

## Instrukcja Obsługi - DTR

# Ciągnik podwieszony spalinowy typu BECKMAN-C

## Instrukcja oryginalna

Nr BECKMAN-C/DTR/06/2015

**becker**  
**WARKOP**

Kopia nr ..... **25** .....  
Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone.  
Żadna część niniejszej dokumentacji  
nie może zostać zwielokrotniona  
jakąkolwiek techniką bez pisemnej  
zgody właściciela dokumentacji.

Świerklany, czerwiec 2015 r.

## Spis treści

<b>1 INFORMACJE OGÓLNE .....</b>	<b>5</b>
1.1 OGRANICZENIE ODPOWIEDZIALNOŚCI.....	5
<b>2 PRZEZNACZENIE I ZAKRES STOSOWANIA .....</b>	<b>5</b>
<b>3 OPIS OGÓLNY I DANE CHARAKTERYSTYCZNE .....</b>	<b>6</b>
3.1 PARAMETRY TECHNICZNE .....	6
3.2 CHARAKTERYSTYKA JAZDY CIĄGNIKA .....	7
<b>4 BEZPIECZEŃSTWO .....</b>	<b>7</b>
4.1 IDENTYFIKACJA ZAGROŻEŃ POWODOWANYCH PRZEZ WYRÓB.....	7
4.2 JAZDA PO NACHYLENIU W DÓŁ .....	8
4.3 ŚRODKI BEZPIECZEŃSTWA UŻYTKOWNIKA.....	8
4.4 ŚRODKI BEZPIECZEŃSTWA UŻYTKOWNIKA.....	8
4.5 BEZPIECZEŃSTWO PRACY PRZY INSTALACJI HYDRAULICZNEJ .....	8
4.6 PERSONEL OBSŁUGI .....	9
4.7 STREFA ZAGROŻENIA.....	9
4.8 URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA CIĄGNIKA .....	10
4.9 ZABEZPIECZENIE PRZED ROZBIEGANIEM SILNIKA .....	10
4.10 MECHANICZNE ODCIĘCIE DOPŁYWU PALIWA .....	10
4.11 NAPEŁNIANIE ZBIORNIKA METODĄ BEZKROPELKOWĄ .....	10
4.12 SYSTEM GASZĄCY .....	10
4.12.1 SCHEMAT IDEOWY.....	11
<b>5 OPIS BUDOWY I SPOSOBU DZIAŁANIA.....</b>	<b>12</b>
5.1 AGREGAT SPALINOWO – HYDRAULICZNY .....	12
5.1.1 SILNIK SPALINOWY UiK-JD3029 .....	12
5.1.1.1 PARAMETRY TECHNICZNE SILNIKA .....	12
5.1.1.2 OZNAKOWANIE SILNIKA .....	13
5.1.1.3 BUDOWA SILNIKA BAZOWY.....	13
5.1.1.4 UKŁAD DOŁOTOWY POWIETRZA .....	13
5.1.1.5 UKŁAD WYLOTOWY SPALIN .....	14
5.1.1.6 UKŁAD CHŁODZENIA .....	15
5.1.2 WÓZKI NOŚNE .....	15
5.1.3 WÓZEK POMIAROWY .....	15
5.2 INSTALACJA HYDRAULICZNA.....	16
5.2.1 SCHEMAT INSTALACJI HYDRAULICZNEJ .....	17
5.3 INSTALACJA ELEKTRYCZNA .....	18
5.3.1 OPIS INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ.....	18
5.3.2 SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ.....	18
5.3.3 OBWÓD BEZPIECZEŃSTWA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ.....	19
5.3.4 ROZMIESZCZENIE ELEMENTÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ W KABINIE OPERATORA .....	21
5.3.5 ROZMIESZCZENIE ELEMENTÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ W AGREGACIE .....	22
5.3.6 OPIS, BUDOWA I PRZEZNACZENIE ELEMENTÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ.....	23
5.3.6.1 CENTRALNA JEDNOSTKA STERUJĄCA.....	23
5.3.6.2 ALTERNATOR UiK-AP420.....	24
5.3.6.3 ELEKTRYCZNY UKŁAD ROZRUCHOWY .....	24
5.3.6.4 BUDOWA .....	25
5.3.6.5 OPIS DZIAŁANIA ELEKTRYCZNEGO UKŁADU ROZRUCHOWEGO .....	25
5.3.6.6 SCHEMAT BLOKOWY UKŁADU ROZRUCHOWEGO UiK-EUR-EX.....	26
5.3.6.7 WYŚWIETLACZ JEDNOSTKI STERUJĄCEJ.....	26
5.3.6.8 REFLEKTOR .....	28
5.3.6.9 JOYSTICK UiK-JOY .....	29
5.3.6.10 SKRZYŃKA ROZGAŁĘŻNA .....	29
5.3.6.11 KRAŃCÓWKA LINKOWA.....	30
5.3.6.12 ZŁĄCZE WIELOPINOWE .....	31
5.3.6.13 PRZELĄCZNIK NOŻNY – CZUWAK.....	31

5.3.6.14 SYGNALIZATOR DŹWIĘKOWY .....	32
5.3.6.15 CZUJNIK POZIOMU CIECZY CHŁODZĄCEJ.....	33
5.3.6.16 KASETA BEZPIECZEŃSTWA – PRZYCISK AWARYJNY .....	33
5.3.6.17 KASETA STERUJĄCA – PULPIT OPERATORA .....	34
5.3.6.18 CZUJNIK TEMPERATURY .....	34
5.3.6.19 ANALOGOWY CZUJNIK CIŚNIENIA .....	36
5.3.6.20 CZUJNIK POZIOMU OLEJU HYDRAULICZNEGO.....	36
5.3.6.21 CZUJNIK POZIOMU PALIWA .....	37
5.3.6.22 CZUJNIK PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ .....	38
5.3.6.23 PROGOWY CZUJNIK CIŚNIENIA .....	39
5.3.6.24 ELEKTROZAWORY ON/OFF .....	39
5.3.6.25 ELEKTROZAWÓR PROPORCJONALNY .....	40
<b>5.4 WÓZ NAPĘDOWY ZĘBATY .....</b>	<b>40</b>
5.4.1 OPIS .....	40
5.4.2 BUDOWA .....	41
5.4.3 FUNKCJE I SPOSÓB PRACY .....	41
5.4.4 ZASADA DZIAŁANIA .....	42
5.4.5 PARAMETRY TECHNICZNE NAPĘDU .....	42
<b>5.5 OZNAKOWANIE CIĄGNIKA PODWIESZONEGO SPALINOWEGO .....</b>	<b>43</b>
<b>6 INSTRUKCJA OBSŁUGI.....</b>	<b>46</b>
6.1 URUCHOMIENIE SILNIKA SPALINOWEGO .....	46
6.2 AWARYJNE URUCHOMIENIE SILNIKA W TRYBIE „SERWIS” .....	47
6.3 UPRAWNIENIE KABINY.....	48
6.4 TRYB PRACY „JAZDA” .....	48
6.4.1 BLOKADA TRYBU „JAZDA” .....	49
6.5 TRYB PRACY „ZMIANA PRĘDKOŚCI” .....	49
6.6 TRYB PRACY „UKŁAD POMOCNICZY” .....	50
6.7 NORMALNE WYŁĄCZENIE SILNIKA SPALINOWEGO.....	51
6.8 AWARYJNE WYŁĄCZENIE SILNIKA SPALINOWEGO.....	51
6.8.1 PROGRAMOWE AWARYJNE WYŁĄCZENIE CIĄGNIKA .....	51
6.8.2 WYŁĄCZENIE AWARYJNE PRZEZ OPERATORA.....	51
6.8.3 OBSŁUGA WYŚWIETLACZA .....	52
6.9 UKŁAD HYDRAULICZNY .....	53
6.9.1 ZBIORNIK HYDRAULICZNY .....	53
6.9.1.1 TANKOWANIE DO ZBIORNIKA OLEJU HYDRAULICZNEGO.....	53
6.9.1.2 OPRÓŻNIANIE ZBIORNIKA OLEJU HYDRAULICZNEGO .....	53
6.9.2 WYMIANA WKŁADU FILTRACYJNEGO FILTRA SSĄCEGO.....	54
6.9.3 WYMIANA WKŁADU FILTRACYJNEGO FILTRA TŁOCZNEGO.....	55
6.9.4 WYMIANA WKŁADU FILTRACYJNEGO FILTRA TŁOCZNEGO W OBWODZIE STEROWANIA .....	55
6.9.5 WYMIANA WKŁADU FILTRACYJNEGO FILTRA SPŁYWOWEGO W OBWODZIE HYDRAULIKI POMOCNICZEJ.....	56
6.9.6 OBSŁUGA CHŁODNICY OLEJU HYDRAULICZNEGO .....	57
6.10 HOŁOWANIE CIĄGNIKA.....	57
6.10.1 ODHAMOWANIE PRZEZ ODCHYLENIE ZESPOŁU ZĘBATKI.....	57
6.10.2 ODHAMOWANIE PRZEZ ZLUZOWANIE HAMULCA CIERNEGO SILNIKA HYDRAULICZNEGO.....	58
6.11 TANKOWANIE PALIWA .....	59
6.12 KOMUNIKATY, PROGI ZADZIAŁANIA CZUJNIKÓW .....	60
<b>7 KONTROLA, PRZEGLĄDY I KONSERWACJE .....</b>	<b>61</b>
7.1 SILNIK SPALINOWY .....	61
7.2 INSTALACJA ELEKTRYCZNA .....	61
7.3 WÓZEK NAPĘDOWY ZĘBATY HZA .....	61
7.3.1 OBSŁUGA .....	61
7.3.2 WYMIANA ROLKI JEZDNEJ.....	63
7.3.3 POMIAR SIŁY HAMOWANIA.....	63
7.3.4 KRYTERIUM ZUŻYCIA ZĘBÓW KOŁA ZĘBATEGO .....	63
7.4 WÓZEK POMIAROWY .....	64
7.4.1 KONTROLA PRZETWORNIKA PRĘDKOŚCI JAZDY.....	64
7.4.2 KONTROLA WYZWAŁACZA ODŚRODKOWEGO .....	64
7.4.3 POMIAR ZUŻYCIA ROLKI JEZDNEJ .....	65
7.4.4 WYMIANA ROLKI JEZDNEJ .....	65



7.5 SYSTEM GASZĄCY .....	66
7.5.1 KONTROLA CODZIENNA .....	66
7.5.2 KONTROLA RAZ NA 3 MIESIĄCE.....	66
7.5.3 KONTROLA ROCZNA .....	66
7.5.4 KONTROLA RAZ NA 3 LATA .....	66
8 PODSTAWOWE WSKAZÓWKI W ZAKRESIE BEZPIECZEŃSTWA.....	66
8.1 GŁÓWNE ZAGROŻENIA.....	66
8.2 IDENTYFIKACJA ZAGROŻEŃ EKSPLOATACYJNYCH.....	67
8.3 ZALECENIA ORGANIZACYJNE .....	68
8.4 WYBÓR I KWALIFIKACJE PERSONELU – PODSTAWOWE OBOWIĄZKI .....	69
8.5 SPECJALNE PRACE W RAMACH UŻYTKOWANIA CIĄGNIKA.....	69
8.6 CZYNNOŚCI ZABRONIONE .....	69
8.7 WYMAGANIA ODNOŚNIE EMITOWANEGO PRZEZ CIĄGNIK HAŁASU I DRGAŃ .....	69
9 USTERKI I ICH USUWANIE.....	71
10 NAPRAWY I REMONTY .....	73
11 WYMAGANE MOMENTY DOKRĘCENIA POŁĄCZEŃ GWINTOWYCH.....	74
12 POSTĘPOWANIE Z ODPADAMI.....	74



## 1 Informacje ogólne

Instrukcja obsługi umożliwia bezpieczną i efektywną pracę z wykorzystaniem maszyny. Niniejsza instrukcja jest elementem składowym maszyny i należy go przechowywać w pobliżu maszyny w miejscu dostępnym dla personelu wraz z pozostałą dokumentacją. Personel ma obowiązek dokładnego przeczytania i zrozumienia niniejszej aneksu obsługi przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac.

Podstawowym warunkiem bezpiecznej pracy jest przestrzeganie wszystkich wskazówek bezpieczeństwa i instrukcji postępowania podanych w niniejszej instrukcji. Ponadto obowiązują lokalne przepisy bezpieczeństwa przy pracy oraz przepisy bezpieczeństwa dotyczące obszaru zastosowania maszyny. Oprócz niniejszej instrukcji obsługi obowiązują zamieszczone w załączniku instrukcje dot. poszczególnych komponentów.



Ilustracje przedstawione w niniejszej instrukcji obsługi służą podstawowej prezentacji maszyny i mogą nieznacznie różnić się od rzeczywistej wersji produkcyjnej.

### 1.1 Ograniczenie odpowiedzialności

Wszystkie informacje i wskazówki podane w niniejszej instrukcji zostały sporządzone z uwzględnieniem obowiązujących norm, przepisów i stanu techniki. Producent nie ponosi odpowiedzialności za szkody powstałe z powodu:

- ❖ nieprzestrzegania instrukcji
- ❖ użycia niezgodnego z przeznaczeniem
- ❖ zatrudniania nieprzeszkolonego personelu
- ❖ samowolnych modyfikacji
- ❖ zmian technicznych
- ❖ użycia nieoryginalnych części zamiennych



Zastrzegamy sobie zmiany techniczne w ramach poprawy właściwości użytkowych i dalszego rozwoju produktu.

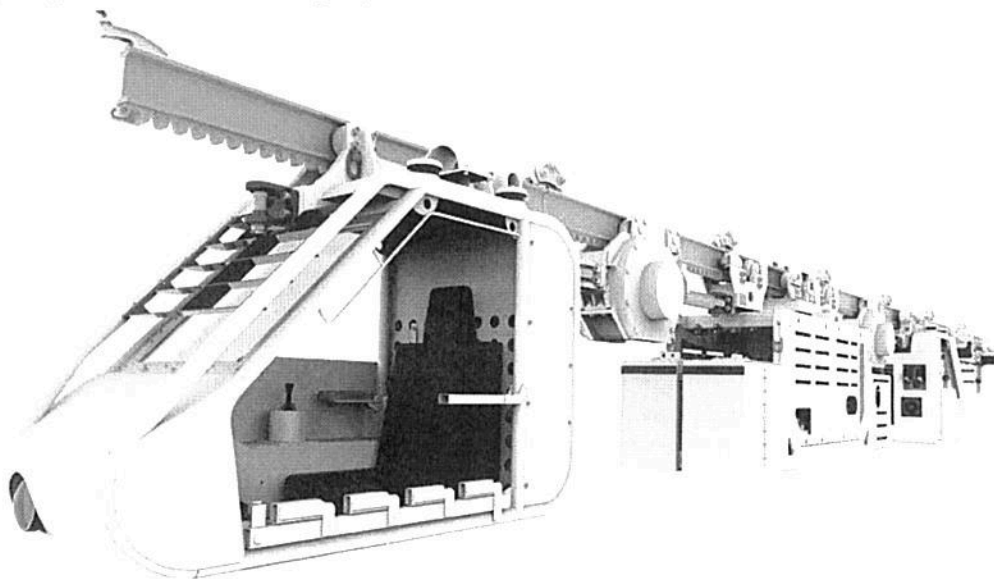
## 2 Przeznaczenie i zakres stosowania

Ciągnik podwieszony spalinowy BECKMAN-C został zaprojektowany i skonstruowany wyłącznie do opisanego tutaj zastosowania zgodnego z przeznaczeniem. Ciągnik BECKMAN-C to maszyna przeznaczona dla jednoszynowych kolejek podwieszonych, służąca do transportu ładunków oraz ludzi. Ciągnik BECKMAN-C został zaprojektowany do stosowania w podziemnych zakładach górniczych w warunkach bez zagrożeń wybuchu metanu oraz pyłu węglowego. Eksploatacja dopuszczalna jest na torach jezdnych wykonanych z profilu typu I155 oraz I140 zgodnie z PN-H-93441-10. Należy przestrzegać stosowanych, obowiązujących w kraju użytkownika przepisów i zasad.



Zastosowanie zgodnie z przeznaczeniem to również przestrzeganie zaleceń niniejszej instrukcji. Każde zastosowanie ciągnika wykraczające poza zastosowanie zgodne z przeznaczeniem lub inne, traktowane jest jako nieprawidłowe użytkowanie i może doprowadzić do powstania zagrożeń i wypadków.

### 3 Opis ogólny i dane charakterystyczne



Rysunek 3.1 Ciągnik podwieszony spalinowy typu BECKMAN-C

Ciągnik podwieszony spalinowy BECKMAN-C składa się z części silnikowej podwieszanej pod wózkami nośnymi. Poszczególne części ciągnika połączone są ze sobą przy pomocy śrub, sworzni i stanowią jedną zwartą całość.

Podstawową częścią ciągnika jest agregat spalinowo hydrauliczny. Część nośna przedziału silnikowego stanowi korpus w postaci spawanej ramy nośnej wykonanej z elementów stalowych.

Silnik spalinowy wraz z systemem schładzania spalin, zbiornikami i układem hydraulicznym zamontowany jest na i we wnętrzu ramy. Silnik jest uruchamiany z wykorzystaniem rozruchu elektrycznego.

Napęd ciągnika stanowi przekładnia hydrostatyczna z obiegiem zamkniętym cieczy hydraulicznej. W skład przekładni wchodzi wielotłoczkowa pompa hydrauliczna połączona z silnikiem spalinowym sprzęgłem podatnym oraz silniki wysokomomentowe, promieniowe. Obwód sterujący stanowią zawory i rozdzielacze hydrauliczne.

