/O/, który swym stykiem 5P<sub>1</sub> przerywa obwód załączenia kołowrotu bezpieczeństwa.

Uruchomienie kombajnu odbywa się samoczynnie z opóźnieniem 5-sekundowym od chwili naciśnięcia przycisku "Zał". W czasie opóźnienia zostaje nadawany buczkami 1Bu i 2Bu akustyczny sygnał ostrzegawczy o mającym nastąpić uruchomieniu. Przed naciśnięciem przycisku "Zał" należy załączyć wodę, której przepływ przez maszynę powoduje zadziałanie łącznika przepływu ŁP. Styk łącznika przepływu ŁP umieszczony w obwodzie sterowania /przekaźnika 1P/ uniemożliwia uruchomienie i pracę kombajnu bez przepływu wody. Naciśnięcie przycisku "Zał" powoduje załączenie przekaźnika 1P w obwodzie: Tb /13 V/ - 1P-2PC<sub>4</sub>-1PC<sub>4</sub>-WB-Zał-Wył-NP-PKO-ŁP-WS-5D-O-20d-Tb/O/. Z chwilą zwolnienia przycisku "Zał" przekaźnik 1P podtrzymuje się poprzez opornik R<sub>6</sub>. Przekaźnik 1P swym stykiem 1P<sub>1</sub> załącza przekaźnik 2P w obwodzie: TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-10d-Pr-1P<sub>1</sub>-Pr-Z-TB/O/.

Przekaźnik 2P powoduje:

- stykiem 2P<sub>3</sub> podtrzymanie obwodu przekaźnika 1P z chwilą zwolnienia przekaźnika 2PC oraz zadziałanie przekaźnika 1PC,
- stykiem 2P<sub>2</sub> przerwanie obwodu zasilania przekaźnika 2PC,
- stykiem 2P<sub>1</sub> załączenie stycznika S w obwodzie: TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-20d-S-20d-1PC<sub>1,2</sub>-2P<sub>1</sub>-Z-TB/O/ i przekaźnika 5P w następującym obwodzie: TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-20d-4D-6P/C<sub>7</sub>-10d-2P<sub>1</sub>-Z-TB/O/,
- stykiem 2P<sub>4</sub> przygotowanie obwodu sterowania łącznika KWSO-350/K do załączenia.

Stycznik S swym stykiem S<sub>1</sub> załącza buczki 1Bu i 2Bu w obwodzie TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-20d-S<sub>1</sub>-20d-1Bu/2Bu-O/Z-TB/O/, a stykiem S<sub>2</sub> przygotowuje do załączenia obwód sterowania łącznika kołowro-

tu bezpieczeństwa. Pomimo przerwy w obwodzie zasilania przekaźnika 2PC, zwolni on z opóźnieniem 5-sekundowym gdyż przez jego cewkę rozładowuje się kondensator  $C_2$  w obwodzie:  $C_2 - R_2 - 2PC - C_2$ . Zwolnienie przekaźnika 2PC powoduje:

- stykiem  $2PC_1$  podanie napięcia do obwodu przekaźnika 1PC,
- stykiem  $2PC_2$  wyłączenie przekaźnika 5P, który swym stykiem  $5P_1$  załącza łącznik sterowniczy kołowrotu bezpieczeństwa,
- stykiem  $2PC_3$  załączenie łącznika KWSO-350/K sterującego silnik napędowy kombajnu w obwodzie: TB /42 V/ -  $B_2$ -Od-Pu-Pts-Pt<sub>R</sub>-Ptr-Gr<sub>2</sub>-Pst-Gr<sub>2</sub>-Pb<sub>1</sub>-1Od-1Pc<sub>3</sub>-2PC<sub>3</sub>-2P<sub>4</sub>-1Od-St/K/-TB/O/.

Następuje uruchomienie kołowrotu bezpieczeństwa i kombajnu. Załączenie przekaźnika 1PC następuje z opóźnieniem 1-sekundowym, gdyż jego cewka jest bocznikowana kondensatorem  $C_1$  w obwodzie: TB /42 V/ -  $B_2$ -1Od-Pr-2PC<sub>1</sub>-R<sub>1</sub>-1PC/ $C_1$ -Pr-Z-TB/O/. Opóźnienie załączenia przekaźnika 1PC jest wykorzystane dla wydłużenia impulsu załączającego łączniki KWS.

Przekaźnik 1PC powoduje:

- stykiem  $1PC_{1,2}$ , wyłączenie stycznika S,
- stykiem  $1PC_3$  przerwanie obwodu załączenia łącznika KWSO-350/K.

Stycznik S swym stykiem  $S_1$  wyłącza buczki 1Bu i 2Bu, a stykiem  $S_2$  przerywa obwód załączenia łącznika kołowrotu bezpieczeństwa. Przerwanie obwodów załączenia łączników KWS nie powoduje ich wyłączenia, ponieważ podtrzymanie łącznika KWSO-350/K /kombajnu/ następuje poprzez opornik  $R_3$ , a łącznika kołowrotu bezpieczeństwa poprzez opornik  $R_4$ .

Zatrzymanie kombajnu i kołowrotu bezpieczeństwa jest natychmiastowe, z chwilą naciśnięcia przycisku "Wył". Naciśnięcie przycisku "Wył" powoduje wyłączenie przekaźnika 1P, który swym stykiem  $1P_1$  wyłącza przekaźnik 2P, który powoduje:

- stykiem  $2P_3$  przerwanie obwodu bocznikującego styki  $2PC_4$  i  $1PC_4$ ,
- stykiem  $2P_2$  podanie zasilania do obwodu przekaźnika 2PC, powodując jego zadziałanie,
- stykiem  $2P_1$  przerwanie obwodu stycznika S i wyłączenie przekaźnika 6P,
- stykiem  $2P_4$  wyłączenie łącznika KWSO-350/K sterującego silnik napędowy kombajnu.

Przekaźnik 6P swym stykiem  $6P_1$  wyłącza łącznik sterujący silnik napędowy kołowrotu bezpieczeństwa. Naciśnięcie przycisku "Wył" w trakcie trwania sygnału ostrzegawczego powoduje jego wyłączenie i niezłączenie łączników KWS.

W przypadku wyłączenia kombajnu spowodowane zadziałaniem zabezpieczeń /przeciążeniowego, ziemnozwarciowego/, ponowne uruchomienie jest możliwe, przez naciśnięcie przycisku "Zał", po uprzednim naciśnięciu przycisku "Wył". Naciśnięcie przycisku "Wył" powoduje wówczas powrót przekaźników 1P, 2P, 2PC, 1PC, 5P i 6P urządzenia USO-2 do stanu istniejącego przed uruchomieniem maszyny. Uniemożliwia się przez to samouruchomienie kombajnu bez nadania sygnału ostrzegawczego.

Wyłączenie kombajnu i kołowrotu bezpieczeństwa następuje w razie zadziałania wyłącznika spiętrzenia WS, odłączenia przełącznikiem zmiany kierunku obrotów PKO znajdującym się na maszynie, odłączenia odłącznikami Od, 1Od i 2Od umieszczonymi w łączniku KWSO-350/K i urządzeniu USO-2, wyłączenia wyłącznikiem bezpieczeństwa WB, niedziałania łącznika przepływu wody LP /brak przepływu wody/, obniżenia napięcia poniżej wartości 0,7 Un. Ponowne załączenie przyciskiem "Zał" jest możliwe po ustąpieniu przyczyny powodującej wyłączenie.

Wyłączenie przełącznikiem PKO i odłącznikiem Od łącznika KWSO-350/K można dokonać tylko w przypadkach awaryjnych. Styk  $2PC_4$  uniemożliwia załączenie kombajnu, jeśli nastąpi uszkodzenie przekaźnika 2PC, natomiast styk  $1PC_4$  uniemożliwia ponowne załączenie kombajnu, jeśli nie zwolnił przekaźnik 1PC. Przy uszkodzeniu przekaźnika 1PC uruchomienie maszyny odbywa się normalnie, lecz po uruchomieniu nie zostanie wyłączony stycznik S, który nie wyłączy buczków 1Bu i 2Bu /buczki w dalszym ciągu nadają sygnał akustyczny/.

Sygnalizacja porozumiewawcza jest realizowana buczkami 1Bu i 2Bu, przez nadawanie umówionych sygnałów akustycznych przyciskami PSA i WK. Naciśnięcie przycisku WK lub PSA powoduje za-

działanie przekaźnika 3P w obwodzie: TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-20d-1D-3P/C<sub>4</sub>-/WK-7D/ //PSA-8D/-O/Z-TB/O/.  
Przełącznik 3P swym stykiem 3P<sub>1</sub> powoduje załączenie buczków w obwodzie: TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-20d-3P<sub>1</sub>-  
20d-1Bu/2Bu-Z/O-TB/O/. Zwolnienie przycisku WK lub PAS powoduje wyłączenie przekaźnika 3P,  
a tym samym wyłączenie buczków 1Bu i 2Bu. Rozmieszczenie przycisków i buczków umożliwia sygnalizację między stanowiskiem kombajnisty a stanowiskiem obsługi w chodniku nadścianowym.

Dla blokady przenośnika ścianowego z kombajnu służy wyłącznik przenośnika WP. Przełączenie wyłącznika WP powoduje wyłączenie przekaźnika 4P w obwodzie: TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-20d-2D-4P/C<sub>5</sub>-WP-  
WS-WB-GD-O-TB/O/, który swym stykiem 4P<sub>1</sub> powoduje wyłączenie przenośnika i blokadę przed ponownym załączeniem.

Zadziałanie wyłącznika spiętrzenia WS lub wyłączenie wyłącznikiem bezpieczeństwa WB również powoduje unieruchomienie przenośnika. Wprowadzenie diod 1D i 2D do obwodów przekaźników 3P i 4P umożliwia blokadę przenośnika oraz sygnalizację porozumiewawczą na jednej żyłce sterowniczej i zerowej przewodu kombajnowego.