#### 3.1 Parametry techniczne

PARAMETR	WARTOŚĆ/INFORMACJA
Długość całkowita ciągnika	10250[mm]
Długość maksymalna przedziału silnikowego	3140 [mm]
Wysokość maksymalna od główki szyny	1200 [mm]
Wysokość sprzęgania	200 [mm]
Szerokość	800 [mm]
Średnica nominalna koła napędowego	340 [mm]
Minimalny promień łuku toru	W płaszczyźnie pionowej - 8,0 [m] W płaszczyźnie poziomej – 4,0[m]
Typ zainstalowanego silnika	UiK-JD3029D
Moc zainstalowanego silnika	36 [kW] przy 2500[obr/min]
Rodzaj paliwa, parametry	olej napędowy, liczba cetanowa min.50 wg PN- EN ISO 5165
Maksymalna prędkość jazdy	1,0 [m/s]
Maksymalna siła uciągu (pompa 35cc)	60 [kN] ± 10%
Maksymalna masa całkowita ciągnika	≈ 5500 [kg]
Maksymalny kąt pochylenia dróg transportowych	Max 30°

Obciążenie nominalne	120[kN]
Temperatura pracy	-20/+40 [°C]
Pojemność zbiornika paliwa	90 [dm <sup>3</sup> ]
Średnie zużycie paliwa	11 [dm <sup>3</sup> /mth]
Pojemność zbiornika oleju hydraulicznego	90 [dm <sup>3</sup> ]
Układ sterowania	elektrohydrauliczny
Maksymalne ciśnienie w układzie hydraulicznym jazdy	350 [bar]
Maksymalne ciśnienie w układzie hydrauliki pomocniczej	160 [bar]
Minimalne ciśnienie odhamowania ciągnika	125 [bar]
Maksymalny przepływ w układzie hydrauliki pomocniczej	55 [dm <sup>3</sup> /min]
Napięcie znamionowe instalacji elektrycznej	24 [V]

### 3.2 Charakterystyka jazdy ciągnika



#### UWAGA!!!

Z powodu niedopuszczalnego obciążenia całkowitego ciągnika istnieje niebezpieczeństwo wypadku.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnego obciążenia całkowitego ciągnika na pochyłych odcinkach trasy, występuje zwiększone zagrożenie.

Dopuszczalne obciążenie całkowite brutto [t] ciągnika dla instalacji hydraulicznej z dwoma napędami zębatymi typu HZA

V [m/s]	α [°]												
	0	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30
0+0,3	153,2	73,3	48,2	36,0	28,8	24,0	20,6	18,1	16,1	14,6	13,4	12,3	11,5
0,35	135,4	64,8	42,7	31,8	25,4	21,2	18,2	16,0	14,3	12,9	11,8	10,9	10,1
0,40	118,3	56,6	37,3	27,8	22,2	18,5	15,9	14,0	12,5	11,3	10,3	9,5	8,9
0,45	105,0	50,3	33,1	24,7	19,7	16,4	14,1	12,4	11,1	10,0	9,2	8,4	7,9
0,49	96,4	46,1	30,4	22,7	18,1	15,1	13,0	11,4	10,2	9,2	8,4	7,8	7,2

Dopuszczalne obciążenie całkowite brutto [t] ciągnika dla instalacji hydraulicznej z jednym napędem zębatym typu HZA

V [m/s]	α [°]												
	0	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30
0+0,6	76,6	36,7	24,1	18,0	14,4	12,0	10,3	9,0	8,1	7,3	6,7	6,2	5,7
0,65	71,9	34,4	22,6	16,9	13,5	11,3	9,7	8,5	7,6	6,9	6,3	5,8	5,4
0,70	66,8	31,9	21,0	15,7	12,5	10,5	9,0	7,9	7,0	6,4	5,8	5,4	5,0
0,75	62,3	29,8	19,6	14,6	11,7	9,8	8,4	7,4	6,6	5,9	5,4	5,0	
0,80	58,4	28,0	18,4	13,7	11,0	9,1	7,9	6,9	6,2	5,6	5,1		
0,85	55,0	26,3	17,3	12,9	10,3	8,6	7,4	6,5	5,8	5,2			
0,90	51,9	24,9	16,4	12,2	9,8	8,1	7,0	6,1	5,5	5,0			
0,95	49,2	23,5	15,5	11,6	9,2	7,7	6,6	5,8	5,2				
0,98	47,7	22,8	15,0	11,2	9,0	7,5	6,4	5,6	5,0				

## 4 Bezpieczeństwo

### 4.1 Identyfikacja zagrożeń powodowanych przez wyrób

W trakcie eksploatacji ciągnika należy przestrzegać instrukcji obsługi i konserwacji. Instrukcję obsługi i konserwacji należy przechowywać w miejscu eksploatacji ciągnika. Personel odpowiedzialny za obsługę i konserwację maszyny powinien znać niniejszą instrukcję obsługi. Ciągnik spalinowy należy tak eksploatować, aby nie zagrażać osobom mogącym znaleźć się w obszarze jego pracy. Nie wolno przekraczać maksymalnych wartości parametrów pracy podanych w rozdziale

„Dane techniczne”. Podczas eksploatacji należy obserwować pracę ciągnika, urządzeń dodatkowych oraz tor jezdny pod względem widocznych usterek, które mogą zaistnieć w czasie pracy urządzenia. W przypadku powstania usterek, mających wpływ na bezpieczeństwo ludzi i maszyn, ciągnik spalinowy musi zostać natychmiast wyłączony.



Ogólne wskazówki odnośnie bezpieczeństwa i zapobiegania wypadkom zawarte są w przepisach o zapobieganiu wypadkom, obowiązujących w kraju użytkownika.

Usterki i wypadki należy natychmiast zgłaszać do upoważnionej osoby dozoru właściwej jednostki BHP. W przypadku doznania obrażeń ciała należy natychmiast udać się do lekarza lub sprowadzić go na miejsce zdarzenia. Oprócz instrukcji obsługi oraz przepisów dot. Zapobiegania wypadkom, obowiązujących w danym kraju i miejscu użytkowania urządzenia, należy również przestrzegać obowiązujących reguł dotyczących bezpiecznej i prawidłowej pracy.

## 4.2 Jazda po nachyleniu w dół



Podczas jazdy po nachyleniu w dół należy kontrolować prędkość jazdy, aby nie dopuścić do rozbiegania się silnika spalinowego. Szczególną uwagę należy zwrócić na prędkość w momencie wjazdu na nachylenie – prędkość nie może być większa niż wynikająca z tabeli obciążeń dla danego nachylenia.

## 4.3 Środki bezpieczeństwa użytkownika

W trakcie użytkowania ciągnika spalinowego oraz innych elementów zespołu transportowego należy przestrzegać przepisów i wytycznych zapobiegania wypadkom obowiązujących w kraju użytkownika.



Jeśli podczas pracy ciągnika spalinowego zostaną zlekceważone przepisy bezpieczeństwa, to wygasają wszelkie roszczenia gwarancyjne i odpowiedzialności w stosunku do producenta ciągnika. Uszkodzone części muszą być natychmiast wymienione.

Należy stosować wyłącznie oryginalne części. Jakiegolwiek samowolne zmiany w konstrukcji maszyny są zabronione.

Wszelkie prace ingerujące w konstrukcję ciągnika wolno wykonać po otrzymaniu pisemnej zgody i pod nadzorem pracowników serwisu producenta.

## 4.4 Środki bezpieczeństwa użytkownika



W trakcie użytkowania ciągnika spalinowego oraz innych elementów zestawu transportowego należy przestrzegać przepisów i wytycznych zapobiegania wypadkom obowiązujących w kraju użytkownika.

Jeśli podczas pracy ciągnika spalinowego zostaną zlekceważone przepisy bezpieczeństwa, to wygasają wszelkie roszczenia gwarancyjne i odpowiedzialności w stosunku do producenta ciągnika.

Użytkownik powinien się zadbać o dotrzymanie przepisowych okresów kontroli.

Uszkodzone części muszą być natychmiast wymienione. Należy stosować wyłącznie oryginalne części.

## 4.5 Bezpieczeństwo pracy przy instalacji hydraulicznej

Prace przy instalacjach hydraulicznych mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel. Poza tym należy przestrzegać odpowiednich przepisów dot. Zapobiegania wypadkom obowiązujących w kraju użytkownika. Napędzane hydraulicznie podzespoły maszyny i ich przewody zasilające znajdują się pod wysokim ciśnieniem. Przed każdą pracą przy instalacji hydraulicznej, należy instalację wyłączyć i sprawdzić, czy nie jest pod ciśnieniem.



Należy zadbać o to, aby w trakcie prac przy instalacji hydraulicznej pompy hydrauliczne były zabezpieczone przed przypadkowym włączeniem oraz przed włączeniem przez osoby trzecie.

Należy zachować ostrożność przy elementach instalacji hydraulicznej, z których podczas eksploatacji wycieka olej hydrauliczny. Istnieje duże niebezpieczeństwo zranienia i oparzenia wyciekającym pod ciśnieniem medium, uderzenia końcówką przewodu wyrwaną z gniazda jak również niebezpieczeństwo, wybuchu lub pożaru. W przypadku nieszczelności w instalacji hydraulicznej (np. w razie pęknięcia rury lub przewodu elastycznego) skład ciągnika należy natychmiast zatrzymać i niezwłocznie usunąć wyciek, pamiętając o wyłączeniu i zabezpieczeniu maszyny. Olej hydrauliczny znajdujący się pod ciśnieniem może spowodować zranienia i wywołać groźne urazy. Temperatura oleju hydraulicznego w instalacji może osiągnąć 90[°C].

#### 4.6 Personel obsługi

Do obsługi ciągnika muszą być wyznaczone osoby, które:

- ❖ są przeszkolone w zakresie pełnienia swoich obowiązków,
- ❖ mają wymagane kwalifikacje i upoważnienie do wykonywania określonych czynności, uzyskane w trybie obowiązujących w tym zakresie przepisów,
- ❖ zapoznały się i znają niniejszą Instrukcję Obsługi ciągnika,
- ❖ znają ogólne przepisy dotyczące bezpieczeństwa pracy.



Użytkownik powinien zadbać o to, aby konserwacji i napraw dokonywał personel posiadający potrzebną wiedzę, umiejętności i kwalifikacje.

Poza ubraniem roboczym i ochronnym wynikających z ogólnych zasad bezpieczeństwa pracy nie są wymagane żadne inne środki. Zaleca się, aby pracownicy obsługujący ciągnik stosowali następujące wyposażenie i środki ochrony indywidualnej:

- ❖ hełm ochronny,
- ❖ okulary ochronne,
- ❖ rękawice,
- ❖ ochronniki słuchu,
- ❖ lampa nahełmna,
- ❖ metanomierz przenośny.

#### 4.7 Strefa zagrożenia

Ciągnik spalinowy należy użytkować tak, aby nie zagrażać osobom mogącym znaleźć się w obszarze jego pracy i jazdy. Nie wolno przekraczać maksymalnych wartości parametrów pracy podanych w rozdziale „Dane techniczne”. Podczas eksploatacji należy obserwować pracę ciągnika, urządzeń dodatkowych oraz toru jezdni pod względem widocznych usterek. W przypadku powstania usterek ciągnik spalinowy musi zostać natychmiast wyłączony. W każdym przypadku należy przestrzegać obowiązujących w kraju użytkownika przepisów.



#### 4.8 Urządzenia bezpieczeństwa ciągnika



Niedopuszczalne jest usuwanie, odłączanie, modyfikowanie urządzeń zabezpieczających ciągnik, gdyż każda taka zmiana może spowodować zaistnienie niebezpiecznego zdarzenia.

#### 4.9 Zabezpieczenie przed rozbieganiem silnika

W celu zabezpieczania przed nie kontrolowanym wzrostem prędkości obrotowej silnika (rozbieganie silnika) w instalacji hydraulicznej zainstalowano zawór „stałej mocy”. Dodatkowo w układzie dolotowym zabudowano przepustnicę powietrza sterowaną hydraulicznie. Zadaniem jej jest odcięcie dopływu powietrza dolotowego do silnika w celu zatrzymania silnika przy przekroczeniu dopuszczalnej prędkości obrotowej.

#### 4.10 Mechaniczne odcięcie dopływu paliwa

Odcięcie dopływu paliwa następuje w przypadku wystąpienia awaryjnego stanu maszyny.

#### 4.11 Napełnianie zbiornika metodą bezkropelkową

Zbiornik paliwa posiada wlew bezpieczeństwa, który umożliwia tankowanie paliwa bez kontaktu z otoczeniem tak zwaną metodą „bezkropelkową”. Możliwe to jest dzięki specjalnym króćcom „suchoodcinającym” zabudowanym na zbiorniku.

#### 4.12 System gaszący

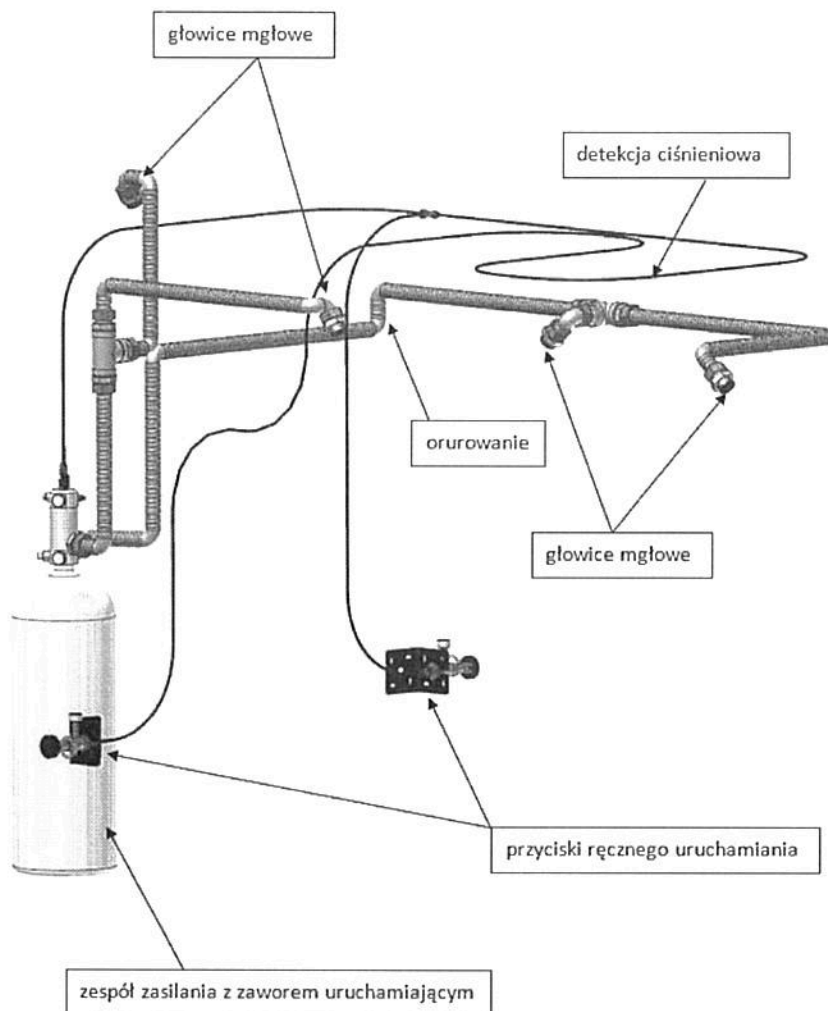
System gaszący maszyny składa się z butli ze środkiem gaśniczym, przewodów rozprowadzających, dysz rozpylających, linii detekcyjnej wraz z zaworem uruchamiającym oraz dwóch wyzwalaczy ręcznych. Za pomocą przewodów i dysz czynnik gaśniczy w postaci mgły wodnej prowadzony jest do najbardziej zagrożonych pożarem miejsc w ciągniku.



Dokładny opis oraz sposób kontroli stanu i konserwacji systemu gaszącego zawarto w załączniku do niniejszej IO instrukcji obsługi nr ROTOR/DTE/2 firmy Telesco Sp. z o.o.



### 4.12.1 Schemat ideowy



Rysunek 4.1 Schemat ideowy systemu gaszącego

## 5 Opis budowy i sposobu działania

### 5.1 Agregat spalinowo – hydrauliczny

#### 5.1.1 Silnik spalinowy UiK-JD3029

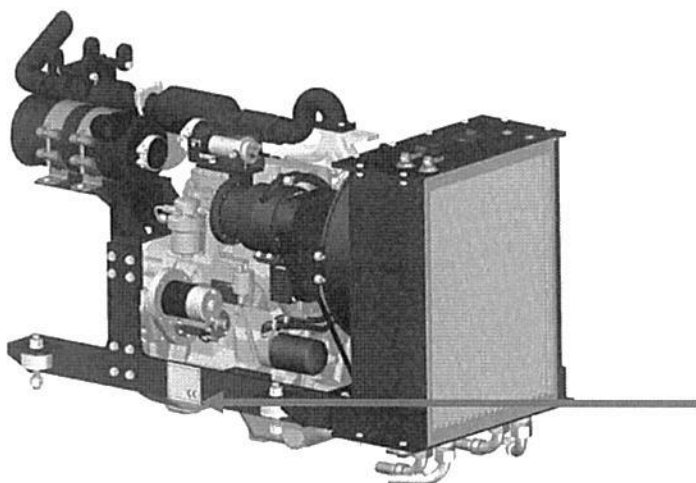
Silnik spalinowy UiK-JD3029D składa się z kilku grup podzespołów. Pierwszym podzespołem jest bazowy trzy-cylindrowy wysokoprężny silnik spalinowy o mocy 36[kW] w wersji przemysłowej. Pozostałe grupy podzespołów to specjalnie zaprojektowane i wykonane układy:

- Układ dolotowy powietrza;
- Układ wylotowy (wydechowy) spalin;

##### 5.1.1.1 Parametry techniczne silnika

PARAMETR	WARTOŚĆ/INFORMACJA
Typ silnika	UiK-JD3029D
Konstrukcja silnika	wysokoprężny, wolnossący, 4-ro suwowy, 6-zaworowy
Ilość i układ cylindrów	3, rzędowy, pionowy
Średnica cylindra /skok tłoka	106,0[mm]/110,0[mm]
Objętość skokowa silnika	2900[cm <sup>3</sup> ]
Sposób dostarczenia paliwa do cylindra	wtrysk bezpośredni
Stopień sprężania	17,2:1
Kolejność zapłonu	1,2,3
Moc znamionowa po całkowitym dotarciu	36±5%[kW] wg ISO 3046
Maks. moment obrotowy po całkowitym dotarciu	189±6%[Nm] wg ISO 3046
Znamionowa prędkość obrotowa	2500[obr/min]
Prędkość obr. przy maks. momencie obr.	1000[obr/min]
Min. prędkość obrotowa biegu luzem	850±30[obr/min]
Maksymalne jednostkowe zużycie paliwa	242[g/kWh] wg ISO 3046
Smarowanie	ciśnieniowo – obiegowe, rozbryzgowie
Olej	SAE 10W/40 lub SAE 15W/40
Filtr oleju	wkład papierowy, pełnego przepływu
Ilość oleju w silniku	5,0[dm <sup>3</sup> ] przy wskazaniu maks.; 4,1[dm <sup>3</sup> ] przy wskazaniu min.
Ilość oleju w silniku wraz z filtrem	6,0[dm <sup>3</sup> ]
Ciśnienie oleju na ciepłym silniku przy maks. prędkości obrotowej	345[kPa]
Ciśnienie oleju przy min. prędkości obrotowej (bieg luzem)	min. 105[kPa]
Rodzaj paliwa, parametry	olej napędowy, liczba cetanowa min. 50 wg PN- EN ISO 5165
Pompa wtryskowa	Pompa rozdzielacza (rotacyjna)
Filtr paliwa	wkład stały z odstożnikiem wody
Zasilanie paliwem	przeponowa pompa paliwowa
System chłodzenia	wodny, wymuszony
Filtr powietrza	Suchy dwustopniowy, odśrodkowy
Pojemność układu chłodzenia silnika bazowego	11,0[dm <sup>3</sup> ]
Rozrusznik silnika	elektryczny
Nachylenie pracy silnika w dowolnym kierunku	Maks. 30[°]
Sterowanie pompy wtryskowej - regulacja prędkości obrotowej silnika	hydrauliczne
Sterowanie pompy wtryskowej – odcięcie dawki paliwa (START/STOP)	elektryczne
Sterowanie przepustnicą powietrza	elektryczne
Masa własna	697[kg]

### 5.1.1.2 Oznakowanie silnika



<b>UK</b> Urządzenia i Konstrukcje <small>SPÓŁKA AKCYJNA</small> Ul. Fabryczna 10, 44-240 Żory, POLSKA	
Nazwa wyrobu:	Silnik spalinowy
Typ:	UiK-JD3029D
Nr fabr./rok:	/20
Ilość cyl./pojemność skok.:	3 / 2900 [cm <sup>3</sup> ]
Moc przy obr./min.:	36 [kW] przy 2500[obr./min]

### 5.1.1.3 Budowa silnik bazowy

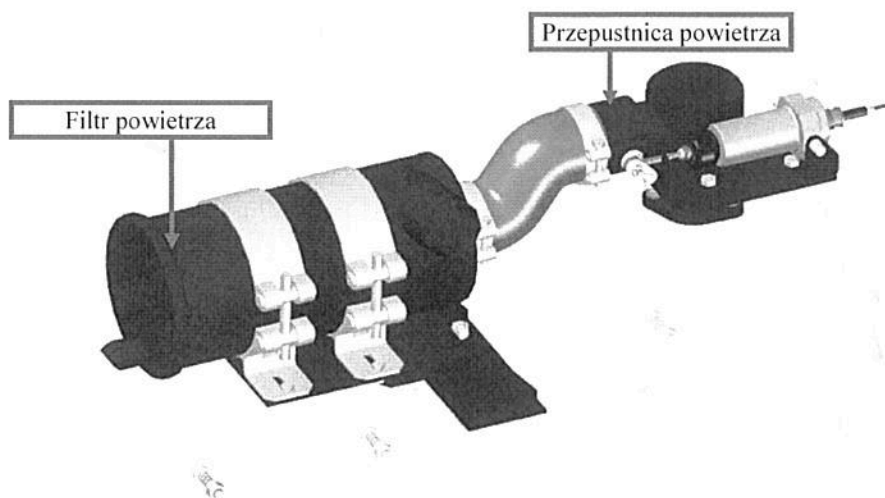
- **Kadłub silnika** Wykonany z wysokogatunkowego żeliwa, cylindry i skrzynia korbową stanowią jednolity odlew. Skrzynia korbową zamkniętą jest od dołu blaszaną miską olejową.
- **Głowica** Wykonana z wysokogatunkowego żeliwa, wspólna dla wszystkich cylindrów, posiada wymienne gniazda i prowadnice zaworów.
- **Tuleje cylindrowe** Suche, wymienne.
- **Wał korbowy** Odkuty ze stali stopowej, ulepszany cieplnie, osadzony w łożyskach, azotowany po obróbce mechanicznej.
- **Tłoki** Wykonane ze stopu aluminium z wkładką z żeliwa stopowego dla pierwszego pierścienia uszczelniającego o specjalnym kształcie komory spalania
- **Wał rozrządu** Stalowy, łożyskowany w kadłubie w wymiennych łożyskach ślizgowych, napędzany od wału korbowego za pośrednictwem kół zębatach.
- **Panewki łożysk** Cienkościenne i wymienne.
- **Zawory** Wykonane z wysokogatunkowej stali stopowej; przyłganie grzybków zaworów wydechowych są stelliteowane, a trzonki ssących i wydechowych chromowane.
- **Układ smarowania** Składa się z zębatej pompy oleju napędzanej od wału rozrządu, kosza ssącego stanowiącego jednocześnie wstępny filtr oleju, z właściwego pełno-przepływowego filtru oleju z chłodnicą wodną, zaworu przelewowego umieszczonego w dolnej części kadłuba oraz z głównej magistrali olejowej. Z niej pod ciśnieniem smarowany jest wał korbowy, wałek rozrządu, wspornik osi dźwigienek. Pozostałe elementy wewnątrz silnika smarowane są mgłą olejową. Oddzielnymi przewodami doprowadzony jest olej do smarowania pompy wtryskowej. Ponadto w silniku znajduje się dodatkowa magistrala olejowa, z której chłodzone są denka tłoków metodą natryskową.
- **Układ zasilania** Składa się z pompy wtryskowej rotacyjnej z wielozakresowym regulatorem obrotów. Ponadto pompa napędzana jest od wału korbowego za pośrednictwem kół zębatach (pompa smarowana jest olejem z obiegu silnika). Na korpusie zamontowana jest membranowa pompa zasilająca z filtrem zgrubnym napędzana od wałka rozrządu. Pozostałe elementy układu zasilania stanowią: filtr paliwa z wkładem stałym, przewody paliwowe niskiego oraz wysokiego ciśnienia i wtryskiwacze z wymiennymi wielootworowymi rozpylaczami.

### 5.1.1.4 Układ dolotowy powietrza

Układ dolotowy doprowadza powietrze do komór spalania w silniku. Składa się kolejno z elementów:

- filtra powietrza
- przepustnicy powietrza





Rysunek 5.1 Układ dolotowy powietrza

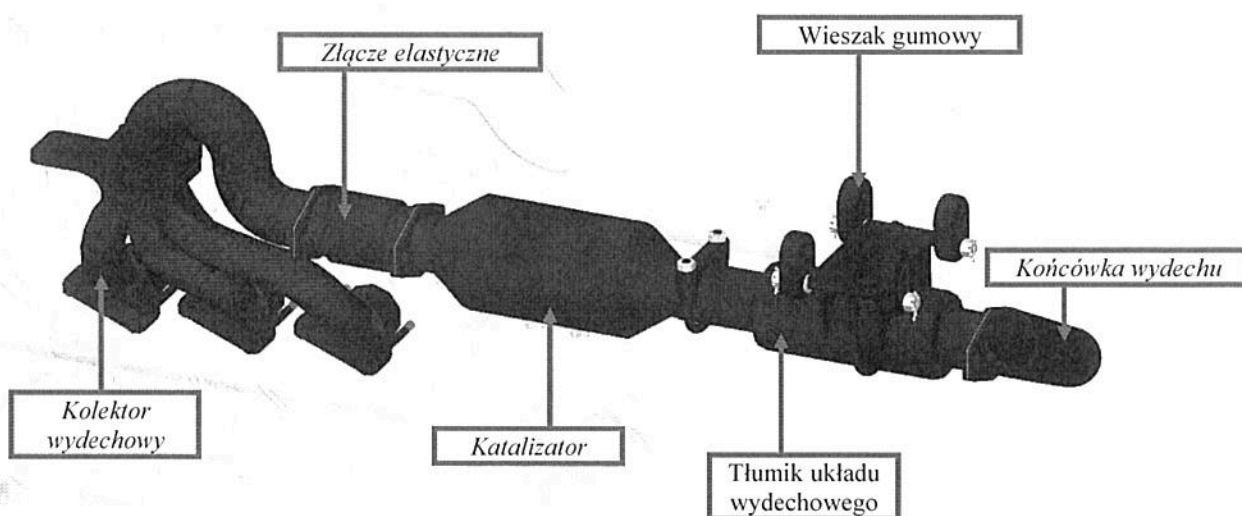
- **Filtr powietrza**

Filtr powietrza usuwa zanieczyszczenia z zasysanego powietrza. Składa się on ze specjalnego wkładu zamkniętego w stalowej obudowie. Oczyszczenie zasysanego powietrza przebiega następująco: - wstępnie z powietrza odseparowane są największe cząstki zanieczyszczeń. Odbywa się to metodą grawitacyjną na wlocie do korpusu filtra. Cząstki te gromadzone są na dnie filtra w specjalnej misie (demonutowanej)- ostatnim elementem filtracji jest wymienialny wkład dokładny

- **Przepustnica powietrza**

Przepustnica powietrza służy do odcięcia dopływu powietrza do układu dolotowego silnika w celu zatrzymania jego pracy. Jest jedynie elementem wykonawczym przewidzianym do współpracy z układem sterowania maszyny w której został zabudowany silnik. Sygnał otwarcia lub zamknięcia przepustnicy powinien zostać podany z centralnego układu sterującego w przypadku wystąpienia awarii silnika lub zagrożenia bezpieczeństwa pracy.

### 5.1.1.5 Układ wylotowy spalin



Rysunek 5.2 Układ wylotowy spalin

Układ wylotowy wychładza i odprowadza spaliny środowiska. Składa się kolejno z elementów:

- kolektora wydechowego
- katalizatora
- tłumika układu wydechowego

- **Kolektor spalin**

- **Katalizator**

Kolektor spalin kieruje spalin wydostające się z głowicy silnika w kierunku wydechu. Element układu wydechowego, który pełni funkcję zmniejszania ilości szkodliwych składników w spalinach. Działanie katalizatora opiera się na reakcji substancji zawartych w spalinach – utlenianiu związków CH i CO.

Jest ostatnim elementem układu wylotowego silnika. Odpowiada za eliminację drgań, fali akustycznej oraz hałasu.

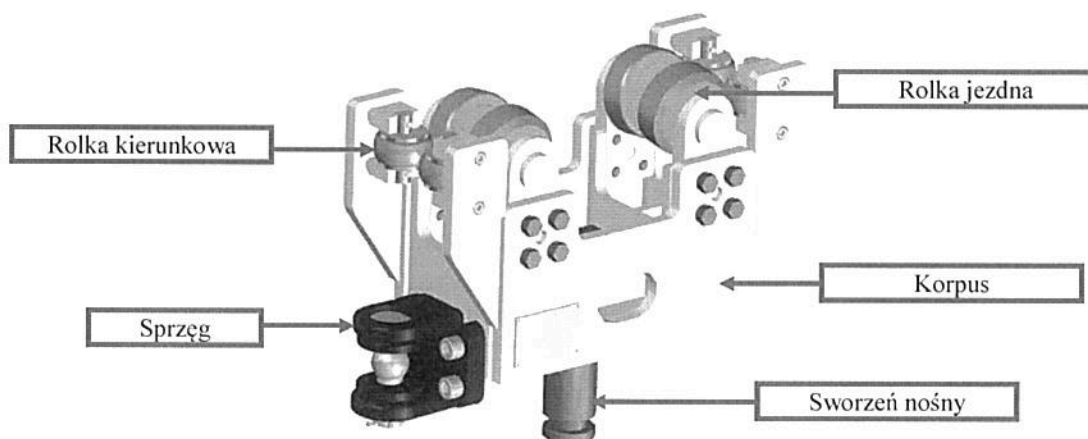
## 1. Tłumik układu wydechowego

### 5.1.1.6 Układ chłodzenia

Silnik spalinowy typu UiK-JD3029D posiada wydajny i rozbudowany układ chłodzenia, który obejmuje silnik bazowy. Obieg cieczy chłodzącej wymuszony jest przez bezobsługową pompę wodną, która napędzana jest z wału korbowego silnika przez pasek klinowy (antystatyczny). Pompa w pierwszej kolejności tłoczy ciecz do przestrzeni w kadłubie silnika spalinowego oraz do dodatkowego kolektora wodnego z dyszami kierującymi wodę w przestrzeń pomiędzy tulejami i dalej w kierunku układu wylotowego silnika. W układzie tym zabudowano termostat, który skraca czas w jakim silnik osiąga temperaturę roboczą, oraz dzieli układ chłodzenia na dwa obiegi: obieg mały i obieg duży.

W obiegu małym ciecz chłodząca krąży do momenty gdy silnik spalinowy nie osiągnie temperatury roboczej (ok. 80° C). W momencie osiągnięcia temperatury roboczej zaczyna się uchylać termostat, a tym samym zostaje otwarty obieg duży, w którym ciecz dodatkowo zaczyna przepływać przez chłodnice typu woda-powietrze, umieszczonej w zespole chłodnic znajdującym się przed wentylatorem osadzonym na kole pasowym silnika. Chłodnica króćcem wylotowym połączona jest ze stroną ssawną pompy.

### 5.1.2 Wózki nośne



Rysunek 5.3 Wózek nośny BW-WN

Wózek nośny jest elementem przeznaczonym do podwieszania agregatu hydrauliczno-spalinowego, a dokładnie części nośnej przedziału silnikowego wraz z osprzętem, na szynie trasy podwieszanej. Wózek nośny składa się z korpusu, rolek jezdnych, rolek kierunkowych oraz elementów sprzęgów.

### 5.1.3 Wózek pomiarowy

Wózek pomiarowy stanowi istotny podzespół z punktu widzenia bezpieczeństwa obsługi ciągnika BECKMAN-C. Zadaniem wózka jest kontrola prędkości przemieszczania się ciągnika po torze kolejki podwieszanej.

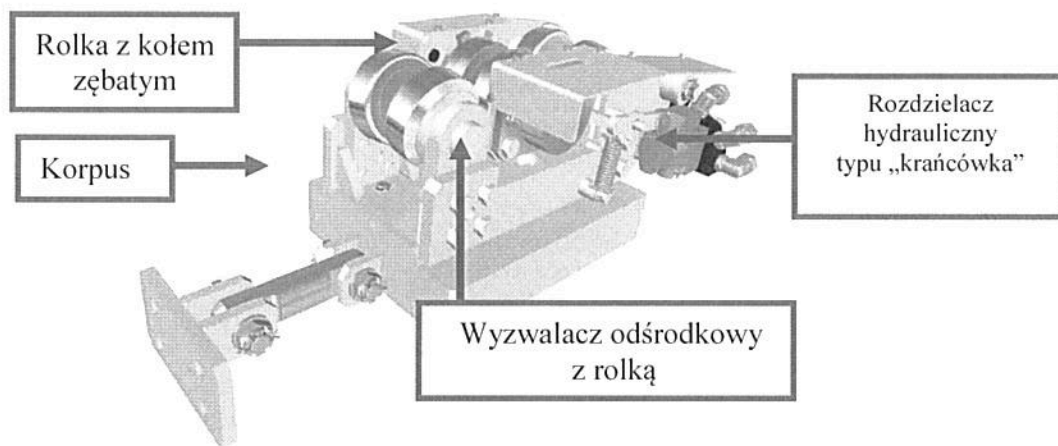
Na wózku umieszczone są dwa niezależne elementy pomiarowe, dwóch niezależnych systemów zabezpieczających. Pierwszy z nich to indukcyjny czujnik prędkości współpracujący z kołem zębatym umieszczonym na jednej z rolek. Czujnik prędkości jazdy maszyny ma za zadanie zadziałać przy prędkości 1,1-1,2 [m/s] i posiada dwa progi zadziałania:

- ❖ Próg I – przekroczenie prędkości 1,1[m/s] – układ sterowania maszyny wygeneruje komunikat ostrzegawczy
- ❖ Próg II – przekroczenie prędkości 1,2[m/s] – układ sterowania maszyny wygeneruje komunikat oraz nastąpi programowe wyłączenie awaryjne maszyny, silnik spalinowy przestanie pracować.

Drugim niezależnym elementem pomiarowym jest mechaniczny wyzwalacz odśrodkowy, zabudowany na rolce pomiarowej. Mechaniczny wyzwalacz prędkości uruchomi się, gdy osiągnie prędkość 205 $\pm$ 10[obr/min] – co odpowiada prędkości ciągnika 1,3[m/s]. Przy danej prędkości wyzwalacz za pomocą wysuwanego trzpienia oddziałuje na dźwignię hydraulicznego rozdzielacza suwakowego typu „krańcówka”.



Wspomniany rozdzielacz po przesterowaniu dźwignią spowoduje spływ oleju hydraulicznego z siłownika odhamowania, przez co następuje natychmiastowe zadziałanie szczęk hamulcowych i wyhamowanie maszyny.