#### 5.4. Wykaz dodatkowych elementów

Oznaczenia	Nazwa części	Producent, Katalog	Liczba	Ciężar KG
1	2	3	4	5
USO	Urządzenie sygnalizacji ostrzegawczej, typu USO-2, z 6 wpustami dla przewodu OnG 4x2,5 mm <sup>2</sup> , ϕ z=20,8 mm	Belma - Bydgoszcz	1	150
PSA	Przycisk ognioszczelny, typu PO-6201, 6 A, 500 V, z jednym wpustem dla przewodu OnG 4x2,5 mm <sup>2</sup> , ϕ z=20,8 mm	Belma - Bydgoszcz	1	6
ZA	Zestaw aparatury łącznika ŁRO-10 wyk.6 i przycisku PO-6201 z dwoma wpustami dla przewodu OnG 5x2,5 mm <sup>2</sup> , ϕ z=22,4 mm	Belma - Bydgoszcz	1	12
1Bu 2Bu	Buczek w obudowie ognioszczelnej, typu KBB-4204, 42 V, 10 VA z jednym wpustem dla przewodu OnG 4x2,5 mm <sup>2</sup> , ϕ z=20,8 mm	ZWUS - Katowice	2	12
6D 7D	Dioda germanowa, typu DZG-4, 140 V, 300 mA	Kat. 4-R	2	0,01
-	Przewód oponowy górniczy w oponie z gumy trudnopalnej, typu OnG 5x2,5 mm <sup>2</sup>	Kat. 15-K	10 m	6
-	Przewód oponowy górniczy w oponie z gumy trudnopalnej, typu OnG 4x2,5 mm <sup>2</sup>	Kat. 15-K	Zależnie od warunków lokalnych	
-	Listwa zaciskowa typu LZ-10M na napięcie 500 V, nr kat. 06-002 wg kat. zakładu "Lumel"	Lumel - Zielona Góra	1	0,1

#### 6. Kombajn ścianowy KB-125

Zastosowanie sygnalizacji ostrzegawczej wymaga wprowadzenia do istniejącego wyposażenia elektrycznego kombajnu KB-125 dodatkowych elementów oraz dokonania zmian w układach połączeń elektrycznych podanych w poradniku Piotrowickiej Fabryki Maszyn nr 13. W opracowaniu zmian uwzględniono przede wszystkim możliwość ich wprowadzenia przez kopalnie we własnym zakresie.

##### 6.1. Opis zmian wyposażenia elektrycznego

Zastosowanie sygnalizacji ostrzegawczej do kombajnu ścianowego KB-125 wymaga następujących zmian:

a/ Zastąpienia zespołu przekaźnikowego, typu PZO, urządzeniem /USO/, typu USO-2, stanowiącym przystawkę do łącznika KWSO-350/K.

- b/ Wprowadzenia dodatkowych dwóch przycisków sygnalizacyjnych /PSA, WK/, typu PO-6201, usytuowanych przy stanowisku obsługi w chodniku nadścianowym i na kombajnie.
- c/ Wprowadzenia dodatkowo dwóch buczków sygnalizacyjnych /1Bu i 2Bu/, typu KBB-4204, usytuowanych przy kołowrocie bezpieczeństwa i na saniach kablowych, w miejscu zapewniającym dobrą słyszalność.
- d/ Zastosowania dodatkowego przewodu oponowego OnG 4x2,5 mm<sup>2</sup>, długości zależnej od warunków lokalnych, dla połączenia dodatkowej aparatury.
- e/ Zastąpienia sprzęgła /SP/ typu SWO-200 sprzęgiem z wpustem specjalnym typu SWO/WS-200.
- f/ Zastąpienia istniejącego wyłącznika spiętrzenia /WS/ wyłącznikiem typu KFS-2221 z dwoma wpustami dla przewodu OnG 4x2,5 mm<sup>2</sup>.
- g/ Zamontowania w przyciskach /PSA i WK/ typu PO-6201 po jednej diodzie /8D, 7D/, typu DZG-4, a w wyłączniku spiętrzenia /WS/ dwóch diod /5D i 6D/, typu DZG-4.
- h/ Wymontowania przewodu łączącego styk normalnie ctwarty /zacisk nieruchomy/ z izolatorem przepustowym 6, w wyłączniku spiętrzenia /WS/, typu KFS-2221.
- i/ Wymontowania jednej diody germanowej typu DZG-4 i opornika /R/ typu Opd-4, 2000  $\Omega$  4W i zastąpienia go opornikiem /R<sub>6</sub>/ typu Opd-2, 51  $\Omega$   $\pm 5\%$ , 2W, w komorze ognioszczelnej ciągnika kombajnu.
- j/ Zastąpienia opornika /R<sub>3</sub>/ typu OPd-2, 51  $\Omega$   $\pm 5\%$ , 2W opornikiem typu Opd-4, 2000  $\Omega$ , 4 W, w komorze przyłączowej urządzenia typu USO-2.
- k/ Wykonania zmian w układzie połączeń elektrycznych ciągnika kombajnu, zgodnie z rys.12.

### 6.2. Montaż

Montaż wyposażenia elektrycznego może wykonać tylko wykwalifikowany elektryk, mający odpowiednie uprawnienia zawodowe. Połączenia elektryczne muszą być wykonane zgodnie z rys.12. Przy montażu i wszelkich naprawach aparatury elektrycznej wolno używać tylko specjalnie do tego celu przeznaczonych narzędzi. Przed przystąpieniem do montażu całości należy przygotować poszczególne elementy wyposażenia, wprowadzając do nich zmiany podane w punkcie 6.1. podpunktach g, h, i, j, k.

W przypadku niestosowania kołowrotu bezpieczeństwa należy zewrzeć zacisk 5 z zaciskiem Z, w komorze przyłączowej urządzenia USO-2.

Po zmontowaniu całości dozór elektryczny powinien sprawdzić prawidłowość wykonania połączeń elektrycznych oraz przeprowadzić próbny rozruch kombajnu na biegu luzem, w celu zbadania prawidłowego i zgodnego działania z niniejszym poradnikiem. Opisane w poradniku uwagi do montażu nie zmieniają wytycznych montażu o konserwacji podanych w poradniku Piotrowskiej Fabryki Maszyn, nr 13, które są w dalszym ciągu obowiązujące.

### 6.3. Sposób działania i obsługa

Ideowy układ połączeń elektrycznych kombajnu KB-125 przedstawiono na rys.11. W celu przygotowania kombajnu do pracy należy przed uruchomieniem wykonać następujące czynności:

- rozewrzeć zaciski spinacza Sp w urządzeniu USO-2 /dla uzyskania 10-sekundowego sygnału ostrzegawczego zaciski są zwarte/,
- załączyć odłączniki 10d i 20d urządzenia USO-2,
- przełącznik zmiany kierunku obrotów PKO na kombajnie ustawić na żądany kierunek obrotów,
- załączyć odłącznik Od łącznika KWSO-350/K.

Załączenie odłącznika ręcznego 10d /urządzenia USO-2/ powoduje zadziałanie przekaźnika 2PC w następującym obwodzie: TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-10d-Pr-2P<sub>2</sub>-R<sub>2</sub>-2PC-Pr-Z-TB/0/. Przekaźnik 2PC swym stykiem 2PC<sub>4</sub> przygotowuje obwód sterowania /przekaźnika 1P/ do załączenia, stykiem 2PC<sub>3</sub> przerywa obwód załączenia kombajnu, a stykiem 2PC<sub>2</sub> załącza przekaźnik 5P w obwodzie: TB /42 V/ -

B<sub>2</sub>-20d-3D-5P/C<sub>6</sub>-10d-2PC<sub>2</sub>-Z-TB/O/, który to przekaźnik swym stykiem 5P<sub>1</sub> przerywa obwód załączenia kołowrotu bezpieczeństwa.

Uruchomienie kombajnu odbywa się samoczynnie z opóźnieniem 5-sekundowym od chwili naciśnięcia przycisku "Zał". W czasie opóźnienia zostaje nadawany buczkami 1Bu i 2Bu akustyczny sygnał ostrzegawczy o mającym nastąpić uruchomieniu. Przed naciśnięciem przycisku "Zał" należy załączyć wodę, której przepływ przez maszynę powoduje zadziałanie łącznika przepływu ŁP. Styk łącznika przepływu ŁP umieszczony w obwodzie sterowania /przekaźnika 1P/ kombajnu uniemożliwia uruchomienie i pracę kombajnu bez przepływu wody.

Naciśnięcie przycisku "Zał" powoduje załączenie przekaźnika 1P w obwodzie: Tb /13 V/ - 1P-2PC<sub>4</sub>-1PC<sub>4</sub>-Pko-ŁP-WB-ŁB-Zał-Wył-NP-WS-5D-O-20d-Tb/O/. Z chwilą zwolnienia przycisku "Zał", przekaźnik 1P podtrzymuje się poprzez opornik R<sub>6</sub>. Przekaźnik 1P swym stykiem 1P<sub>1</sub> załącza przekaźnik 2P w obwodzie: TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-10d-Pr-1P<sub>1</sub>-2P-Pr-Z-TB/O/. Przekaźnik 2P powoduje:

- stykiem 2P<sub>3</sub> podtrzymanie obwodu przekaźnika 1P z chwilą zwolnienia przekaźnika 2PC oraz zadziałania przekaźnika 1PC,
- stykiem 2P<sub>2</sub> przerwanie obwodu zasilania przekaźnika 2PC,
- stykiem 2P<sub>1</sub> załączenie stycznika S w obwodzie: TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-20d-S-20d-1PC<sub>1,2</sub>-2P<sub>1</sub>-Z-TB/O/ i przekaźnika 6P w następującym obwodzie: TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-20d-4D-5P/C<sub>7</sub>-10d-2P<sub>1</sub>-Z-TB/O/,
- stykiem 2P<sub>4</sub> przygotowanie obwodu sterowania łącznika KWSO-350/K do załączenia.

Przekaźnik 6P swym stykiem 6P<sub>1</sub> przygotowuje obwód sterowania łącznika kołowrotu bezpieczeństwa do załączenia. Pomimo przerwy, w obwodzie zasilania przekaźnika 2PC zwolni on z opóźnieniem 5-sekundowym, gdyż przez jego cewkę rozładowuje się kondensator C<sub>2</sub> w obwodzie: C<sub>2</sub> - R<sub>2</sub> - 2PC - C<sub>2</sub>. Zwolnienie przekaźnika 2PC powoduje:

- stykiem 2PC<sub>1</sub> podanie napięcia do obwodu przekaźnika 1PC,
- stykiem 2PC<sub>2</sub> wyłączenie przekaźnika 5P, który swym stykiem 5P<sub>1</sub> załącza łącznik sterujący kołowrót bezpieczeństwa,
- stykiem 2PC<sub>3</sub> załączenie łącznika KWSO-350/K sterującego silnik napędowy kombajnu w obwodzie: TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-0d-Pu-Pts-Pt<sub>R</sub>-Pt-Gr<sub>2</sub>-Pst-Gr<sub>2</sub>-Pb<sub>1</sub>-PC<sub>3</sub>-2PC<sub>3</sub>-2P<sub>4</sub>-10d-St/K/-TB/O/.

Następuje uruchomienie kołowrotu bezpieczeństwa i kombajnu. Załączenie przekaźnika 1PC następuje z opóźnieniem 1-sekundowym, gdyż jego cewka jest bocznikowana kondensatorem C<sub>1</sub> w obwodzie: TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-10d-Pr-2PC<sub>1</sub>-R<sub>1</sub>-1PC/C<sub>1</sub>-Pr-Z-TB/O/. Opóźnienie załączenia przekaźnika 1PC jest wykorzystane dla wydłużenia impulsu załączającego łączniki KWS. Przekaźnik 1PC powoduje:

- stykiem 1PC<sub>1,2</sub> wyłączenie stycznika S,
- stykiem 1PC<sub>3</sub> przerwanie obwodu załączenia łącznika KWSO-350/K.

Stycznik S swym stykiem S<sub>1</sub> wyłącza buczki 1Bu i 2Bu, a stykiem S<sub>2</sub> przerywa obwód załączenia łącznika sterującego kołowrót bezpieczeństwa. Przerwanie obwodów załączenia łączników KWS nie powoduje ich wyłączenie, ponieważ podtrzymanie łącznika KWSO-350/K /kombajnu/ następuje przez opornik R<sub>3</sub>, a łącznika kołowrotu bezpieczeństwa przez opornik R<sub>4</sub>. Unieruchomienie kombajnu i kołowrotu bezpieczeństwa jest natychmiastowe, z chwilą naciśnięcia przycisku "Wył". Naciśnięcie przycisku "Wył" powoduje wyłączenie przekaźnika 1P, który swym stykiem 1P<sub>1</sub> wyłącza przekaźnik 2P, który powoduje:

- stykiem 2P<sub>3</sub> przerwanie obwodu bocznikującego styki 2PC<sub>4</sub> i 1PC<sub>4</sub>,
- stykiem 2P<sub>2</sub> podanie zasilania do obwodu przekaźnika 2PC, powodując jego zadziałanie,
- stykiem 2P<sub>3</sub> przerwanie obwodu stycznika S i wyłączenie przekaźnika 6P,
- stykiem 2P<sub>4</sub> wyłączenie łącznika KWSO-350/K sterującego silnik napędowy kombajnu.

Przekaźnik 6P swym stykiem 6P<sub>1</sub> wyłącza łącznik sterujący silnik napędowy kołowrotu bezpieczeństwa. Naciśnięcie przycisku "Wył" w trakcie trwania sygnału ostrzegawczego powoduje jego wyłączenie i niezałączenie łączników KWS.

W przypadku wyłączenia kombajnu spowodowanego zadziałaniem zabezpieczeń /przeciążeniowego, ziemnozwarciowego/ ponowne uruchomienie jest możliwe, przez naciśnięcie przycisku "Zał", po uprzednim naciśnięciu przycisku "Wyl". Naciśnięcie przycisku "Wyl" powoduje powrót przekaźników 1P, 2P, 2PC, 1PC, 5P i 6P urządzenia USO-2 do stanu istniejącego przed uruchomieniem maszyny. Uniemożliwia się przez to samouruchomienie kombajnu bez nadania sygnału ostrzegawczego. Wyłączenie kombajnu i kołowrotu bezpieczeństwa następuje w razie zadziałania wyłącznika spiętrzenia WS, odłączenia przełącznikiem zmiany kierunku obrotów PKO znajdującym się na maszynie, odłączenia odłącznika Od, 1Od i 2Od umieszczonymi w łączniku KWSO-350/K i urządzeniu USO-2, wyłączenia wyłącznikiem bezpieczeństwa WB, niedziałania łącznika przepływu wody ŁP /brak przepływu wody/, bądź obniżenia napięcia poniżej wartości 0,7 Un. Ponowne załączenie przyciskiem "Zał" jest możliwe po ustąpieniu przyczyny powodującej wyłączenie. Wyłączać przełącznikiem PKO umieszczonym na kombajnie i odłącznikiem Od łącznika KWSO-350/K, można tylko w przypadkach awaryjnych.

Styk 2PC<sub>4</sub> uniemożliwia załączenie kombajnu, jeśli nastąpi uszkodzenie przekaźnika 2PC, natomiast styk 1PC<sub>4</sub> uniemożliwia ponowne załączenie kombajnu, jeśli nie zwolnił przekaźnik 1PC. Przy uszkodzeniu przekaźnika 1PC uruchomienie maszyny odbywa się normalnie, lecz po uruchomieniu nie zostanie wyłączony stykiem 1PC<sub>1,2</sub> stycznik S, który nie wyłączy buczków 1Bu i 2Bu /buczki w dalszym ciągu nadają sygnał akustyczny/.

Sygnalizacja porozumiewawcza jest realizowana buczkami 1Bu i 2Bu, poprzez nadawanie umówionych sygnałów akustycznych przyciskami PSA i WK. Naciśnięcie przycisku WK lub PSA powoduje zadziałanie przekaźnika 3P w obwodzie: TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-1Od-1D-3P/C<sub>4</sub> - /WK-7D//PSA-8D/ - O/Z-TB/O/. Przekaznik 3P swym stykiem 3P<sub>1</sub> powoduje załączenie buczków w obwodzie: TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-2Od-3P<sub>1</sub>-2Od-1Bu/2Bu-Z/O-TB/O/. Zwolnienie przycisku WK lub PSA powoduje wyłączenie przekaźnika 3P, a tym samym wyłączenie buczków 1Bu i 2Bu. Rozmieszczenie przycisków i buczków umożliwia sygnalizację między stanowiskiem kombajnisty a stanowiskiem obsługi w chodniku nadścianowym.

Dla blokady przenośnika ścianowego z kombajnu służy wyłącznik przenośnika WP. Przełączenie wyłącznika WP powoduje wyłączenie przekaźnika 4P w obwodzie: TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-2Od-2D-4P/C<sub>5</sub>-WB-WP-WS-4D-O-TB/O/, który to przekaźnik swym stykiem 4P<sub>1</sub> powoduje wyłączenie przenośnika i blokadę przed ponownym załączeniem. Zadziałanie wyłącznika spiętrzenia WS lub wyłączenie wyłącznikiem bezpieczeństwa WB również powoduje wyłączenie przenośnika. Wprowadzenie diod 1D i 2D do obwodów przekaźników 3P i 4P umożliwia blokadę przenośnika oraz sygnalizację porozumiewawczą na jednej żyłce sterowniczej i zerowej przewodu kombajnowego.

#### 6.4. Wykaz dodatkowych elementów

Oznaczenie	Nazwa części	Producent, Katalog	Liczba	Ciężar kg
1	2	3	4	5
USO	Urządzenie sygnalizacji ostrzegawczej, typu USO-2, z 6 wpustami dla przewodu OnG 4x2,5 mm <sup>2</sup> , ϕ z=20,8 mm	Belma - Bydgoszcz	1	150
PSA WK	Przycisk ognioszczelny, typu PO-6201; 6 A, 500 V, z jednym wpustem dla przewodu OnG 4x2,5 mm <sup>2</sup> , ϕ z=20,8 mm	Belma - Bydgoszcz	2	12
WSm	Nadajnik sygnałowy ognioszczelny, typu KSF-2221, 250 V, 4 A, z 2 wpustami dla przewodu OnG 4x2,5 mm <sup>2</sup> , ϕ z=20,8 mm	ZWUS - Katowice	1	12
SP	Sprzęgło wtykowe ognioszczelne, typu SWO/WS-200, 500 V, 200 A, z wpustami dla przewodów: OnG 3x70+50+3x4 mm <sup>2</sup> , ϕ z = 65 mm - szt.2, OnG 4x2,5 mm <sup>2</sup> , ϕ z = 20,8 mm - szt.1	Belma - Bydgoszcz	1	20
1Bu 2Bu	Buczek w obudowie ognioszczelnej, typu KBB-4204, 42 V, 10 VA, z jednym wpustem dla przewodu OnG 4x2,5 mm <sup>2</sup> , ϕ z=20,8 mm	ZWUS - Katowice	2	12

1	2	3	4	5
5D 6D 7D 8D	Dioda germanowa, typu DZG-4; 140 V, 300 mA	Kat. 4-R	4	0,01
-	Przewód oponowy górniczy w oponie z gumy trudnopalnej, typu OnG 4x2,5 mm <sup>2</sup>	Kat. 15-K	Zależnie od warunków lokalnych	

### 7. Kombajn ścianowy KWB-3D

Zastosowanie sygnalizacji ostrzegawczej wymaga wprowadzenia do istniejącego wyposażenia elektrycznego kombajnu KWB-3D dodatkowych elementów, zastąpienia niektórych elementów innymi oraz dokonania zmian w układzie połączeń elektrycznych. W opracowaniu zmian uwzględniono przede wszystkim możliwość ich wprowadzenia przez kopalnię we własnym zakresie.

#### 7.1. Opis zmian wyposażenia elektrycznego

Zastosowanie sygnalizacji ostrzegawczej do kombajnu ścianowego typu KWB-3D wymaga wykonania następujących prac:

- a. Zastąpienia zespołu przekaźnikowego typu PZO urządzeniem /USO/ typu USO-2, stanowiącym przystawkę do łącznika KWSO-350/K.
- b. Wprowadzenia dodatkowego przycisku sygnalizacyjnego /PSA/ typu PO-6201, usytuowanego przy stanowisku obsługi w chodniku nadścianowym.
- c. Wprowadzenia dodatkowo dwóch buczków sygnalizacyjnych /1Bu i 2Bu/, typu KBB-4204, usytuowanych przy kołowrocie bezpieczeństwa 1 na saniach kablowych, w miejscu zapewniającym dobrą słyszalność.
- d. Zastąpienia istniejącego wyłącznika spiętrzenia /WS/ wyłącznikiem typu KFS-2221 z dwoma wpustami dla przewodu OnG 4x2,5 mm<sup>2</sup>.
- e. Zastosowania dodatkowo przewodu oponowego OnG 5x2,5 mm<sup>2</sup>, długości około 10 m i OnG 4x2,5 mm<sup>2</sup>, długości zależnej od warunków lokalnych, dla połączenia dodatkowej aparatury.
- f. Zamontowania w przycisku /PSA/ typu PO-6201 i wyłączniku spiętrzenia /WS/ typu KFS-2221 po jednej diodzie /8D i 5D/ typu DZG-4, a w zestawie aparaturowym jednej diody /7D/ typu DZG-4 i opornika /R<sub>6</sub>/, typu Opd-2, 51Ω ±5%, 2 W.
- g. Wymontowania przewodu łączącego styk normalnie otwarty /zacisk nieruchomy/ z izolatorem przepustowym 6, w wyłączniku spiętrzenia /WS/.
- h. Wmontowania jednej diody /6D/, w komorze ognioszczelnej ciągnika kombajnu.
- i. Zastąpienia opornika /R<sub>3</sub>/ typu Opd-2, 51Ω ±5%, 2 W opornikiem typu Opd-4, 2000Ω, 4 W, w komorze przyłączowej urządzenia typu USO-2.
- j. Wykonania zmian w układzie połączeń elektrycznych ciągnika kombajnu zgodnie z rys.14.

#### 7.2. Montaż

Montaż wyposażenia elektrycznego może wykonać tylko wykwalifikowany elektryk mający odpowiednie uprawnienia zawodowe. Połączenia elektryczne muszą być wykonane zgodnie z rys.14. Przy montażu i wszelkich naprawach aparatury elektrycznej wolno używać tylko specjalnie do tego celu przeznaczonych narzędzi.

Przed przystąpieniem do montażu całości należy przygotować poszczególne elementy wyposażenia, wprowadzając do nich zmiany podane w punkcie 7.1., podpunkty f, g, h, i, j.