Rysunek 5.4 Wózek pomiarowy BW

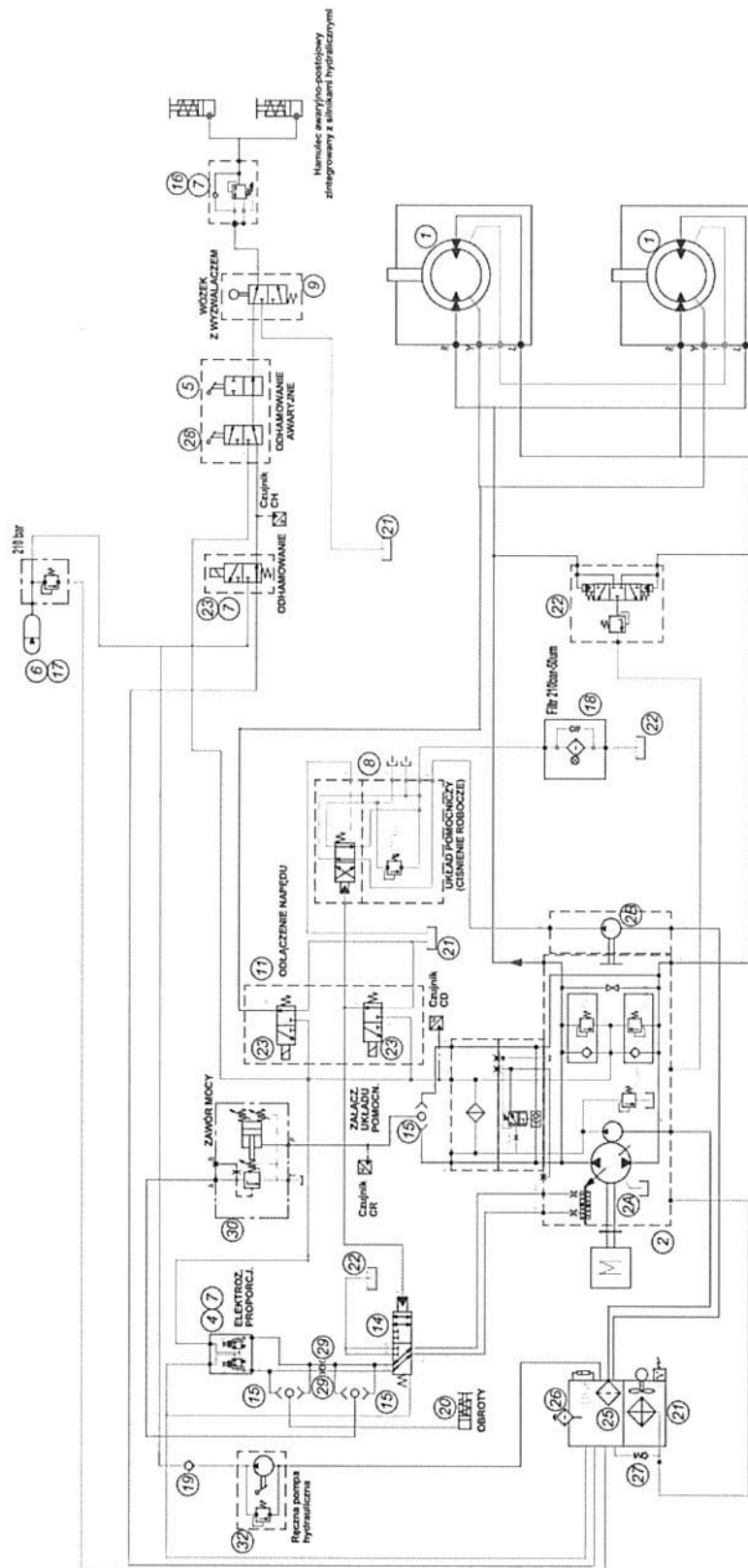
## 5.2 Instalacja hydrauliczna

Instalacja hydrauliczna (układ hydrauliczny) składa się z układu głównego przekładni hydrostatycznej ze sterowaniem jazdą wraz z regulacją mocy oraz układu pomocniczego urządzeń hydraulicznych.

Główny układ przekładni hydrostatycznej jest układem zamkniętym, w którym za pośrednictwem przetworników hydrostatycznych (zawory, rozdzielacze) następuje zamiana energii mechanicznej na energię strugi cieczy i po dostarczeniu jej do odbiorników następuje ponowna zamiana na energię mechaniczną. Przepływ energii w układzie napędu jazdy umożliwia pompa tłoczkowa o zmiennej wydajności i zmiennym kierunku tłoczenia. W układzie hydraulicznym ciągnika występuje zespół pomp składający się ze wspomnianej wcześniej pompy tłoczkowej głównej z serwowym hydraulicznym oraz pojedynczej wewnętrznej pompy zębatej doładowującej i dwóch pomp zębatych, z których pierwsza służy do zasilania obwodu sterowania i ładowania akumulatora hydraulicznego oraz drugiej zasilającej układ hydrauliki pomocniczej. W układzie głównym znajdują się dwa zawory przepływające, które zapewniają chłodzenie korpusów elementów hydraulicznych oraz wymianę oleju w układzie. Zespół pomp sterowany jest przy pomocy rozdzielaczy elektrohydraulicznych oraz elektrozaworu reducyjnego, proporcjonalnego odpowiedzialnego za zmianę prędkości jazdy. Przecieki z pompy tłoczkowej, silników hydraulicznych i spływ z jednej z pomp pomocniczych przepływają przez chłodnicę olejową umieszczoną z zespołem chłodnic na silniku spalinowym do zbiornika oleju hydraulicznego.

PARAMETR	WARTOŚĆ/INFORMACJA
Objętość pompy głównej	35[cm <sup>3</sup> /obr]
Objętość pompy doładowania	11[cm <sup>3</sup> /obr]
Objętość geometryczna pompy układu hydrauliki pomocniczej	22[cm <sup>3</sup> /obr]
Maksymalna wydajność układu hydrauliki pomocniczej	55[cm <sup>3</sup> /obr]
Objętość geometryczna silników hydraulicznych na jednostce napędowej	2100[cm <sup>3</sup> /obr]
Objętość robocza zbiornika oleju hydraulicznego	90[dm <sup>3</sup> ]
Maksymalne ciśnienie robocze pompy głównej	330[bar]
Maksymalne ciśnienie robocze pompy doładowania	26[bar]
Maksymalne ciśnienie w układzie hydrauliki pomocniczej	160[bar]
Ciśnienie robocze odhamowania	25[bar]
Rodzaj oleju hydraulicznego	HLP46; HLP46

## 5.2.1 Schemat instalacji hydraulicznej



Rysunek 5.5 Schemat instalacji hydraulicznej ciągnika podwieszonego spalinowego typu BECKMAN-C

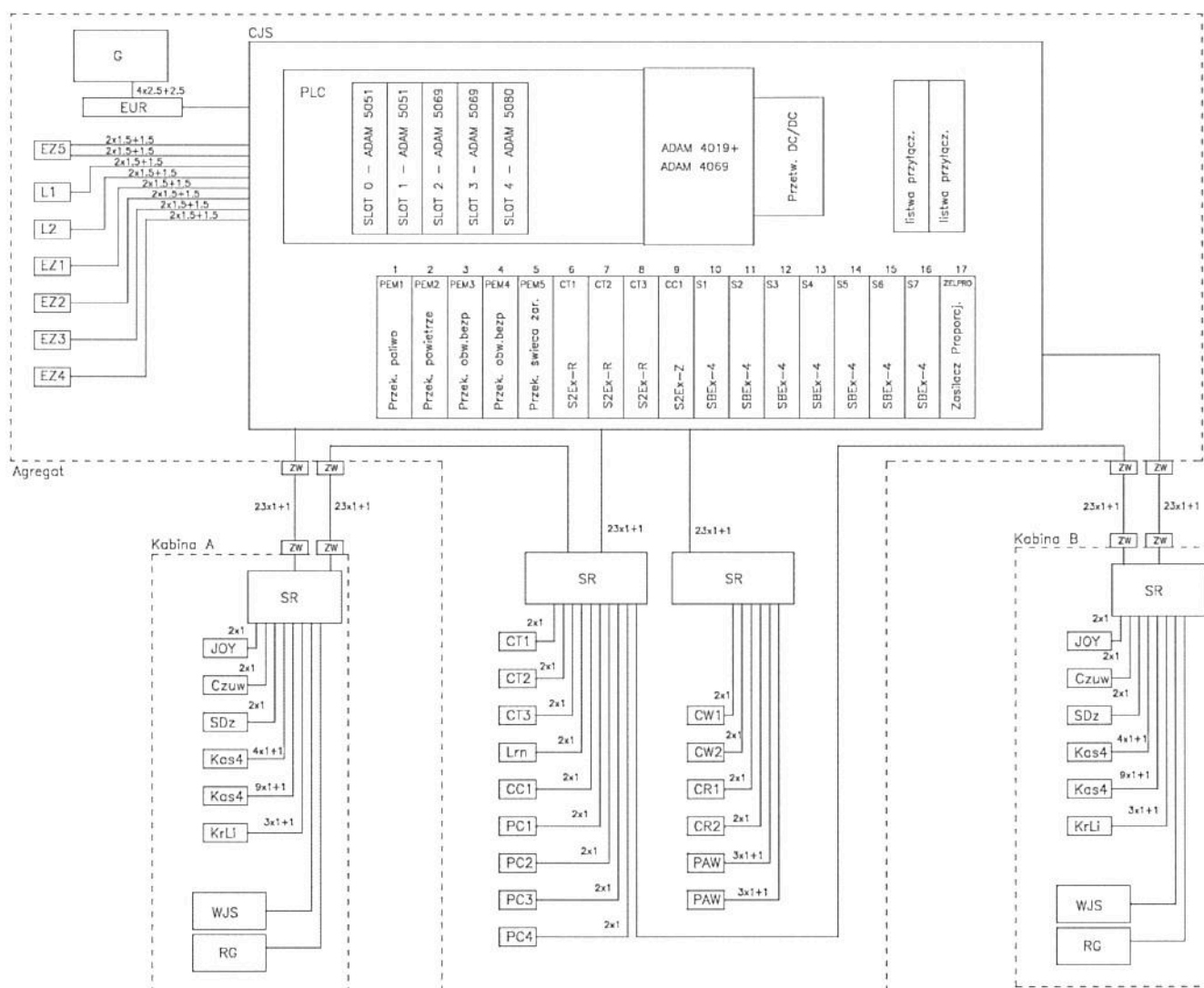


## 5.3 Instalacja elektryczna

### 5.3.1 Opis instalacji elektrycznej

Ciągnik podwieszony spalinowy został wyposażony w instalację elektryczną, której zadaniem jest zasilanie urządzeń, realizacja algorytmu sterowania, kontrola poszczególnych urządzeń, obwodów pod kątem uszkodzeń oraz ciągły pomiar wybranych parametrów pracy maszyny. Instalacja ta może być stosowana w maszynach z napędem własnym – spalinowym. Wszystkie zastosowane w instalacji elektrycznej urządzenia posiadają stopień ochrony co najmniej IP54.

### 5.3.2 Schemat instalacji elektrycznej



Rysunek 5.6 Schemat instalacji elektrycznej

Legenda:

- G – Alternator
- EUR – Elektryczny układ rozruchowy
- WJS – Wyświetlacz jednostki sterującej
- RG – Reflektor
- Sdz – Sygnalizator dźwiękowy
- Joy – Joystick
- PAW – Kaseta bezpieczeństwa – wyłącznik awaryjny
- KAS4 – Kaseta sterownicza 4-członowa

- CT1 – Czujnik temperatury cieczy chłodzącej
- CT2 – Czujnik temperatury oleju silnika
- CT3 – Czujnik temperatury oleju hydraulicznego
- CC1 – Analogowy czujnik ciśnienia roboczego
- CW1 – Czujnik poziomu oleju hydraulicznego
- CW2 – Czujnik poziomu paliwa
- CR – Czujnik prędkości obrotowej
- PC1 – Progowy czujnik ciśnienia odhamowania
- PC2 – Progowy czujnik ciśnienia doładowania pompy głównej
- PC3 – Progowy czujnik ciśnienia oleju smarowania
- PC4 – Progowy czujnik ciśnienia w układzie detekcji instalacji gaśniczej
- EZ1 – Elektrozawór ON/OFF – odhamowania I
- EZ2 – Elektrozawór ON/OFF – odhamowania II
- EZ3 – Elektrozawór ON/OFF – odłączanie napędów
- EZ4 – Elektrozawór ON/OFF - układ pomocniczy
- EZ6 – Elektrozawór proporcjonalny dwucewkowy – zmiana prędkości
- CJS – Centralna jednostka sterująca
- ISR – Skrzynka rozgałęźna
- L1 – Cewka paliwa
- L2 – Cewka powietrze
- KrLi – Krańcówka linkowa
- ZW – Złącze wielopinowe
- Czuw – Przełącznik nożny – czuwak
- Lm – Czujnik poziomu cieczy chłodzącej

### 5.3.3 Obwód bezpieczeństwa instalacji elektrycznej

Obwód bezpieczeństwa działa w układzie redundantnym, tj. w strukturze dwutorowej. Każdy z elementów – czujników stanu(przyciski awaryjne) posiadają dwa styki, które niezależnie tworzą dwa obwody bezpieczeństwa. Jest to typowa architektura „1 z 2”, której działanie łączy w sobie funkcje bezpieczeństwa z monitoringiem drugiego toru zabezpieczeń.

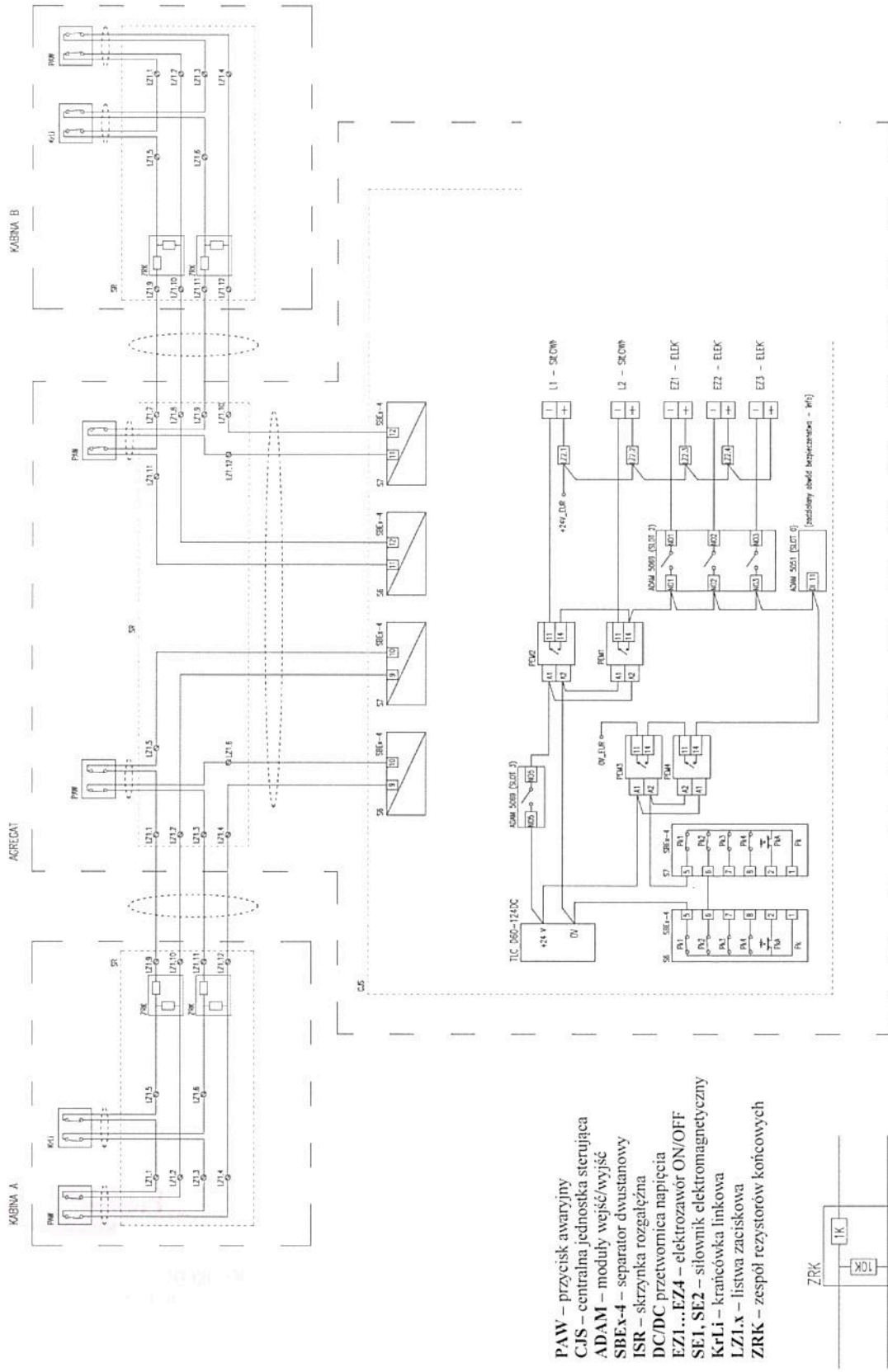
Styk przycisku awaryjnego w kabinach połączony w szereg ze stykiem krańcówki linkowej i stykiem pierwszego przycisku awaryjnego na silniku daje zamknięty obwód, który jest kontrolowany przez 1 wejście separatora dwustanowego S6. Drugi styk przycisku awaryjnego w kabinach połączony w szereg z drugim stykiem krańcówki linkowej i drugim stykiem pierwszego przycisku awaryjnego na silniku daje zamknięty obwód, który jest kontrolowany przez 1 wejście separatora dwustanowego S7. Analogicznie dla drugiej kabiny kontrolę nad obwodami pełni 2 wejście separatora S6 i S7;

Styki wyjściowe 1,2 separatorów S6 i S7 są połączone szeregowo i przerywają obwód zasilania przekaźników PEM3 i PEM4, które przerywają obwód zasilania siłowników elektromagnetycznych i elektrozaworów, powodując zatrzymanie i wyłączenie maszyny.

**Obwód bezpieczeństwa działa niezależnie od systemu sterowania.** Po wciśnięciu przycisku awaryjnego, do systemu sterowania jest przesyłana informacja o zadziałaniu obwodu bezpieczeństwa, po czym system sterowania blokuje ponowny rozruch maszyny. W momencie kiedy obwód bezpieczeństwa jest zamknięty i wszystkie parametry maszyny poprawne, możliwy jest rozruch maszyny.