Jeśli nie stosuje się kołowrotu bezpieczeństwa, należy zwrócić zacisk 5 z zaciskiem 2, w komorze przyłączowej urządzenia USO-2.

Po zmontowaniu całości dozór elektryczny powinien sprawdzić prawidłowość wykonania połączeń elektrycznych oraz przeprowadzić próbny rozruch kombajnu na biegu luzem, w celu zbadania prawidłowego i zgodnego z niniejszym poradnikiem działania. Opisano w poradniku uwagi do montażu i konserwacji podanych w instrukcji obsługi kombajnu KWB-3D, które są w dalszym ciągu obowiązujące.

### 7.3. Sposób działania i obsługa

Ideowy układ połączeń elektrycznych kombajnu KWB-3D przedstawiono na rys.13. W celu przygotowania kombajnu do pracy, należy przed uruchomieniem wykonać następujące czynności:

- rozewrzeć zaciski spinacza Sp w urządzeniu USO-2 /dla uzyskania 10-sekundowego sygnału ostrzegawczego - zaciski są zwarte/,
- załączyć odłączniki 10d i 20d urządzenia USO-2,
- przełącznik zmiany kierunku obrotów PKO na kombajnie ustawić na żądany kierunek obrotów,
- załączyć odłącznik Od łącznika KWSO-350/K.

Załączenie odłącznika ręcznego 10d /urządzenia USO-2/ powoduje zadziałanie przekaźnika 2PC w następującym obwodzie: TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-10d-Pr-2P<sub>2</sub>-R<sub>2</sub>-2PC-Pr-Z-TB/O/. Przełącznik 2PC swym stykiem 2PC<sub>4</sub> przygotowuje obwód sterowania /przełącznika 1P/ do załączenia, stykiem 2PC<sub>3</sub> przerywa obwód załączenia kombajnu, a stykiem 2PC<sub>2</sub> załącza przekaźnik 5P w obwodzie: TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-20d-3D-5P/C<sub>6</sub>-10d-2PC<sub>2</sub>-Z-TB/O/, który to przekaźnik swym stykiem 5P<sub>1</sub> przerywa obwód załączenia kołowrotu.

Uruchomienie kombajnu odbywa się samoczynnie z opóźnieniem 5-sekundowym od chwili naciśnięcia przycisku "Zał". W czasie opóźnienia zostaje nadawany buczkami 1Bu i 2Bu akustyczny sygnał ostrzegawczy o mającym nastąpić uruchomieniu.

Przed naciśnięciem przycisku "Zał" należy załączyć wodę, której przepływ przez maszynę powoduje zadziałanie łącznika przepływu ŁP. Styk łącznika przepływu ŁP, umieszczony w obwodzie sterowania /przełącznika 1P/ kombajnu, uniemożliwia uruchomienie i pracę kombajnu bez przepływu wody.

Naciśnięcie przycisku "Zał" powoduje załączenie przekaźnika 1P w obwodzie: TB /13 V/ - 1P-2PC<sub>4</sub>-1PC<sub>4</sub>-WB-NP-PKO-ŁP-Zał-Wył-WS-5D-O-20d-Tb/O/. Z chwilą zwolnienia przycisku "Zał" przekaźnik 1P podtrzymuje się poprzez opornik R<sub>6</sub>. Przełącznik 1P swym stykiem 1P<sub>1</sub> załącza przekaźnik 2P. Przełącznik 2P powoduje:

- stykiem 2P<sub>3</sub> podtrzymanie obwodu przekaźnika 1P z chwilą zwolnienia przekaźnika 2PC oraz zadziałania przekaźnika 1PC,
- stykiem 2P<sub>2</sub> przerwanie obwodu zasilania przekaźnika 1PC,
- stykiem 2P<sub>1</sub> załączenie stycznika S w obwodzie: TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-20d-S-20d-2PC<sub>1,2</sub>-2P<sub>1</sub>-Z-TB/O/ i przekaźnika 6P w następującym obwodzie: TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-20d-4D-6P/C<sub>7</sub>-10d-2P<sub>1</sub>-Z-TB/O/,
- stykiem 2P<sub>4</sub> przygotowanie obwodu sterowania łącznika KWSO-350/K do załączenia.

Przełącznik 6P swym stykiem 6P<sub>1</sub> przygotowuje obwód sterowania łącznika kołowrotu bezpieczeństwa do załączenia. Pomimo przerwy w obwodzie zasilania przekaźnik 2PC zwolni z opóźnieniem 5-sekundowym gdyż przez jego cewkę rozładowuje się kondensator C<sub>2</sub> w obwodzie: C<sub>2</sub>-R<sub>2</sub>-2PC-C<sub>2</sub>. Zwolnienie przekaźnika 2PC powoduje:

- stykiem 2PC<sub>1</sub> podanie napięcia do obwodu przekaźnika 1PC,
- stykiem 2PC<sub>2</sub> wyłączenie przekaźnika 5P, który swym stykiem 5P<sub>1</sub> załącza łącznik sterujący kołowrót bezpieczeństwa,
- stykiem 2PC<sub>3</sub> załączenie łącznika KWSO-350/K sterującego silnik napędowy kombajnu w obwodzie: TB /42 V/ - B<sub>2</sub>-Od-Pu-Pt<sub>S</sub>-Pt<sub>R</sub>-Pt<sub>T</sub>-Gr<sub>2</sub>-Pst-Gr<sub>2</sub>-Pb<sub>1</sub>-10d-1PC<sub>3</sub>-2PC<sub>3</sub>-2P<sub>4</sub>-10d-St/K/-TB/O/.

Następuje uruchomienie kołowrotu bezpieczeństwa i kombajnu. Załączenie przekaźnika 1PC następuje z opóźnieniem 1-sekundowym, gdyż jego cewka jest bocznikowana kondensatorem  $C_1$  w obwodzie: TB /42 V/ -  $B_2$ -10d-Pr-2PC<sub>1</sub>-R<sub>1</sub>-1PC/C<sub>1</sub>-Pr-0/TB/. Opóźnienie załączenia przekaźnika 1PC jest wykorzystane dla wydłużenia impulsu załączającego łączniki KWS. Przekaźnik 1PC powoduje:

- stykiem 1PC<sub>1,2</sub> wyłączenie stycznika S,
- stykiem 1PC<sub>3</sub> przerwanie obwodu załączenia łącznika KWSO-350/K.

Stycznik S swym stykiem S<sub>1</sub> wyłącza buczki 1Bu i 2Bu, a stykiem S<sub>2</sub> przerywa obwód załączenia łącznika sterującego kołowrót bezpieczeństwa. Przerwanie obwodów załączenia łącznika KWS nie powoduje ich wyłączenia, ponieważ podtrzymanie łącznika KWSO-350/K /kombajnu/ następuje poprzez opornik R<sub>3</sub>, a łącznika kołowrotu bezpieczeństwa poprzez opornik R<sub>4</sub>.

Uruchomienie kombajnu i kołowrotu bezpieczeństwa jest natychmiastowe, z chwilą naciśnięcia przycisku "Wyż".

Naciśnięcie przycisku "Wyż" powoduje wyłączenie przekaźnika 1P, który swym stykiem 1P<sub>1</sub> wyłącza przekaźnik 2P. Przekaźnik 2P powoduje:

- stykiem 2P<sub>3</sub> przerwanie obwodu bocznikującego styki 2PC<sub>4</sub> i 1PC<sub>4</sub>,
- stykiem 2P<sub>2</sub> podanie zasilania do obwodu przekaźnika 2PC, powodując jego zadziałanie,
- stykiem 2P<sub>1</sub> przerwanie obwodu stycznika S i wyłączenie przekaźnika 6P,
- stykiem 2P<sub>4</sub> wyłączenie łącznika KWSO-350/K sterującego silnik napędowy kombajnu.

Przekaźnik 6P swym stykiem 6P<sub>1</sub> wyłącza łącznik sterujący silnik napędowy kołowrotu bezpieczeństwa. Naciśnięcie przycisku "Wyż" w trakcie trwania sygnału ostrzegawczego powoduje jego wyłączenie i nie nastąpi załączenie łączników KWS.

W razie wyłączenia kombajnu spowodowanego zadziałaniem zabezpieczeń /przeciążeniowego, ziemnozwarciowego/, ponowne uruchomienie jest możliwe przez naciśnięcie przycisku "Zaż", po uprzednim naciśnięciu przycisku "Wyż". Naciśnięcie przycisku "Wyż" powoduje wówczas powrót przekaźników 1P, 2PC, 2P, 1PC, 5P i 6P urządzenia USO-2 do stanu istniejącego przed unieruchomieniem maszyny. Uniemożliwia się przez to samouruchomienie kombajnu bez nadania sygnału ostrzegawczego.

Wyłączenie kombajnu i kołowrotu bezpieczeństwa następuje w razie zadziałania wyłącznika spiętrzenia WS, odłączenia przełącznikiem zmiany kierunku obrotów PKO znajdującym się na maszynie, odłączenia odłącznikami Od, 10d i 20d umieszczonymi w łączniku KWSO-350/K i urządzenia USO-2, wyłączenia wyłącznikiem bezpieczeństwa WB, niedziałania łącznika przepływu wody 1P /brak przepływu wody/, obniżenia napięcia poniżej wartości 0,7 Un. Ponowne załączenie przyciskiem "Zaż" jest możliwe po ustąpieniu przyczyny powodującej wyłączenie. Wyłączać przełącznikiem PKO lub odłącznikami Od można tylko w przypadkach awaryjnych.

Styk 2PC<sub>4</sub> uniemożliwia załączenie kombajnu, jeśli nastąpi uszkodzenie przekaźnika 2PC, natomiast styk 1PC<sub>4</sub> uniemożliwia ponowne załączenie kombajnu, jeśli nie zwolnił przekaźnik 1PC. Przy uszkodzeniu przekaźnika 1PC uruchomienie maszyny odbywa się normalnie, lecz po uruchomieniu nie zostanie wyłączony stykiem 1PC<sub>1,2</sub> stycznik S, który nie wyłączy buczków 1Bu i 2Bu /buczki w dalszym ciągu nadają sygnał akustyczny/.

Sygnalizacja porozumiewawcza jest realizowana buczkami 1Bu i 2Bu, przez nadawanie umówionych sygnałów akustycznych przyciskiem PSA i WK. Naciśnięcie przycisku WK lub PSA powoduje zadziałanie przekaźnika 3P w obwodzie: TB /42 V/ -  $B_2$ -20d-1D-3P/C<sub>4</sub>-WK-7D/ /PSA-8D/ - 0/Z-TB/O/. Przekaźnik 3P swym stykiem 3P<sub>1</sub> powoduje załączenie buszków w obwodzie: TB /42 V/ -  $B_2$ -20d-3P<sub>1</sub>-20d-1Bu/ 2Bu-Z/O - TB/O/. Zwolnienie przycisku WK lub PSA powoduje wyłączenie przekaźnika 3P, a tym samym wyłączenie buczków 1Bu i 2Bu. Rozmieszczenie przycisków i buczków umożliwia sygnalizację między stanowiskiem kombajnisty a stanowiskiem obsługi w chodniku nadścianowym.