# Instrukcja Obsługi – DTR

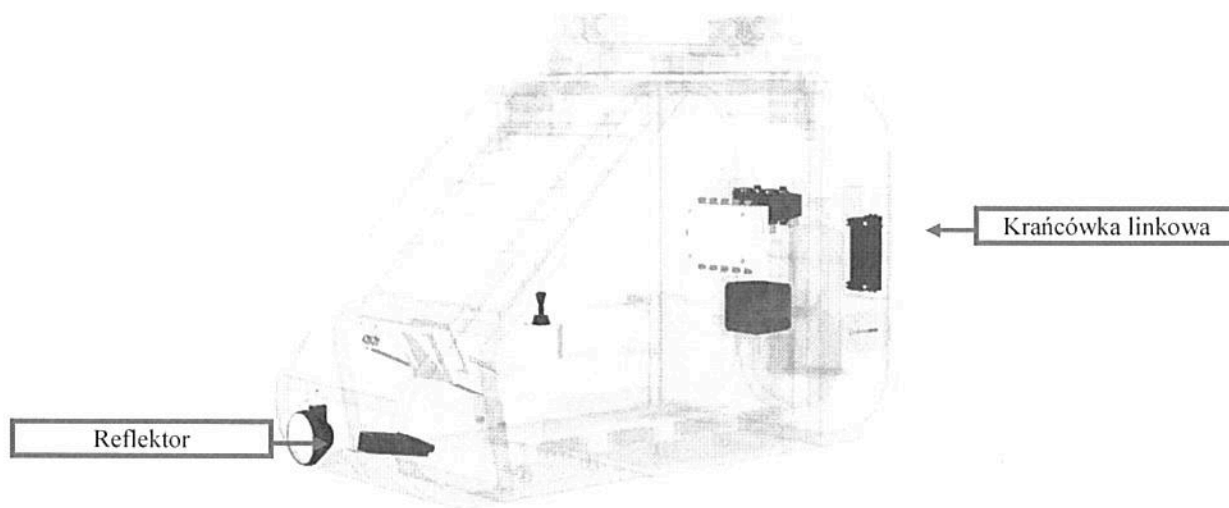
## Ciągnik podwieszony spalinowy typu BECKMAN-C



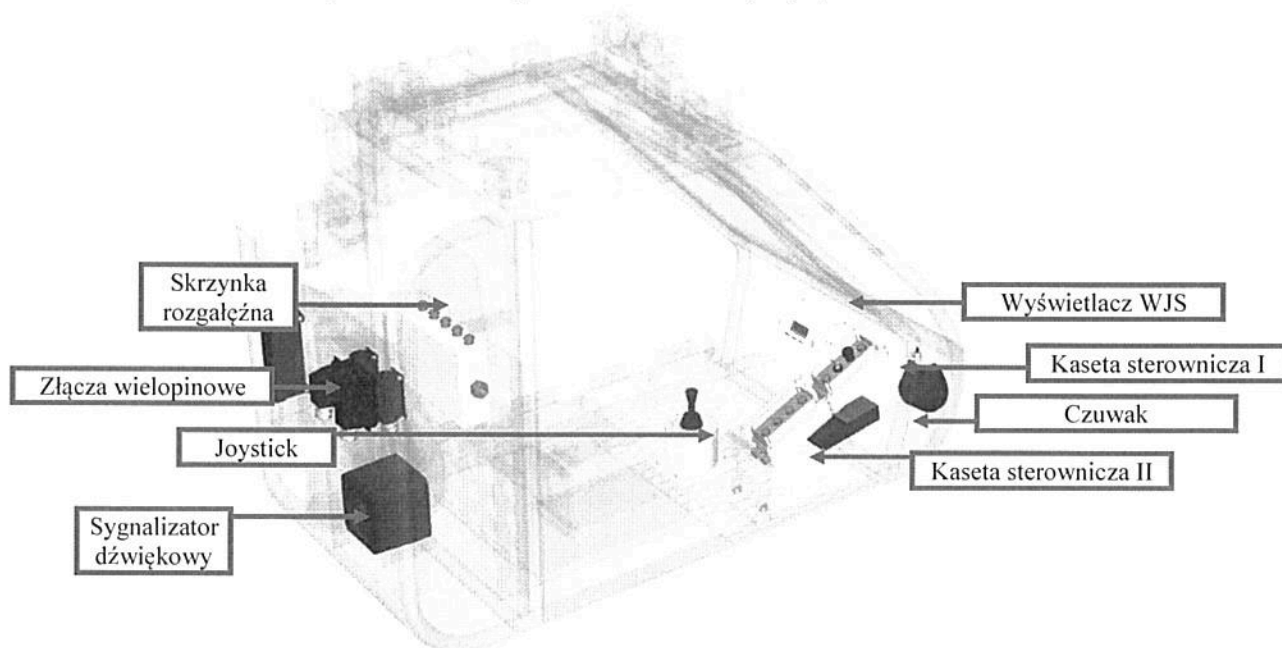
Rysunek 5.7 Schemat obwodu bezpieczeństwa



### 5.3.4 Rozmieszczenie elementów instalacji elektrycznej w kabinie operatora

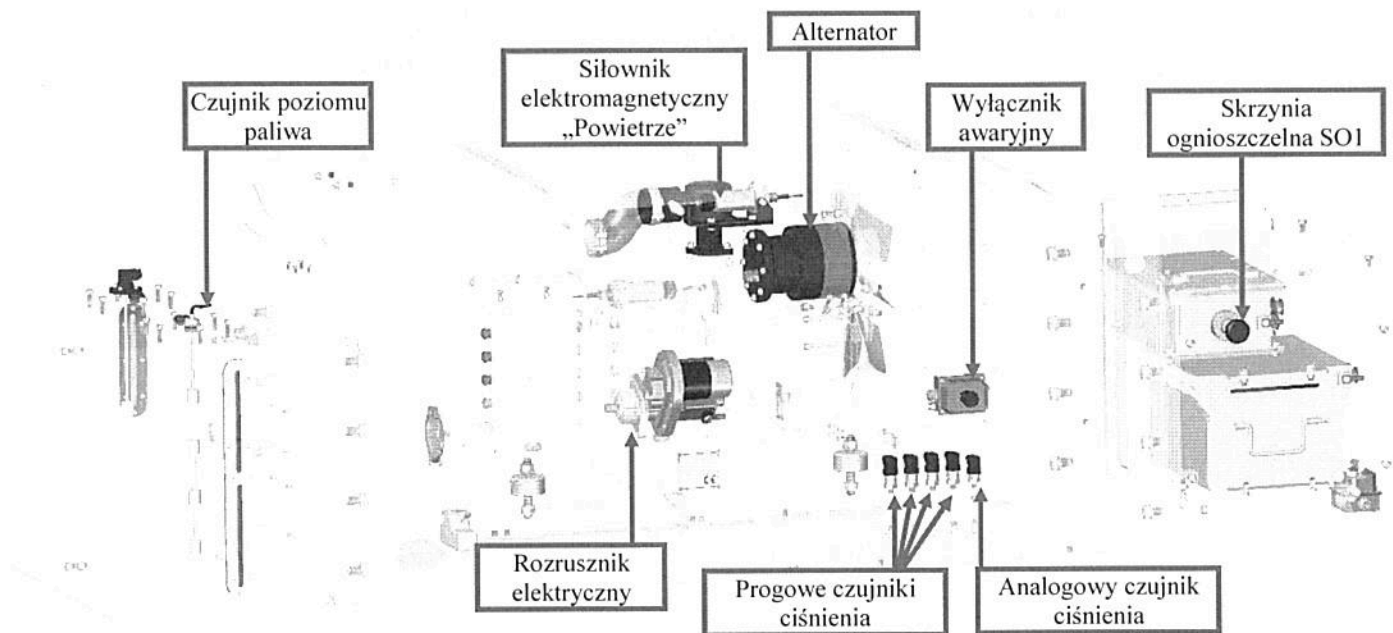
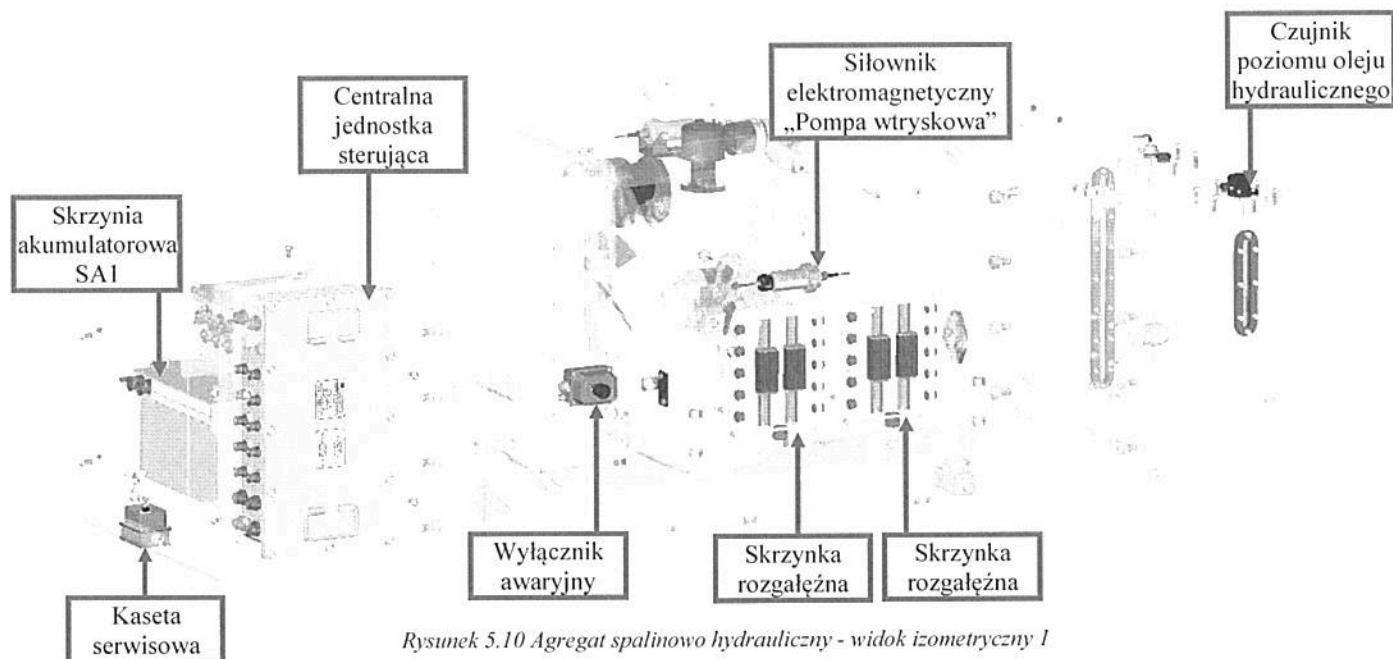


Rysunek 5.8 Kabina operatora - widok izometryczny z przodu



Rysunek 5.9 Kabina operatora - widok izometryczny z tyłu

### 5.3.5 Rozmieszczenie elementów instalacji elektrycznej w agregacie



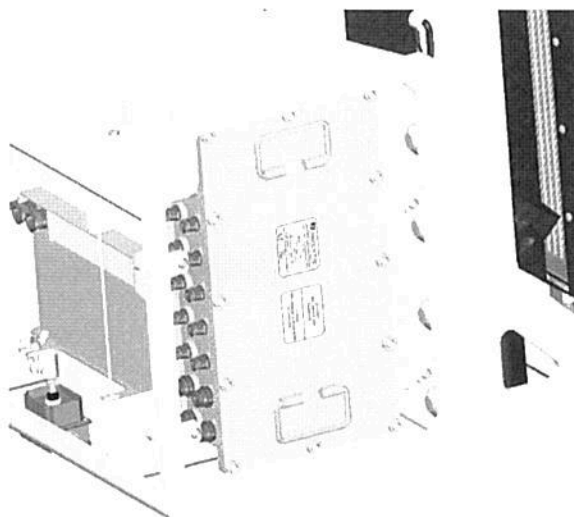
## 5.3.6 Opis, budowa i przeznaczenie elementów instalacji elektrycznej

### 5.3.6.1 Centralna jednostka sterująca

Centralna jednostka sterująca UiK-CJS, jest zespołem urządzeń, których zadaniem jest sterowanie pracą maszyny, a w szczególności pracą silnika spalinowego, w której jednostka jest zabudowana. Jednostka odpowiada za poprawną pracę poszczególnych elementów układu sterowania oraz realizuje algorytm sterowania maszyną za pomocą zabudowanego w nim sterownika.

UiK-CJS jest elementem wyodrębnionym z zespołu osprzętu sieci elektrycznej systemu sterowania. Składa się z następujących zespołów/części:

- ❖ obudowy spawanej z otworami do mocowania zespołów wpustowych oraz pokrywy zamykającej wraz z uszczelnieniem O-ring;
- ❖ elementów układu sterowania realizujących algorytm sterowania maszyną;
- ❖ akcesoriów elektrycznych;
- ❖ zespołów wpustowych do wprowadzania kabli oraz przewodów elektroenergetycznych do obudowy i/lub zagłuszek z pierścieniem O-ring w miejsce niewykorzystanych otworów pod wpusty kablowe.

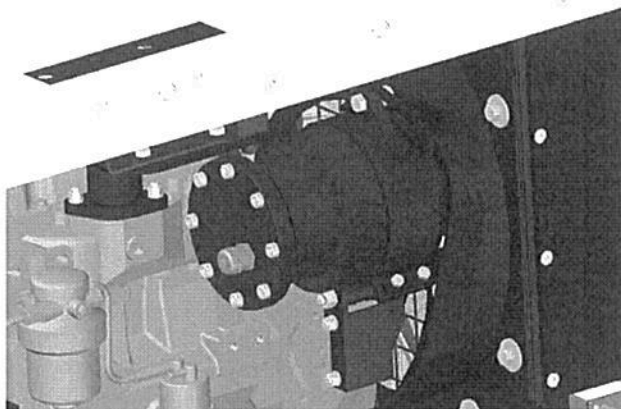


Rysunek 5.12 Centralna jednostka sterująca UiK-CJS\

PARAMETR	WARTOŚĆ/INFORMACJA
Napięcie zasilania	24[V]
Masa własna	60[kg] ±3%
Temperatura otoczeni	-20°C ÷ +60°C
Wilgotność względna	Do 95% w temperaturze +40°C
Stopień ochrony	IP54



### 5.3.6.2 Alternator UiK-AP420



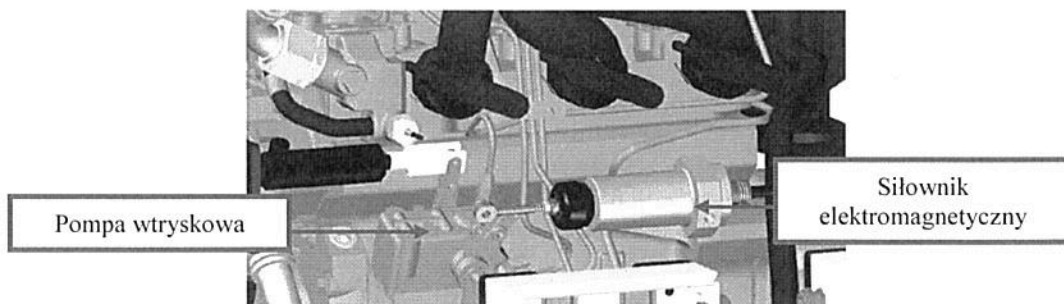
Rysunek 5.13 Alternator UiK-AP420

Alternator (generator napięcia) służy do zasilania urządzeń elektrycznych będących na wyposażeniu ciągnika. Napędzany jest paskiem klinowym połączonym z silnikiem spalinowym. Alternator jest źródłem napięcia stałego o wartości 24[VDC] niezależnie od obciążenia, dzięki zastosowanemu regulatorowi napięcia. Napięcie generowane jest wyłącznie wtedy, gdy silnik spalinowy pracuje. Alternator jest zabezpieczony przed zwarciami na wyjściu, a dodatkowo zastosowany układ regulacji zabezpiecza przed wystąpieniem napięcia na wyjściu powyżej  $U_m=30[VDC]$ . Oznaczenie na schematach „G”.

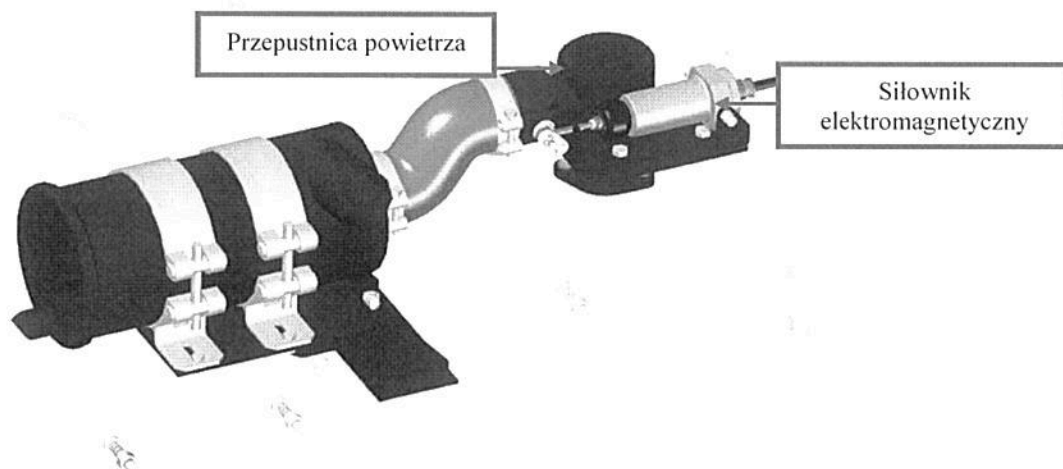
PARAMETR	WARTOŚĆ/INFORMACJA
Typ	UiK-AP420/24V
Producent	UiK S.A
Napięcie znamionowe	$U_n=28[VDC]$
Napięcie maksymalne	$U_m=30[VDC]$
Prąd znamionowy	$I_n=20[ADC]$
Moc znamionowa	$P_n=480[W]$
Prędkość obrotowa	$n=1900\div 4500[obr/min]$
Stopień ochrony	IP 54
Zakres temperaturowy pracy	$-20[^\circ C] \div +60[^\circ C]$

### 5.3.6.3 Elektryczny Układ Rozruchowy

Elektryczny Układ Rozruchowy UiK-EUR-Ex przeznaczony jest do wbudowania do maszyny wykorzystującej silnik spalinowy. W/w układ służy do wykonywania rozruchu silnika spalinowego poprzez nadanie momentu obrotowego na koło zamachowe, przesterowanie dźwigni pompy wtryskowej oraz otwarcie przepustnicy powietrza na dolocie do silnika spalinowego za pomocą siłowników elektromagnetycznych służących do sterowania dawką paliwa i powietrza dolotowego



Rysunek 5.14 Widok siłownika elektromagnetycznego sterującego pompą wtryskową



Rysunek 5.15 Widok silownika elektromagnetycznego sterującego przepustnicą powietrza

### 5.3.6.4 Budowa

Elektryczny układ rozruchowy składa się z sześciu podzespołów:

- ❖ Skrzyni akumulatorowej SA1;
- ❖ Skrzyni ognioszczelnej SO1 z wyłącznikiem i modulem sterowania MS1;
- ❖ Rozrusznika R1;
- ❖ Dwóch silowników elektromagnetycznych SE1, służących do sterowania dawką paliwa i powietrza dolotowego;
- ❖ Alternatora UiK-AP420/28V;
- ❖ Kasety sterowniczej – stacyjki KS-S.