Dla blokady przenośnika ścianowego z kombajnu służy wyłącznik WP. Przełączenie wyłącznika WP powoduje wyłączenie przekaźnika 4P w obwodzie: TB /42 V/ -  $B_2$ -20d-2D-4P/C<sub>5</sub>-WP-WS-WB-6D-O-TB/O/, który swym stykiem 4P<sub>1</sub> powoduje wyłączenie przenośnika i blokadę przed ponownym załą-

zeniem. Zadziałanie wyłącznika spiętrzenia WS lub wyłączenie wyłącznikiem bezpieczeństwa WB również unieruchamia przenośnik. Wprowadzenie diod 1D i 2D do obwodów przekaźników 3P i 4P umożliwia blokadę przenośnika oraz sygnalizację porozumiewawczą na jednej żyłce sterowniczej i zerowej przewodu kombajnowego.

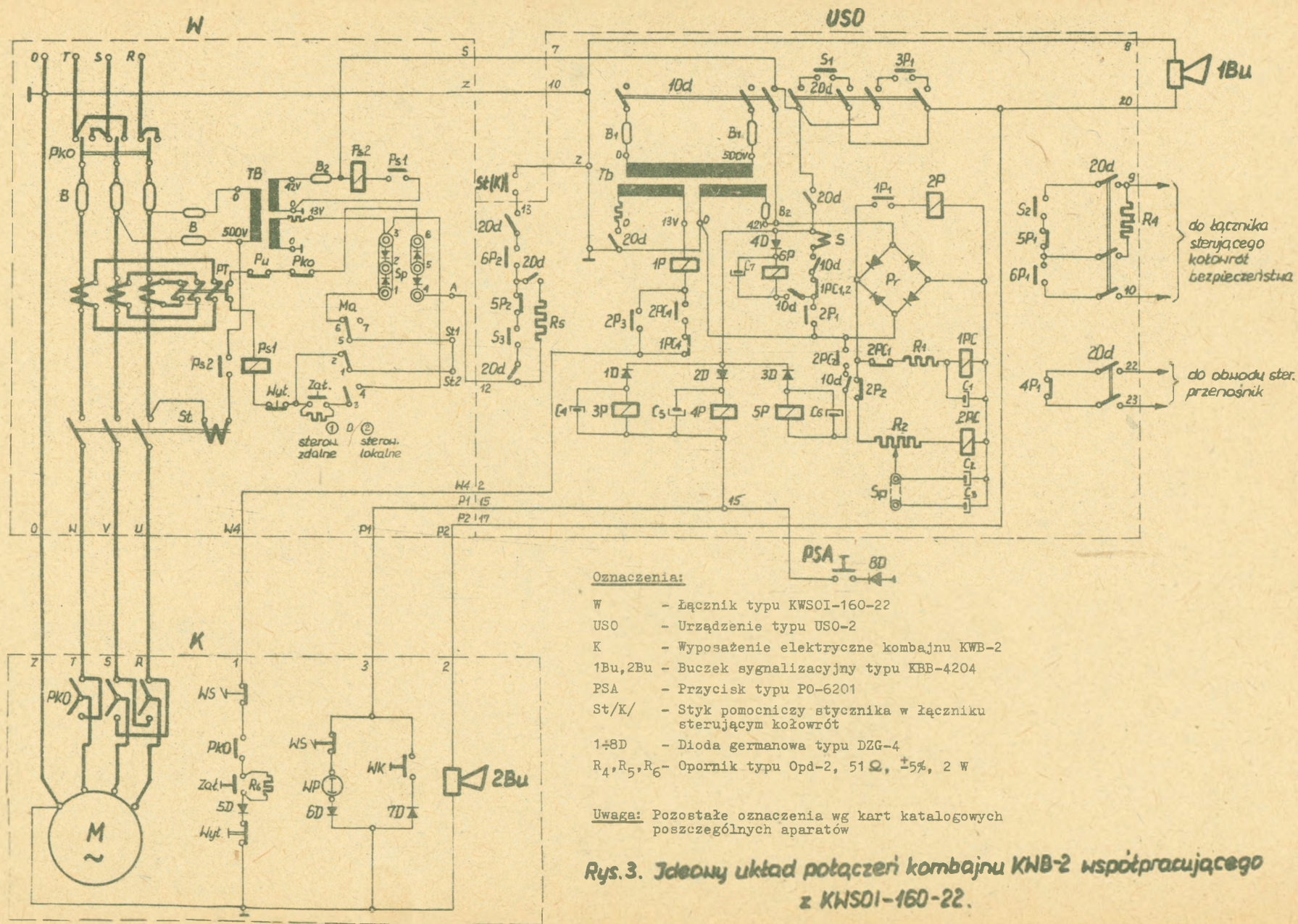
7.4. Wykaz dodatkowych elementów

Oznaczenie	Nazwa części	Producent, Katalog	Liczba	Ciężar kg
1	2	3	4	5
USO	Urządzenie sygnalizacji ostrzegawczej, typu USO-2, z 6 wpustami dla przewodu OnG 4x2,5 mm <sup>2</sup> , $\phi$ z=20,8 mm	Belma - Bydgoszcz	1	150
PSA	Przycisk ognioszczelny, typu PO-6201; 6 A, 500 V, z jednym wpustem dla przewodu OnG 4x2,5 mm <sup>2</sup> , $\phi$ z=20,8 mm	Belma - Bydgoszcz	1	6
1Bu 2Bu	Buczek w obudowie ognioszczelnej, typu KBB-4204; 42 V, 10 VA z jednym wpustem dla przewodu OnG 4x2,5 mm <sup>2</sup> , $\phi$ z=20,8 mm	ZWUS - Katowice	2	12
ZA	Zestaw aparatury łącznika ŁRO-10, wyk.6 i przycisku PSO-6311, z 2 wpustami dla przewodu OnG 5x2,5 mm <sup>2</sup> , $\phi$ z=22,4 mm	Belma - Bydgoszcz	1	12
WS	Nadajnik sygnałowy ognioszczelny, typu KFS-2221, 250 V, 4 A, z wpustami dla przewodów OnG 5x2,5 mm <sup>2</sup> , $\phi$ z=22,4 mm - 1 szt, OnG 4x2,5 mm <sup>2</sup> , $\phi$ z=20,8 mm - 1 szt.	ZWUS - Katowice	1	12
6D 8D	Dioda germanowa, typu DZG-4; 140 V, 300 mA	Kat. 4-R	2	0,01
-	Przewód oponowy górniczy w oponie z gumy trudnopalnej, typu OnG typu OnG 5x2,5 mm <sup>2</sup>	Kat. 15-K	10 m	6
-	Przewód oponowy górniczy w oponie z gumy trudnopalnej, typu OnG 4x2,5 mm <sup>2</sup>	Kat. 15-K	Zależnie od warunków lokalnych	