### 5.3.6.5 Opis działania elektrycznego układu rozruchowego

Układ rozruchowy jest elementem nadrzędnym nad systemem sterowania maszyny. Dopiero po załączeniu przez operatora zasilania wyłącznikiem głównym „WG” zostanie podane napięcie na poszczególne elementy układu. System w pierwszej kolejności sprawdza napięcie akumulatora i jeśli jest ono właściwe (24V) to układ rozruchowy jest gotowy do uruchomienia silnika.

Uruchomienie silnika odbywa się poprzez przekręcenie klucza w stacyjce uprawniającej do pozycji „2”.

Przekręcenie klucza spowoduje:

- ❖ wystawienie silowników elektromagnetycznych odpowiedzialnych za otwarcie przepustnicy powietrza oraz sterowanie dźwignią Start/Stop pompy wtryskowej,
- ❖ uruchomienie rozrusznika a tym samym silnika spalinowego.

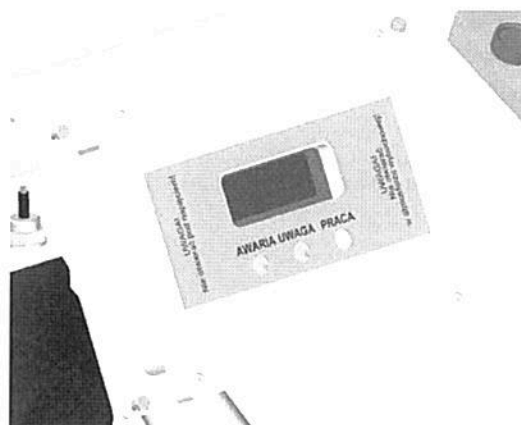


Istnieje również możliwość uruchomienia silnika spalinowego w trybie „serwis” za pomocą przełącznika kluczykowego „ST” znajdującego się wewnątrz agregatu (pod osłoną boczną). Uruchomienia „serwisowego” mogą dokonywać wyłącznie pracownicy upoważnieni przez producenta.

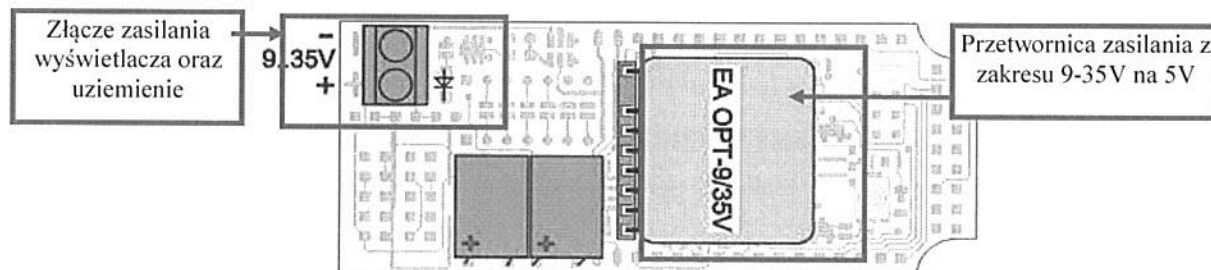
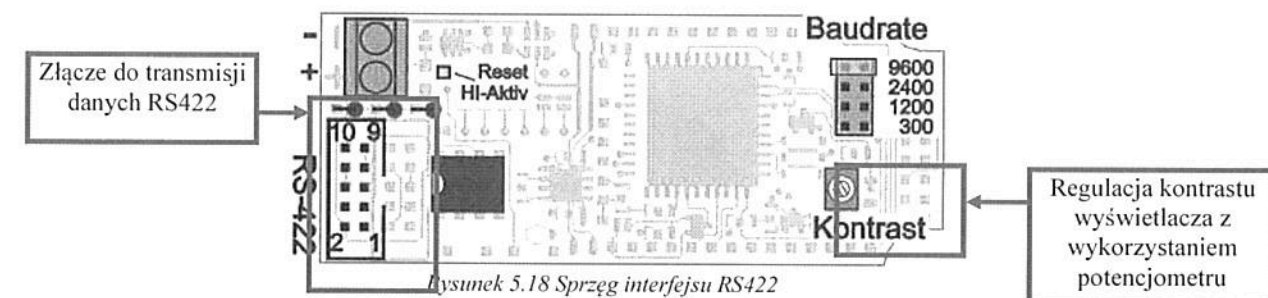
Układ zabezpieczony jest przed uruchomieniem rozrusznika w czasie, gdy pracuje silnik spalinowy. Podczas pracy silnika alternator wytwarza napięcie o wartości 27-29 [V] co powoduje przepływ prądu ładowania baterii akumulatorów. Akumulatory zabezpieczone są przed przekroczeniem wartości prądu ładowania powyżej 15 [A]. Zabezpieczenie realizowane jest za pomocą przekaźnika „PPI” oraz bezpiecznika topikowego o wartości 15 [A]. Podczas pracy silnika spalinowego wyłącznik główny „WG” działa jak wyłącznik awaryjny, jego wciśnięcie odcina napięcie podtrzymujące cewki silowników elektromagnetycznych co prowadzi do zatrzymania silnika spalinowego. Gdy wyłącznik „WG” jest wciśnięty napięcie z akumulatorów nie jest podawane do układu.







Rysunek 5.17 Wyświetlacz UiK-WJS



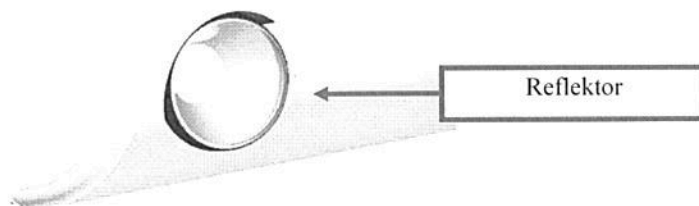
Rysunek 5.19 Złącza zasilania oraz przetwornica wyświetlacza 9-35[V]

PARAMETR	WARTOŚĆ/INFORMACJA
Napięcie znamionowe	9-35[V]
Prąd znamionowy	45[mA]
Interfejs transmisji danych	RS422
Temperatura otoczeni	-20°C - +70°C
Wilgotność względna	Do 95% w temperaturze +40°C
Stopień ochrony	IP54

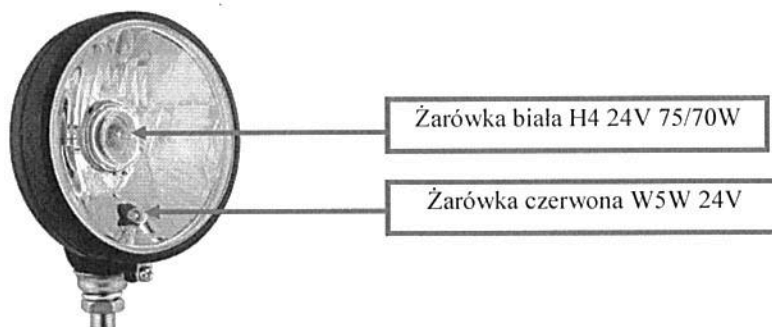
### 5.3.6.8 Reflektor

Reflektor jest zabudowany w instalacji elektrycznej maszyny, jako element oświetlający drogę przed maszyną, światłem długim lub światłem krótkim.

Ponadto żarówka o kolorze czerwonym pozwala na wykorzystanie reflektora jako światła pozycyjnego. Dzięki zwartej i masywnej budowie reflektor może być stosowany w ciężkich warunkach eksploatacyjnych panujących w podziemnych zakładach górniczych.



Rysunek 5.20 Reflektor WESEM zabudowany w kabinie operatora ciągnika



Rysunek 5.21 Reflektor WESEM PES2

PARAMETR	WARTOŚĆ/INFORMACJA
Typ	PES2
Producent	WESEM
Typ żarówki światła białego	Halogenowa
Napięcie znamionowe światła białego	24[VDC]
Moc maks. źródła światła białego	75/70[W]
Typ żarówki światła czerw.	Halogenowa
Napięcie znamionowe żarówki światła czerw.	24[VDC]
Moc max źródła światła czerw.	5[W]
Stopień ochrony	IP54
Masa	~2[kg]

### 5.3.6.9 Joystick UiK-JOY

Joystick UiK-JOY jest zbudowany w oparciu o manipulator sterowniczy, który został umieszczony w szczelnej stalowej obudowie. Działanie joysticka związane jest z zabudowanym w nim potencjometrze, który przetwarza wielkość fizyczną, jaką jest wychylenie rączki, na sygnał elektryczny o odpowiedniej rezystancji. Dany sygnał elektryczny realizuje w układzie sterowania maszyną, funkcje związane z zadawaniem prędkości jazdy.

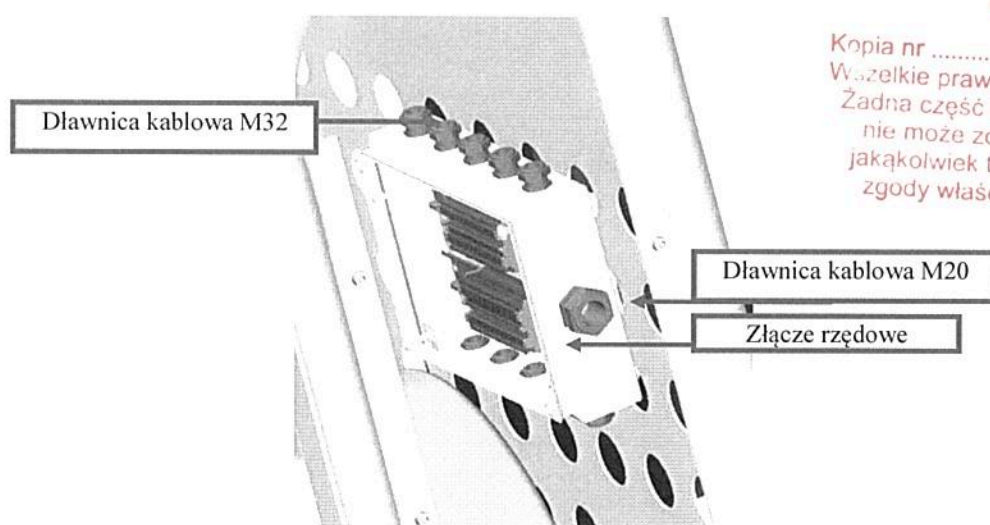


Rysunek 5.22 Joystick UiK-JOY

PARAMETR	WARTOŚĆ/INFORMACJA
Typ	UiK-JOY
Producent	Urządzenia i Konstrukcje S.A.
Max napięcie zasilania	35 [VDC]
Max prąd zasilania	10[mA]
Temperatura otoczeni	-20°C - +70°C
Waga	~5[kg]
Stopień ochrony	IP54

### 5.3.6.10 Skrzynka rozgałęźna

Skrzynka rozgałęźna przeznaczona jest do łączenia obwodów w listwach zaciskowych. Obudowa skrzynki wykonana jest ze stali nierdzewnej, a na bocznych ścianach znajdują się zespoły dławnic wpustowych.



Rysunek 5.23 Skrzynka rozgałęźna UiK-SR w kabinie operatora- widok bez pokrywy

PARAMETR	WARTOŚĆ/INFORMACJA
Typ	UiK-SR
Producent	Urządzenia i Konstrukcje S.A.
Max prąd obciążenia	0,5[A]

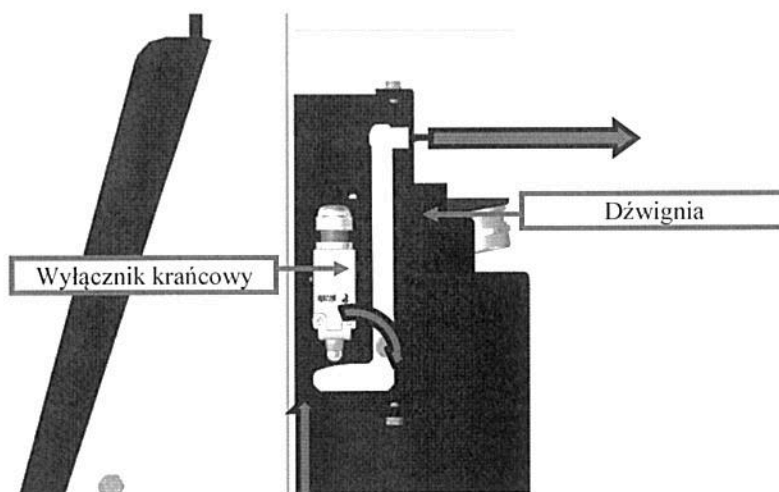
Kopia nr ..... 25  
 Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone.  
 Żadna część niniejszej dokumentacji  
 nie może zostać zwielokrotniona  
 jakkolwiek techniką bez pisemnej  
 zgody właściciela dokumentacji.



Prąd znamionowy	0,5[A]
Napięcie znamionowe	800[V]
Temperatura otoczeni	-20°C - +70°C
Waga	~5[kg]
Stopień ochrony	IP65

### 5.3.6.11 Krańcówka linkowa

Krańcówka linkowa jest elementem zabudowanym w układzie bezpieczeństwa maszyny. Jest to zespół składający się z wyłącznika krańcowego oraz dźwigni, która po pociągnięciu linką bezpieczeństwa zadziała na trzpień wyłącznika krańcowego. W efekcie czego podwojony styk zostanie rozarty (normalnie zamknięty), a powstała przerwa w obwodzie bezpieczeństwa spowoduje wyłączenie awaryjne wraz z zatrzymaniem maszyny.



Rysunek 5.24 Krańcówka linkowa

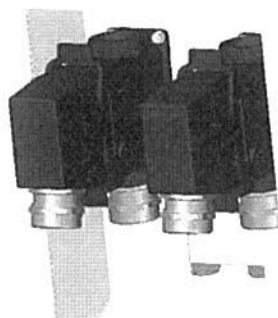


Rysunek 5.25 Wyłącznik krańcowy Piazzato Electrica FR915

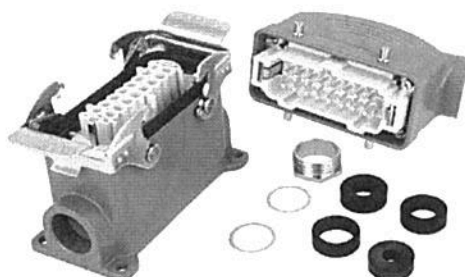
PARAMETR	WARTOŚĆ/INFORMACJA
Typ wyłącznik krańcowego	FR915
Producent wyłącznika krańcowego	Piazzato Electrica
Konfiguracja wyjścia	NC x2
Max prąd styków	10[A]
Napięcie przełączania	250[V]
Stopień ochrony	IP67

### 5.3.6.12 Złącze wielopinowe

Złącze przemysłowe wielopinowe zastosowane w maszynie mają za zadanie szybkie łączenie/rozłączanie agregatu spalinowo – hydraulicznego z kabinami operatora. Zastosowane złącza pozwalają na wprowadzenie kabla zbudowanego w 16 żył o przekroju od 0,5 do 2,5 [mm<sup>2</sup>].



Rysunek 5.26 Złącza wielopinowe zabudowane na kabinie operatora



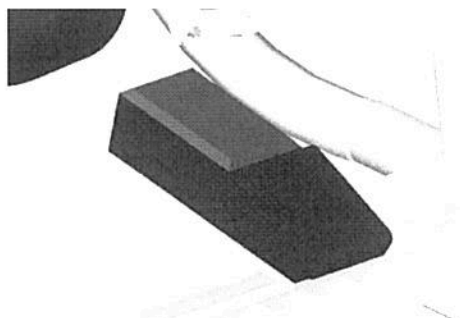
Rysunek 5.27 Złącze wielopinowe MOLEX GWConnect 16B

PARAMETR	WARTOŚĆ/INFORMACJA
Typ	GWConnect
Producent	MOLEX
Prąd znamionowy	16[A]
Napięcie znamionowe	500[V]
Układ pin-ów łączeniowych	16+PE
Temperatura otoczeni	-40°C - +125°C
Stopień ochrony	IP66

### 5.3.6.13 Przełącznik nożny – czuwak

Przełącznik nożny jest elementem elektrycznym stykowym sterującym odhamowaniem hamulców postojowych zabudowanych na wózkach zębatych HZA. Naciśnięcie pedału czuwaka, powoduje podanie ciśnienia do hamulca, a tym samym zluźnienie sprężyny dociskającej, odhamowanie układu i przejście w tryb jazdy.

W przypadku konieczności holowania maszyny, istnieje funkcja ręcznego odhamowania, aktywowana poprzez odpowiednie ustawienie zaworów kulowych zabudowanych w przedziale silnikowym i wykorzystanie pompy ręcznej hydraulicznej do podania ciśnienia odhamowującego.

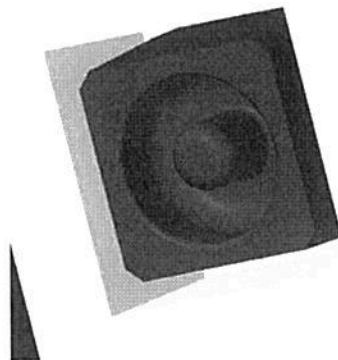


Rysunek 5.28 Przełącznik nożny – Czuwak

PARAMETR	WARTOŚĆ/INFORMACJA
Typ	FL1 U1
Producent	ASA Schalttechnik GmbH
Max prąd przełączania	10[A]
Napięcie przełączania	500[V]
Temperatura otoczeni	-20°C - +80°C
Stopień ochrony	IP65

#### 5.3.6.14 Sygnalizator dźwiękowy

Ciągnik podwieszony wyposażony jest w sygnalizator dźwiękowy znajdujący się na tylnych ścianach kabiny operatora. Sygnalizator służy do generowania sygnału ostrzegawczego podczas pracy maszyny. Natężenie dźwięku sygnału sygnalizatora w odległości 1m od sygnalizatora wynosi ponad 120dB. Nadawanie sygnału ostrzegawczego możliwe jest z kasy sterowniczej operatora poprzez naciśnięcie przycisku „BUCZEK”.



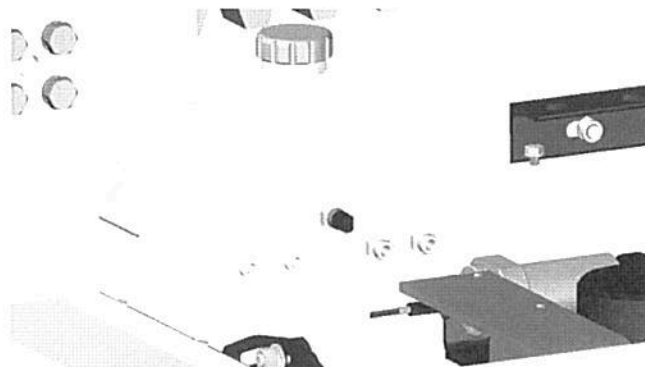
Rysunek 5.29 Sygnalizator dźwiękowy

PARAMETR	WARTOŚĆ/INFORMACJA
Typ	NEXUS 120
Producent	Klaxon Signals LTD
Napięcie zasilania	10-60[VDC]
Natężenie	120-550[mA]
Poziom dźwięku	120[dB]
Temperatura otoczeni	-25°C - +70°C
Stopień ochrony	IP66

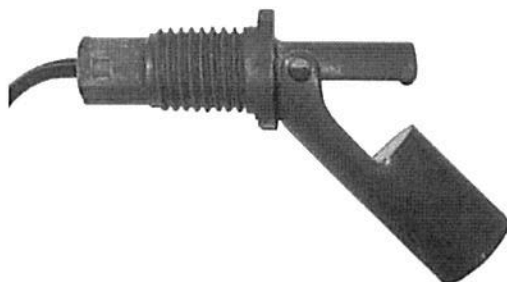


### 5.3.6.15 Czujnik poziomu cieczy chłodzącej

Czujnik UiK-LRN służy do kontroli poziomu cieczy chłodzącej znajdującej się w zbiorniku wyrównawczym. Magnes umiejscowiony w pływaku ma zadanie aktywacji kontaktoru przy niskim poziomie cieczy.



Rysunek 5.30 Położenie czujnika poziomu UiK-LRN

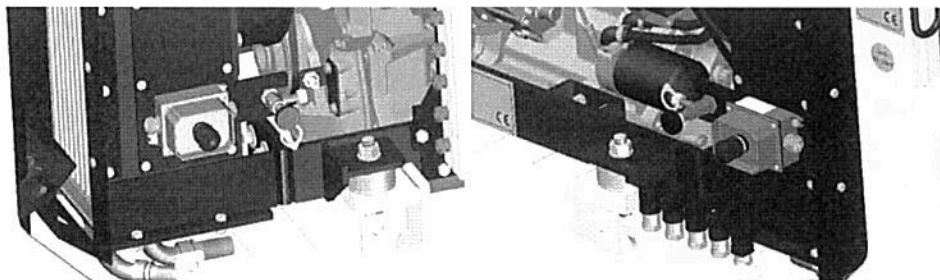


Rysunek 5.31 Czujnik poziomu UiK-LRN

PARAMETRY TECHNICZNE	WARTOŚĆ/INFORMACJA
Typ	UiK-LRN
Producent	Urządzenia i Konstrukcje S.A.
Zakres temperaturowy pracy	-30 ÷ +130 [°C]
Maksymalne napięcie przełączania	100 [VDC]
Maksymalny prąd przełączający	0,5[A]
Stopień ochrony	IP65
Cecha budowy	„Urządzenie Proste” wg normy PN-EN 60079-11

### 5.3.6.16 Kaseta bezpieczeństwa – przycisk awaryjny

Wyłącznik bezpieczeństwa – kaseta sterownicza KS-S-1/1 z jednym członem sterowniczym typu „grzyb bezpieczeństwa”. Zabudowana jest po obu stronach agregatu spalinowo hydraulicznego i służy do awaryjnego zatrzymania maszyny poprzez zatrzymanie pracy silnika spalinowego. Wyłącznik po każdorazowym użyciu należy odryglować.

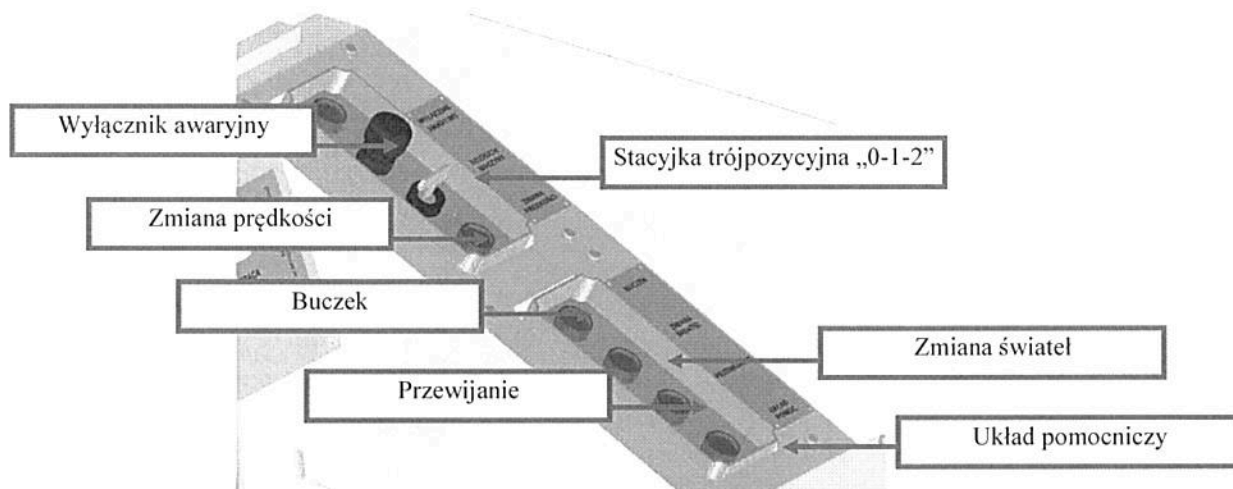


Rysunek 5.32 Kaseta bezpieczeństwa – zabudowa na agregacie spalinowo hydraulicznym

PARAMETRY TECHNICZNE	WARTOŚĆ/INFORMACJA
Typ	KS-S-1/1
Producent	Urządzenia i Konstrukcje S.A.
Zakres temperaturowy pracy	-20 ÷ +45 [°C]
Max napięcie znamionowe	220[V]
Stopień ochrony	IP56

### 5.3.6.17 Kaseła sterująca – pulpit operatora

Kaseła sterownicza – pulpit operatora to zespół dwóch kaseł służących do sterowania pracą. Kaseły współpracują z centralną jednostką sterującą UiK-CJS oraz wyświetlaczem UiK-WJS. Kaseły zbudowane są z 4 segmentów sterujących odpowiedzialnych za funkcje opisane na tabliczkach znajdujących się obok kaseł.



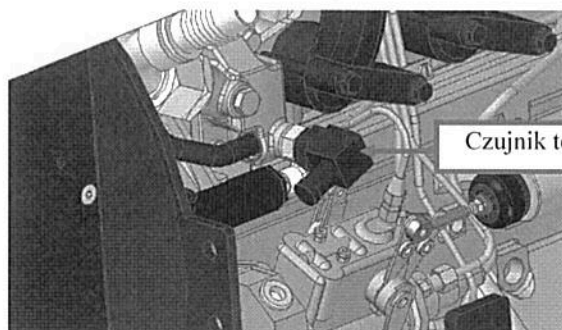
Rysunek 5.33 Kaseły sterujące - pulpit operatora

PARAMETRY TECHNICZNE	WARTOŚĆ/INFORMACJA
Typ	KS-S-4/2
Producent	Urządzenia i Konstrukcje S.A.
Zakres temperaturowy pracy	-20 ÷ +45 [°C]
Maksymalne napięcie przełączania	220[V]
Stopień ochrony	IP56

### 5.3.6.18 Czujnik temperatury

Czujniki temperatury zostały zabudowane w części silnikowej ciągnika w jej niewrażliwych punktach ze względu na bezpieczeństwo użytkownika. Zastosowane czujniki temperatury to czujniki typu PT-100, które są elementami mechatronicznych układów sterująco-zabezpieczających maszyn z napędem spalinowym. Czujniki mierzą w sposób ciągły temperatury czynników, których wartości są wyświetlane na wyświetlaczu UiK-WJS. W przypadku wzrostu temperatury poszczególnych czynników w układach ciągnika powyżej określonych wartości granicznych lub też uszkodzenia czujnika nastąpi zatrzymanie silnika. Oznaczenia na schematach „CT1-CT3”:

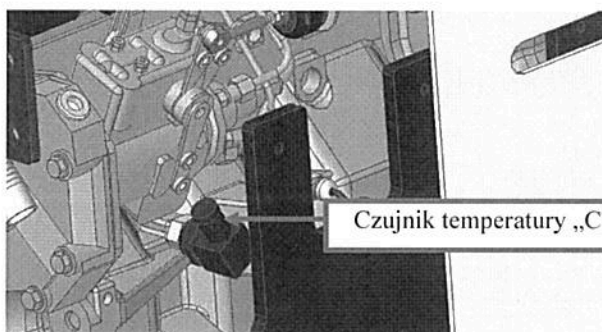
**Czujnik temperatury „CT1”** – kontroluje temperaturę cieczy chłodzącej silnika. W przypadku uszkodzenia przewodu czujnika, braku lub wzrostu temperatury powyżej 118°C zostaje zatrzymany silnik spalinowy.



Czujnik temperatury „CT1”

Rysunek 5.34 Czujnik temperatury cieczy chłodzącej silnika

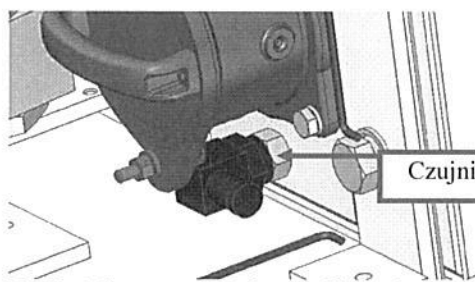
**Czujnik temperatury „CT2”** – kontroluje temperaturę oleju silnikowego. W przypadku uszkodzenia przewodu czujnika, braku lub wzrostu temperatury powyżej 130°C zostaje zatrzymany silnik spalinowy.



Czujnik temperatury „CT2”

Rysunek 5.35 Czujnik temperatury oleju silnikowego

**Czujnik temperatury „CT3”** – kontroluje temperaturę oleju w układzie hydraulicznym. W przypadku wzrostu temperatury powyżej 80°C zostaje zatrzymana ciągnik. Natomiast w przypadku uszkodzenia przewodu czujnika, braku lub wzrostu temperatury powyżej 90[°C] zostaje zatrzymany silnik spalinowy.



Czujnik temperatury „CT3”

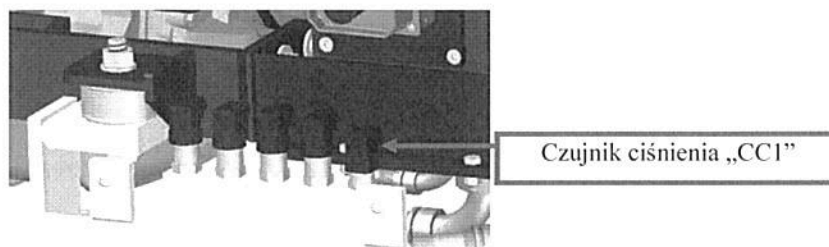
Rysunek 5.36 Czujnik temperatury oleju w układzie hydraulicznym

PARAMETRY TECHNICZNE	WARTOŚĆ/INFORMACJA
Typ	PT100–TOP-GDM-201
Producent	Alf Sensor
Max temperatura pracy	+180[°C]
Stopień ochrony	IP65



### 5.3.6.19 Analogowy czujnik ciśnienia

Analogowy czujnik ciśnienia „CCI” - mierzy aktualną wartość ciśnienia roboczego w układzie hydraulicznym. Wartość ciśnienia jest wskazywana na wyświetlaczu UiK-WJS. Uszkodzenie czujnika umożliwia dalszą jazdę ciągnika, przy czym operator będzie informowany o wystąpieniu ostrzeżenia (opcja).



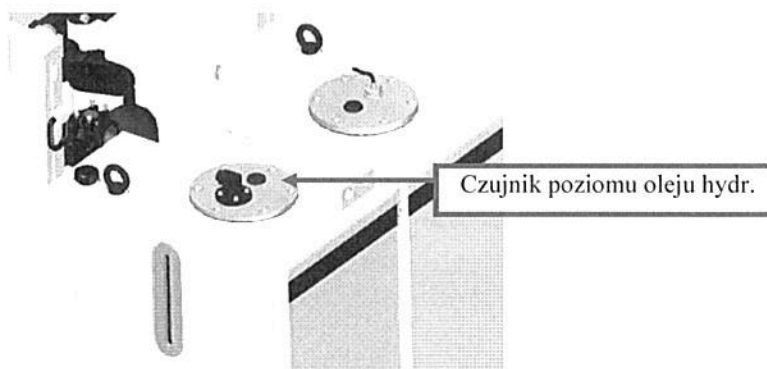
Rysunek 5.37 Listwa z czujnikami ciśnienia

PARAMETRY TECHNICZNE	WARTOŚĆ/INFORMACJA
Typ	A10
Producent	WIKA
Napięcie zasilania	8-30[VDC]
Wyjście prądowe	4-20[mA]
Stopień ochrony	IP67
Zakres kontrolowanej wielkości	400[bar]
Temperatura pracy	+80[°C]

### 5.3.6.20 Czujnik poziomu oleju hydraulicznego

Czujnik poziomu oleju hydraulicznego zabudowany w zbiorniku oleju ciągnika ma za zadanie poddawać kontroli poziom oleju hydraulicznego oraz przekazywać pobierane informacje do centralnej jednostki sterującej.

Zasada działania czujnika polega na przełączaniu styku kontaktów. Wyposażony w magnes pływak porusza się siłą wyporu medium wzdłuż rury prowadzącej i zamyka lub otwiera styki kontaktowe. W ten sposób przy przekroczeniu dolnej granicy poziomu wyzwolony zostaje sygnał wartości granicznej, który centralna jednostka sterująca interpretuje jako stan awaryjny maszyny.



Rysunek 5.38 Czujnik poziomu oleju hydraulicznego zabudowany w pokrywie zbiornika oleju hydraulicznego



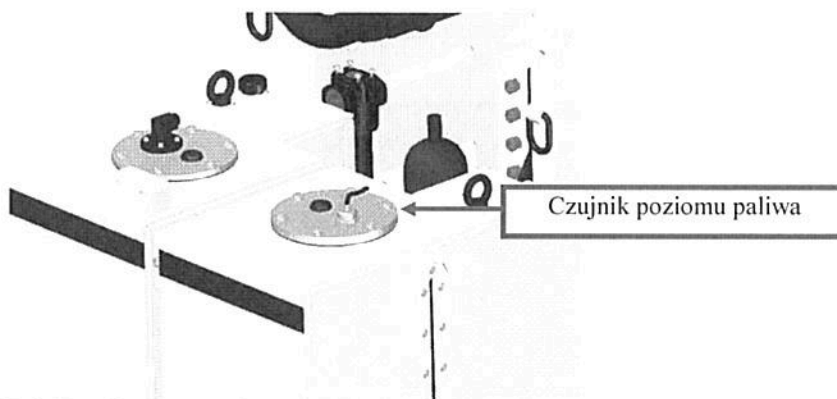
Rysunek 5.39 Czujnik poziomu oleju hydraulicznego

PARAMETRY TECHNICZNE	WARTOŚĆ/INFORMACJA
Typ	PCPDN10
Producent	PPH POZIOM s.c.
Max temperatura medium	+80[°C]
Maksymalne napięcie przełączania	12-24 [V]
Stopień ochrony	IP65

### 5.3.6.21 Czujnik poziomu paliwa

Czujnik poziomu paliwa zabudowany w zbiorniku oleju ciągnika ma za zadanie poddawać kontroli poziom paliwa oraz przekazywać pobierane informacje do centralnej jednostki sterującej.

Zasada działania czujnika polega na przełączaniu styku kontaktów. Wyposażony w magnes pływak porusza się siłą wyporu medium wzdłuż rury prowadzącej i zamyka lub otwiera styki kontaktów. W ten sposób przy przekroczeniu zadanego poziomu sygnalizacji, wyzwolony zostaje sygnał, który centralna jednostka sterująca interpretuje jako odpowiedni stan paliwa w zbiorniku. Czujnik posiada 4 styki, sygnalizujące odpowiednio o pozostałych 80 – 60 – 40 – 20 % paliwa. Poziom odpowiadający 20%, interpretowany jest przez centralną jednostkę sterującą jako stan rezerwy.