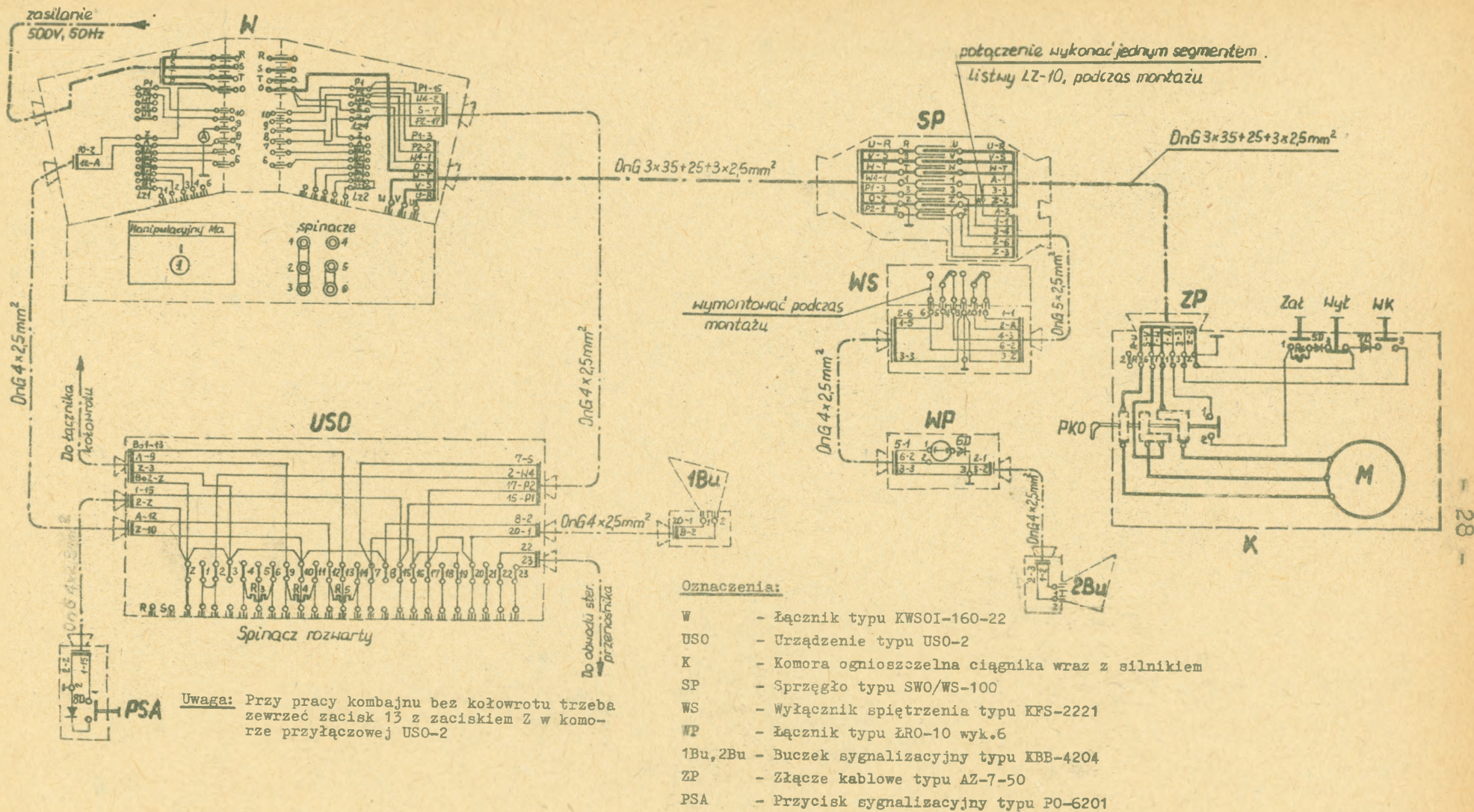


**Oznaczenia:**

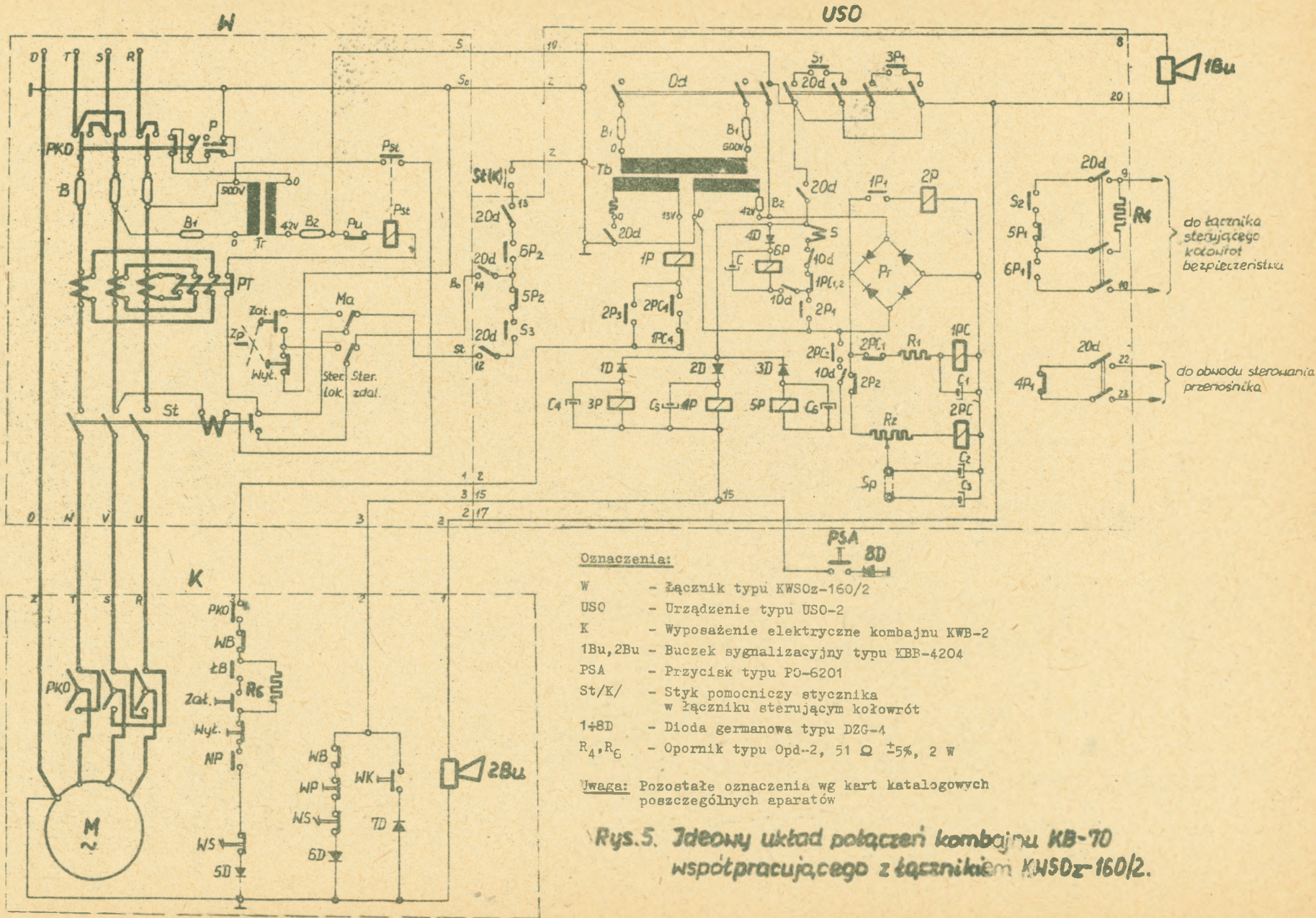
- W - Łącznik typu KWSOI-160-22
- USO - Urządzenie typu USO-2
- K - Wyposażenie elektryczne kombajnu KWB-2
- 1Bu, 2Bu - Buzek sygnalizacyjny typu KBB-4204
- PSA - Przycisk typu PO-6201
- St/K/ - Styk pomocniczy stycznika w łączniku sterującym kołowrót
- 1+8D - Dioda germanowa typu DZG-4
- R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub> - Opornik typu Opd-2, 51Ω, ±5%, 2 W

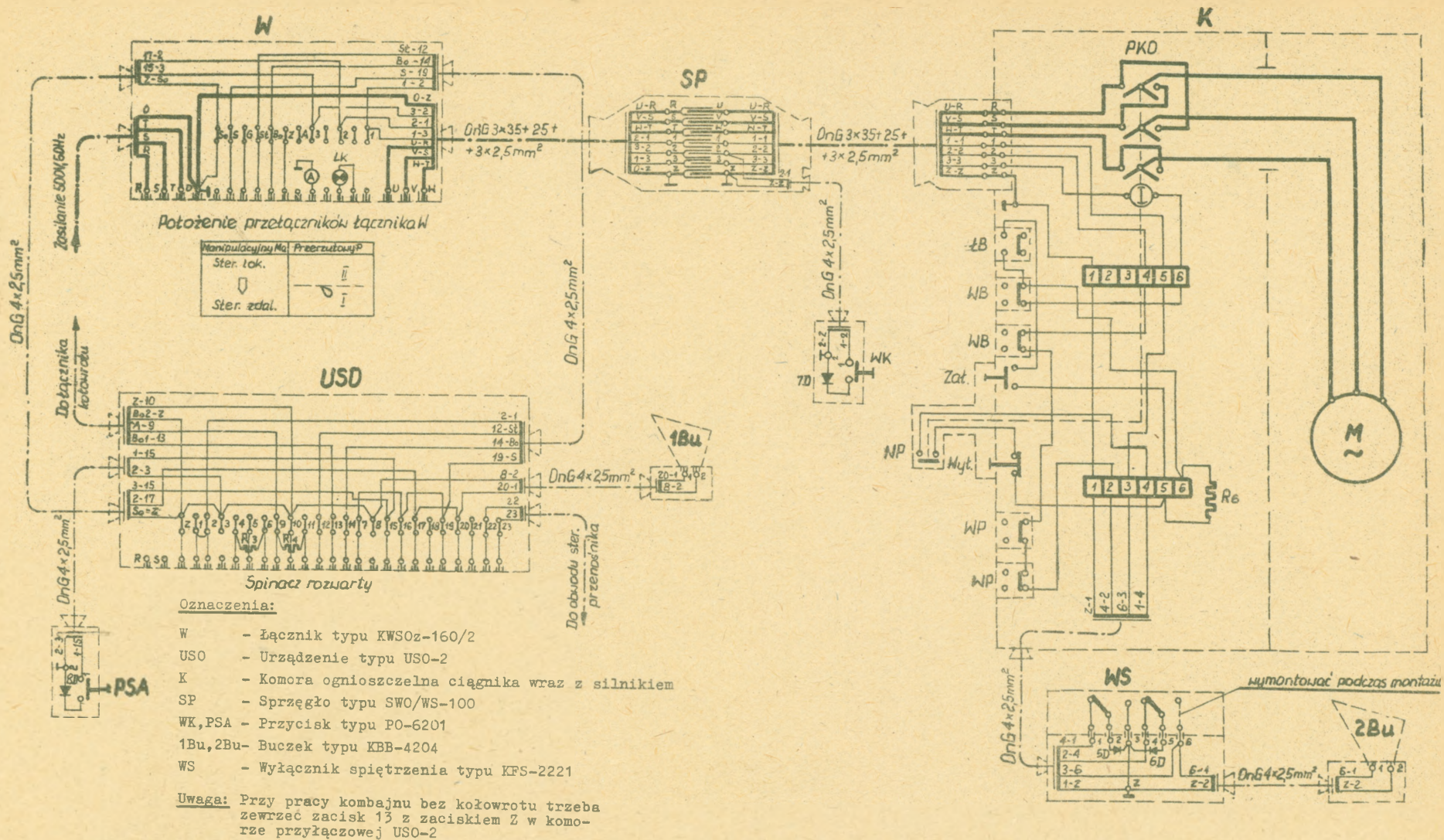
**Uwaga:** Pozostałe oznaczenia wg kart katalogowych poszczególnych aparatów

**Rys. 3. Idealny układ połączeń kombajnu KWB-2 współpracującego z KWSOI-160-22.**

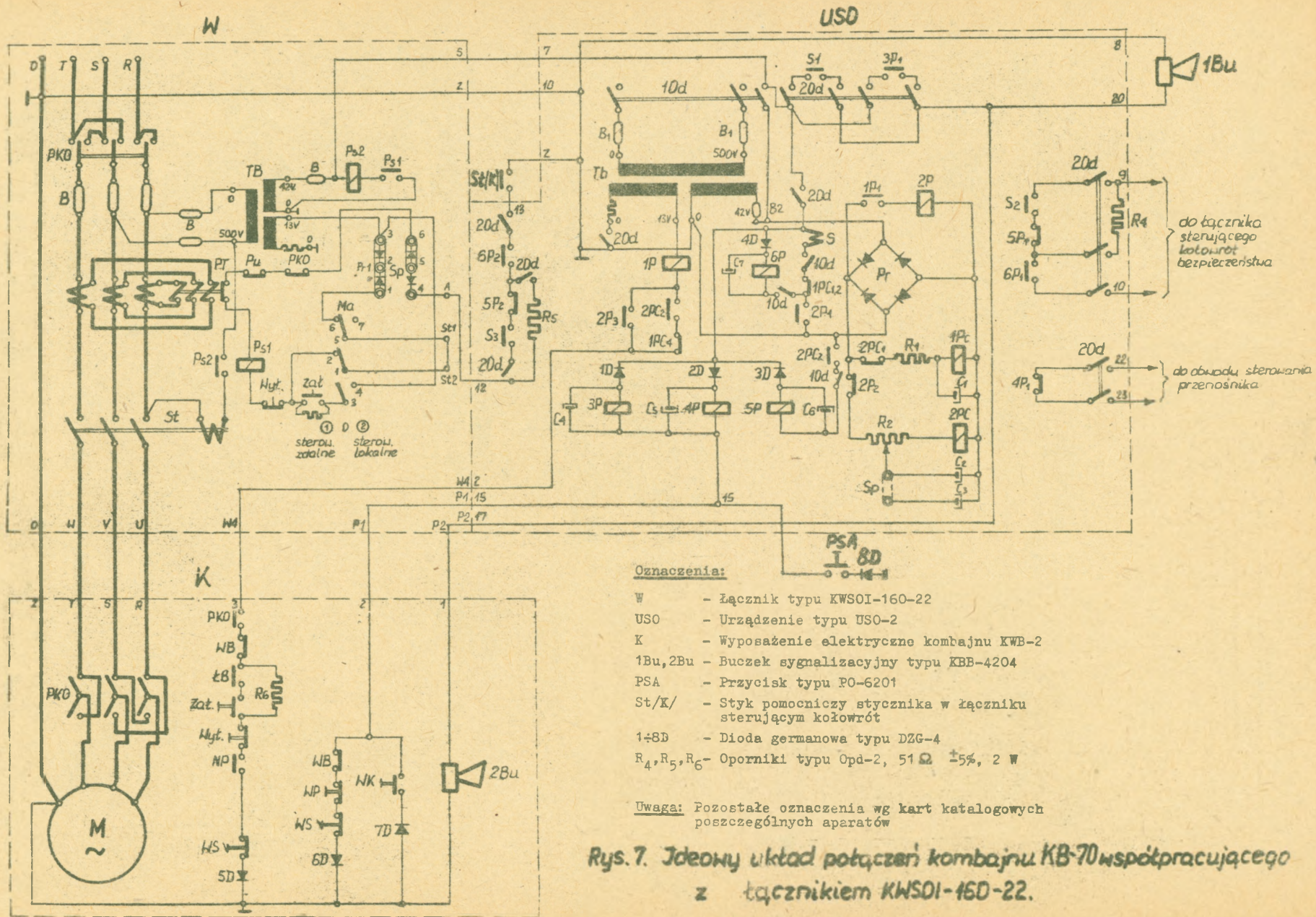


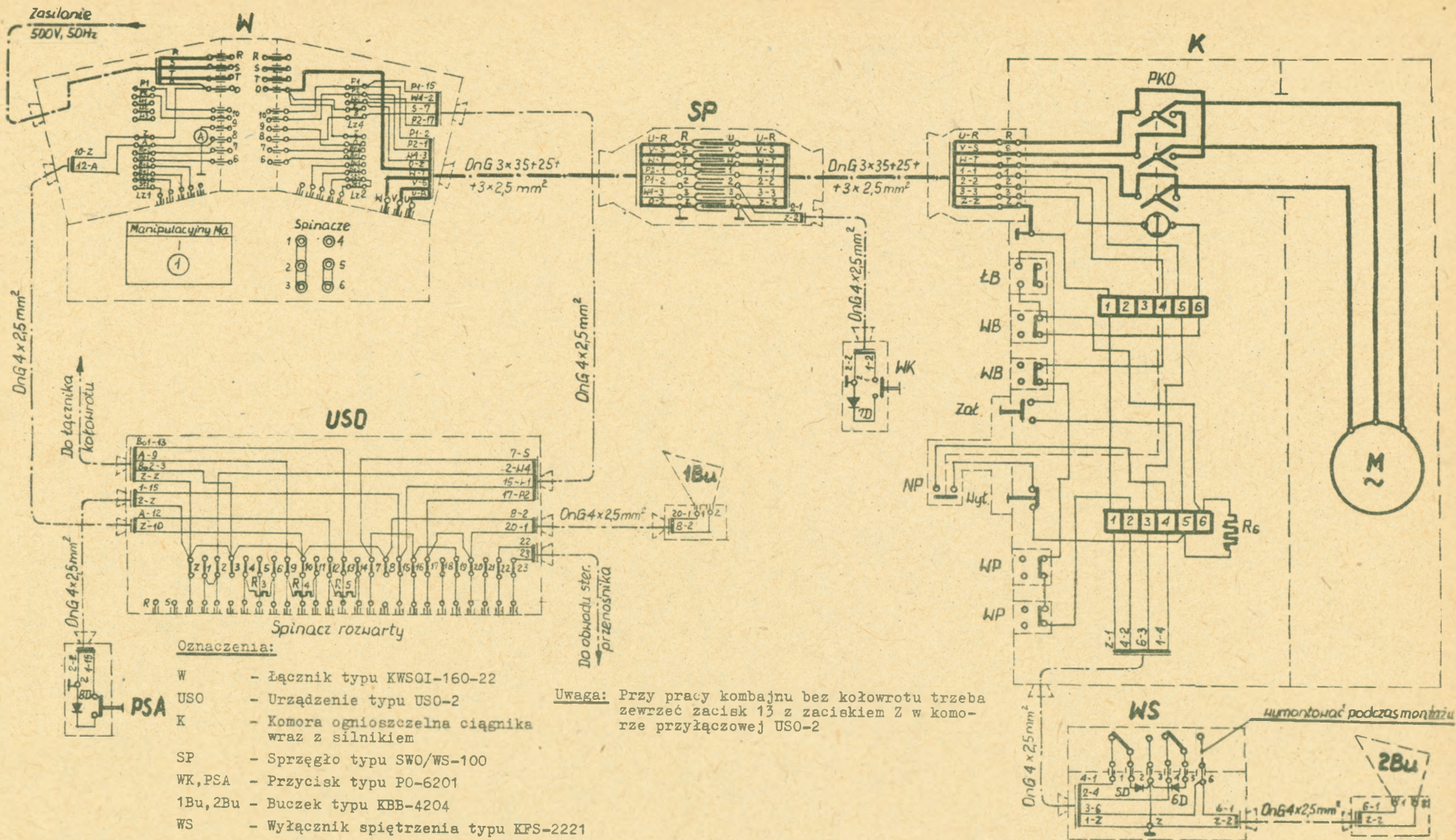
Rys.4. Montażowy układ potączeni kombajnu KHB-2 współpracującego z łącznikiem KWSOI-160-22.



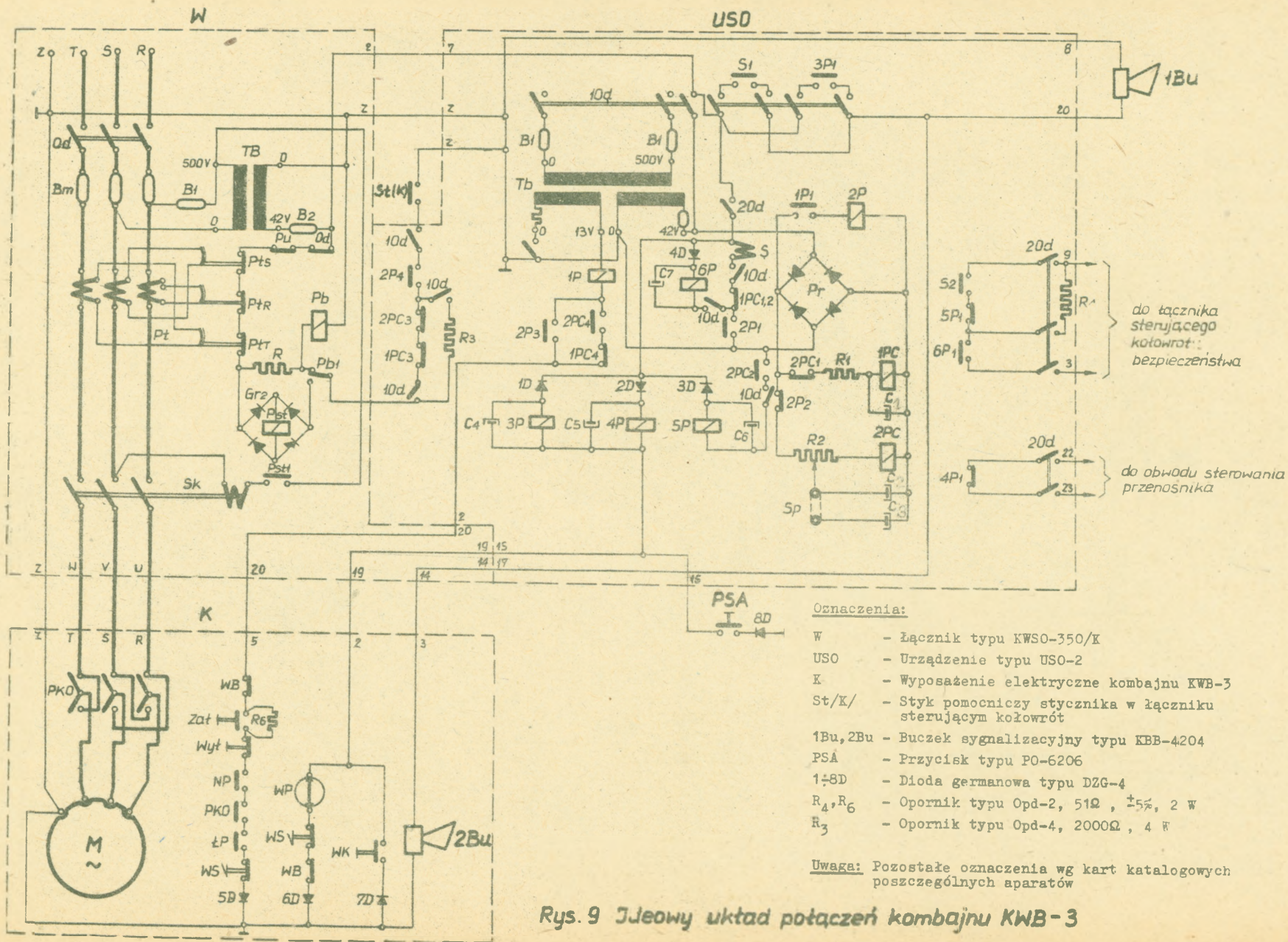


Rys. 6. Montażowy układ połączeń kombajnu KB-70 współpracującego z taczniakiem KWSOz-160/2.

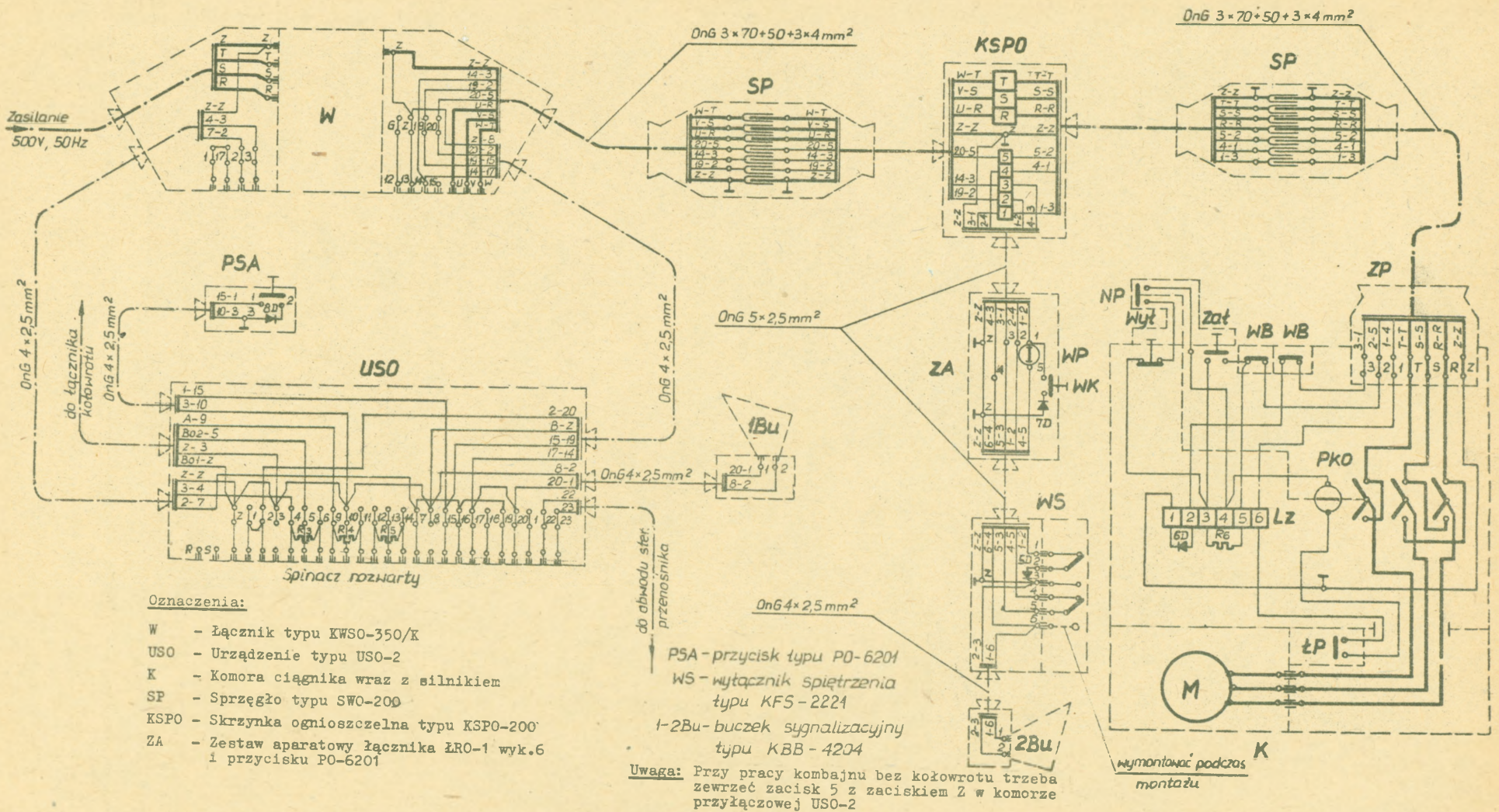




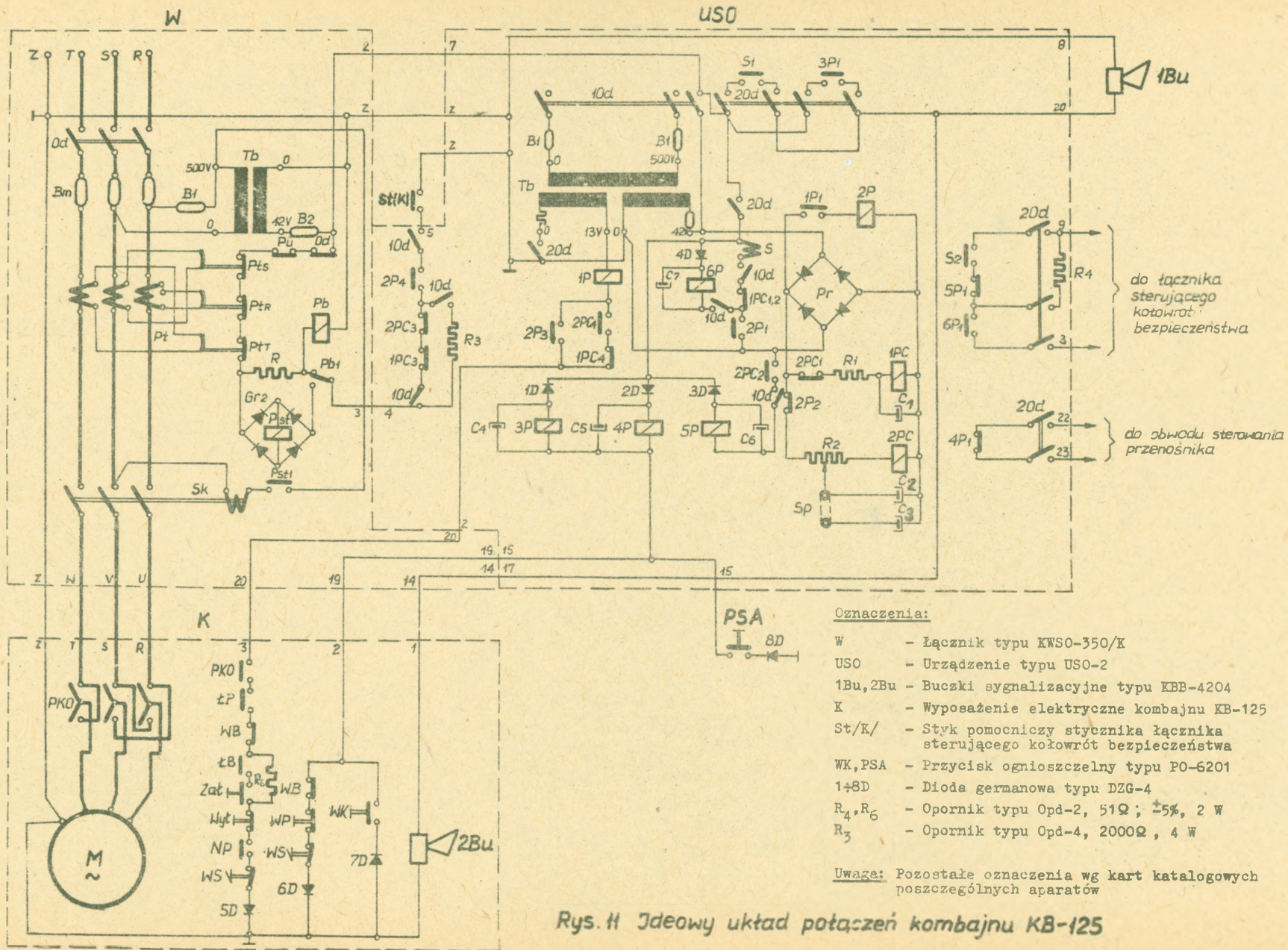
Rys.8. Montażowy układ połączeń kombajnu KB-70 współpracującego z łącznikiem KWSOI-160-22.

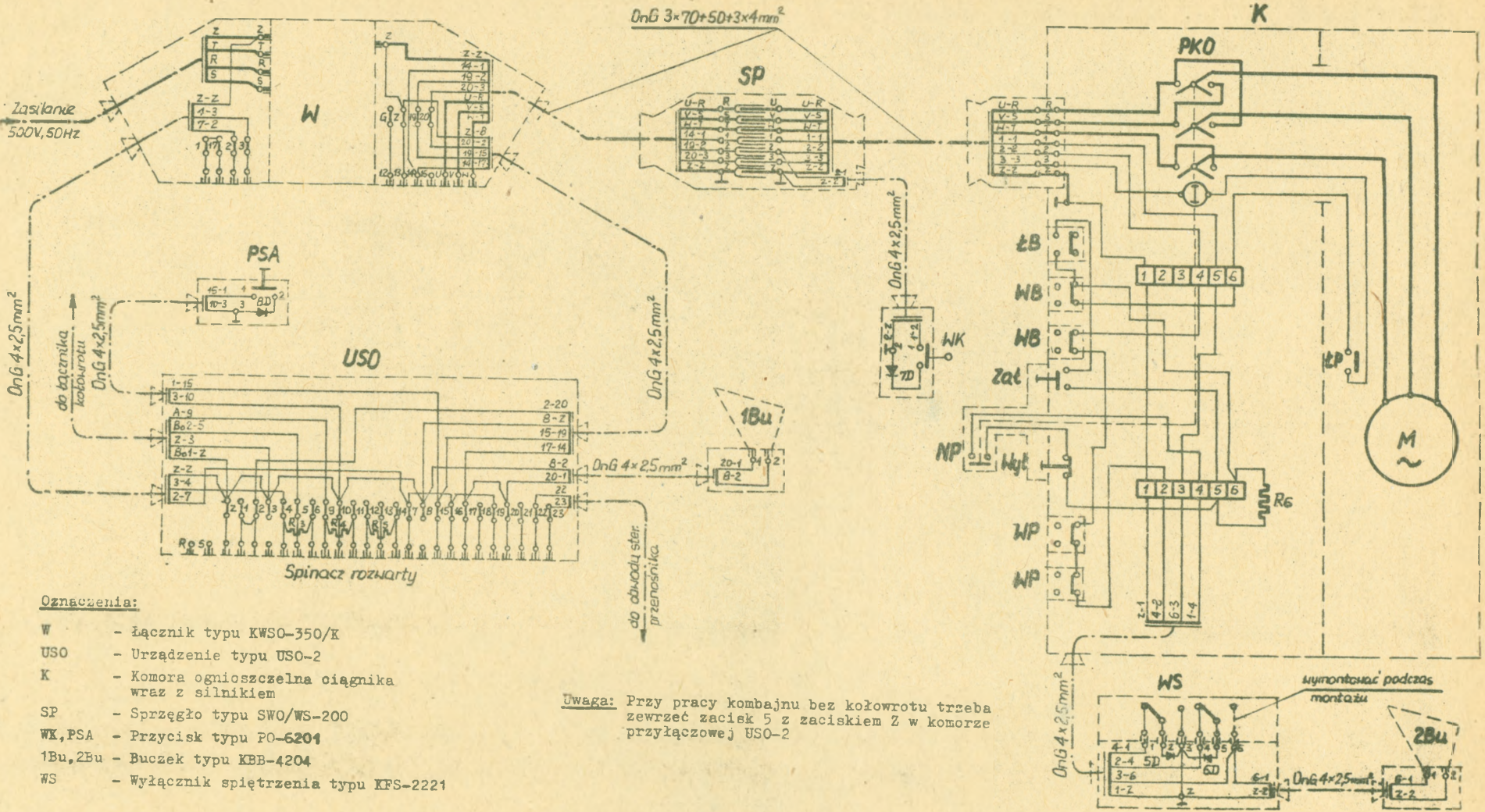


Rys. 9 Schemat układu połączeń kombajnu KWB-3



Rys. 10 Montażowy układ połączeń kombajnu KWB-3





**Oznaczenia:**

- W - Łącznik typu KWSO-350/K
- USO - Urządzenie typu USO-2
- K - Komora ognioszczelna ciągnika wraz z silnikiem
- SP - Sprzęgło typu SWO/WS-200
- WK, PSA - Przycisk typu PO-6204
- 1Bu, 2Bu - Buczek typu KBB-4204
- WS - Wyłącznik spiętrzenia typu KFS-2224

**Uwaga:** Przy pracy kombajnu bez kołowrotu trzeba zewrzeć zacisk 5 z zaciskiem Z w komorze przyłączeniowej USO-2

Rys. 12. Montażowy potaczeń kombajnu KB-125.







BIBLIOTEKA  
GŁÓWNA



AKADEMII  
GÓRNICZO  
HUTNICZEJ

K.1583

BIBLIOTEKA GŁÓWNA AGH



1000275159