Rysunek 5.40 Czujnik poziomu paliwa zabudowany w pokrywie zbiornika paliwa

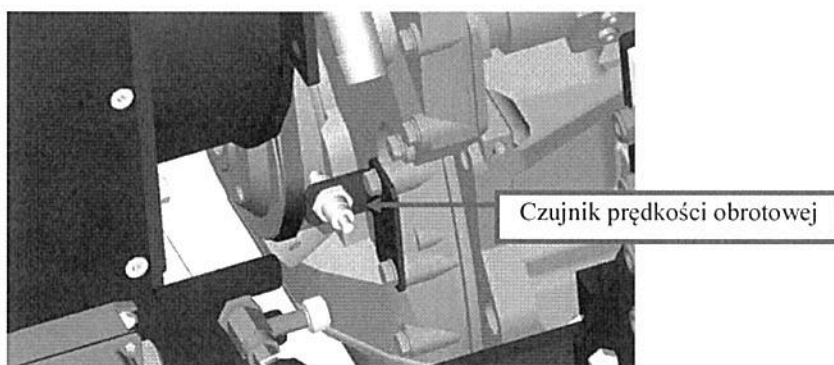


Rysunek 5.41 Czujnik poziomu paliwa

PARAMETRY TECHNICZNE	WARTOŚĆ/INFORMACJA
Typ	PCPG1''
Producent	PPH POZIOM s.c.
Max temperatura medium	+80[°C]
Maksymalne napięcie przełączania	12-24 [V]
Stopień ochrony	IP65

### 5.3.6.22 Czujnik prędkości obrotowej

Czujnik kontroli prędkości obrotowej silnika CR – prędkość obrotowa silnika zawiera się w przedziale 850÷2500[obr/min]. Gniazdo przewidziane do wbudowania czujnika indukcyjnego PCIN-5 znajduje się na wsporniku przy kole pasowym osadzonym na wale korbowym silnika od strony pompy wtryskowej. Impulsy nadawane są przez umieszczony na kole pasowym promieniowo element stalowy w postaci łba śruby. Czujnik mierzy aktualną wartość prędkości obrotowej silnika. W przypadku wzrostu prędkości obrotowej silnika powyżej 2500[obr/min] lub też uszkodzenia czujnika nastąpi zatrzymanie silnika spalinowego.



Rysunek 5.42 Czujnik prędkości obrotowej PCIN-5 zabudowane na bloku silnika spalinowego

PARAMETRY TECHNICZNE	WARTOŚĆ/INFORMACJA
Typ	PCIN-5
Producent	SELS
Napięcie maksymalne	$U_m=18[VDC]$
Prąd maksymalny	$I_m=0,035[ADC]$
Stopień ochrony	IP67
Zakres temperaturowy pracy	-25[°C] ÷ +60[°C]



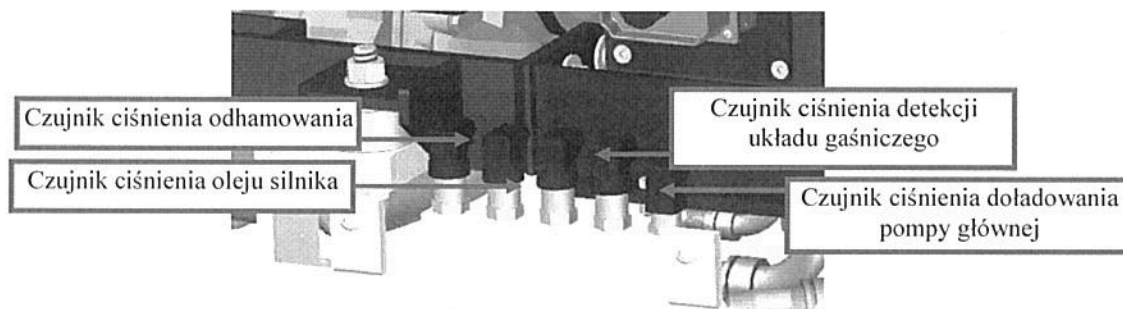
### 5.3.6.23 Progowy czujnik ciśnienia

Progowy czujnik ciśnienia „PC1” (25 bar) – kontroluje ciśnienie odhamowania hamulców postojowych /awaryjnych. W przypadku uszkodzenia przewodu czujnika, braku lub spadku ciśnienia poniżej 25 [bar] ciągnik zostaje zatrzymana.

Progowy czujnik ciśnienia „PC2” (10 bar) – kontroluje ciśnienie doładowania pompy głównej układu hydraulicznego. W przypadku uszkodzenia przewodu czujnika, braku lub spadku ciśnienia poniżej 10 [bar] zostaje zatrzymany silnik spalinowy.

Progowy czujnik ciśnienia „PC3” (0,6 bar) – kontroluje wartość ciśnienia oleju smarowania silnika. W przypadku spadku ciśnienia poniżej 0,6 [bar] lub uszkodzenia czujnika nastąpi zatrzymanie silnika spalinowego.

Progowy czujnik ciśnienia „PC4” (10 bar) – kontroluje wartość ciśnienia w układzie detekcji w stałej instalacji gaśniczej mgłowej. W przypadku spadku ciśnienia poniżej 10 [bar] na skutek wyzwolenia układu gaszenia lub też uszkodzenia przewodu linii detekcji i czujnika ciśnienia nastąpi zatrzymanie pracy silnika spalinowego.



Rysunek 5.43 Listwa z czujnikami ciśnienia

PARAMETRY TECHNICZNE	WARTOŚĆ/INFORMACJA
Typ	S4250
Producent	TECSIS
Stopień ochrony	IP65
Temperatura pracy	-20[°C]+80[°C]

### Elektrozawory ON/OFF

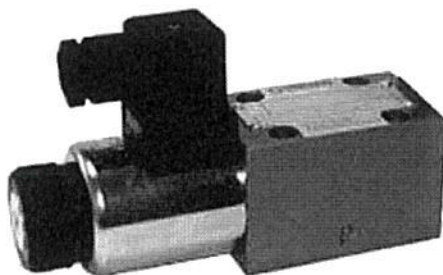
Elektrozawory zostały zabudowane w części silnikowej na płytach hydraulicznych i służą do sterowania hydraulicznymi elementami wykonawczymi. W instalacji zastosowano cztery elektrozawory typu „ON-OFF”.

EZ1 – odhamowania I – służy do odhamowania/zahamowania maszyny w momencie naciśnięcia przez operatora przełącznika nożnego(czuwaka) zabudowanego w kabinie. Elektrozawór steruje pracą hamulca wielopłytkowego zabudowanego w silniku wózka napędowego zębatego HZA.

EZ2 – odhamowania II – służy do kontrolowania pracy elektrozaworu EZ1;

EZ3 – odłączanie napędów – służy do załączania/wyłączenia jednego z wózków napędowych zębatych, przez co możliwa jest zmiana zakresu prędkości jazdy ciągnika podwieszanej.

EZ4 – układ pomocniczy – służy do załączania/wyłączenia zasilania układu hydrauliki pomocniczej.



Rysunek 5.44 Elektrozawór 4WE6-D

PARAMETRY TECHNICZNE	WARTOŚĆ/INFORMACJA
Typ	4WE6-D-32/G24NZ4
Producent	Ponar Silesia
Stopień ochrony	IP65
Zakres temperatura otoczenia	-20[°C]+50[°C]
Max ciśnienie pracy	Kanał P,A,B – 35[MPa] Kanał T – 21[MPa]
Napięcie nominalne zasilania	24[VDC]
Pobór mocy	30[W]
Stopień ochrony	IP65

### 5.3.6.24 Elektrozwór proporcjonalny

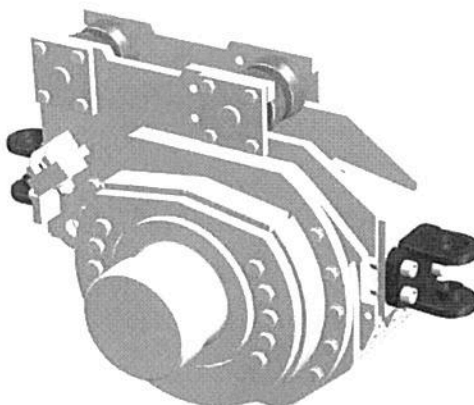
EZ6 - Dwucewkowy elektrozwór proporcjonalny, redukcijny służy do sterowania siłownikiem hydraulicznym oddziałującym na dźwignię dawki paliwa pompy wtryskowej silnika, a także pilotem serwomechanizmu zmiany wydajności głównej pompy hydraulicznej. Opisane działanie umożliwia dwukierunkową (przód/tył) skokową zmianę prędkości jazdy ciągnika (zwalnianie/przyspieszanie) w wybranym wcześniej zakresie (opisane wcześniej włączenie lub odłączenie jednego z wózków napędowych).

PARAMETRY TECHNICZNE	WARTOŚĆ/INFORMACJA
Typ	4WE6-D-32/G24NZ4
Producent	ATOS
Stopień ochrony	IP65

## 5.4 Wóz napędowy zębaty

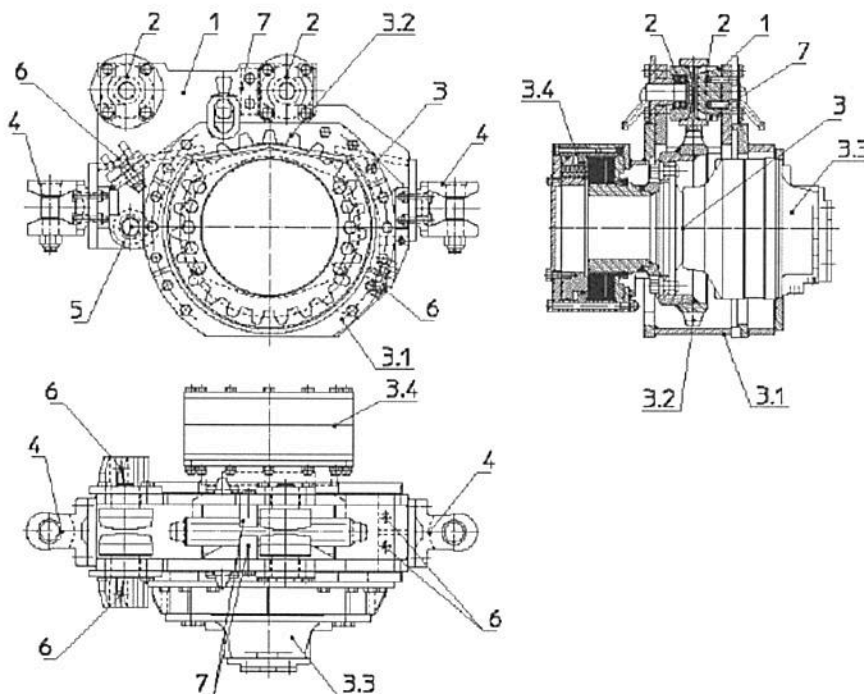
### 5.4.1 Opis

Hydrauliczny napęd zębaty HZA ma za zadanie zamianę ruchu obrotowego koła napędowego na ruch wzdłuż toru kolejki. Przeniesienie napędu następuje dzięki zazębieniu koła napędowego z zębatką szyny. Hydrauliczny napęd zębaty jest przeznaczony wyłącznie do przemieszczania, hamowania i zatrzymywania zestawu nośnego poruszającego się po odpowiednim torze szynowym stanowiącym element składowy kolejki podwieszanej zębatej. Zgodnie z obowiązującymi przepisami układ hamulcowy napędu spełnia wymagania urządzenia hamowania awaryjnego i może być stosowany do zabezpieczania zestawu transportowego przeznaczonego do transportu materiałów.



Rysunek 5.45 Wóz napędowy zębaty HZA

## 5.4.2 Budowa



Rysunek 5.46 Budowa napędu typu HZA

Hydrauliczny napęd zębata HZA składa się z następujących podzespołów:

1. Ramy mechanizmu jezdnych;
2. Rolek jezdnych;
3. Jednostki napędowej - poz. 3 składającej się głównie z:
  - 3.1. ramy napędu;
  - 3.2. zębatego koła napędowego;
  - 3.3. silnika hydraulicznego Poclain MS 18-2-121-A18-1220-567E lub silnika hydraulicznego Poclain MS 18-0-121-F19-1220-D000 wyposażonego w hamulec płytkowy lub silnika hydraulicznego Poclain MS 18-0-A21-F19-1220-58DJM dwubiegowego wyposażonego w hamulec płytkowy;
  - 3.4. sprężynowego hamulca ciernego Preinfalk LFB 11/A lub przeciwwagi w przypadku stosowania silnika hydraulicznego z hamulcem płytkowym;
4. Zaczepu palcowego;
5. Sworznia łączącego;
6. Śrub łączących ramę napędu z ramą jezdnią;
7. Zabezpieczeń przed zerwaniem kół;

## 5.4.3 Funkcje i sposób pracy

Hydrauliczny napęd zębata jest jednym z elementów składowych ciągnika.

Napęd pozwala na doczepienie do niego elementu ciągnika lub zestawu nośnego za pomocą cięgła w różnych konfiguracjach i jego przemieszczanie lub hamowanie wzdłuż toru jezdnych.

Głównym elementem napędu jest silnik hydrauliczny, którego moment obrotowy jest przenoszony na szynę przez koło zębata współpracujące z listwą zębatą szyny.

W celu dokonania kontroli, wymiany lub naprawy koła zębatego umieszczonego w ramie napędu należy zluźnić śruby łączące ramę jezdnią z ramą napędu i dzięki sworzniom łączącym obrócić ramę w dół o około 25°. W takim wypadku koło zębata napędu zostaje „wysprężglone” z listwą zębatą szyny.

Napęd wyposażony jest w hydraulicznie luzowany sprężynowy hamulec wielopłytkowy cierny, spełniający funkcję hamulca bezpieczeństwa i postojowego, którego siła hamowania wynosi co najmniej 45 kN.



## 5.4.4 Zasada działania

Pompa główna umiejscowiona w agregacie spalinowo - hydraulicznym i napędzana jest bezpośrednio z silnika spalinowego. Pompa ta (poprzez układ hydrauliczny) podaje olej hydrauliczny na silniki hydrauliczne zabudowane na napędach. W silniku hydraulicznym przepływ cieczy hydraulicznej pod ciśnieniem jest zamieniany na moment obrotowy koła napędowego, które dzięki zazębieniu pomiędzy kołem a zębatką szyny toru wprawia ciągnik w ruch. Zanim napęd ruszy odpowiednie ciśnienie jest podawane do hamulca powodując jego odhamowanie.

W przypadku zatrzymania po osiągnięciu przez napęd prędkości równej 0, ciśnienie z hamulca zostaje odprowadzone i napęd zostaje zahamowany.

W skład ciągnika wchodzi dwa napędy. Możliwa do uzyskania siła ciągnąca, siła hamowania oraz prędkość ciągnika w zależności od ilości napędów została przedstawiona w tabeli:

PARAMETRY TECHNICZNE	WARTOŚĆ/INFORMACJA
Typ	MS-18
Producent	Poclain Hydraulic
Siła ciągnąca	60 [kN]
Siła hamowania	Min 90[kN]

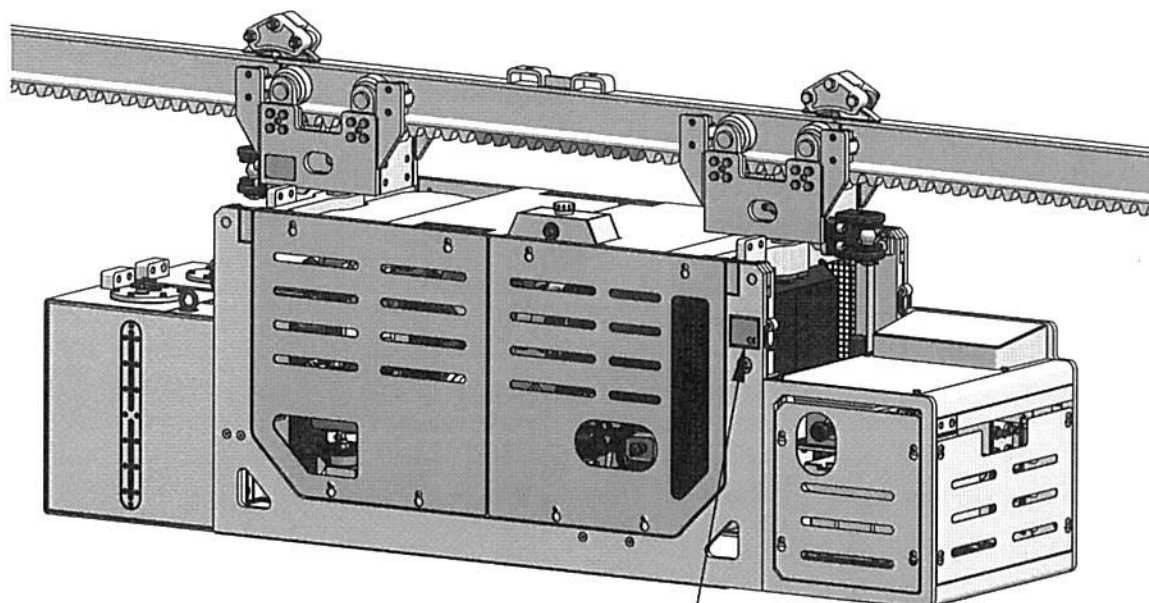
## 5.4.5 Parametry techniczne napędu

PARAMETRY TECHNICZNE	WARTOŚĆ/INFORMACJA
Typ	MS-18
Producent	Poclain Hydraulic
Ciężar własny	625[kg]
Wysokość od dolnej krawędzi szyny jezdnej	506[mm]
Maksymalna siła uciągu	30[kN]
Statyczna siła hamowania(minimalna)	45[kN]
Pojemność skokowa silnika hydraulicznego	2100[cm <sup>3</sup> /obr]
Moment obrotowy dla ciśnienia 10 [MPa]	3340[Nm]
Średnica podziałowa koła zębatego napędu	440[mm]
Maksymalne ciśnienie robocze silnika hydraulicznego	37,5[MPa]
Minimalne ciśnienie zadziałania wielopłytkowego hamulca ciernego	2,5[MPa]
Maksymalne ciśnienie robocze wielopłytkowego hamulca ciernego	4,0[MPa]
Promień łuku toru w płaszczyźnie poziomej	4[m]
Promień łuku toru w płaszczyźnie pionowej	8[m]

## 5.5 Oznakowanie ciągnika podwieszonego spalinowego

Każdy ciągnik jest oznaczony tabliczką znamionową umiejscowioną na części silnikowej oraz tabliczkami identyfikacyjnymi umieszczonymi na poszczególnych elementach. Dodatkowo ciągnik oznakowany jest okrągłą tabliczką „WUG” z cechą dopuszczenia.

Ciągnik podwieszony spalinowy typu Beckman-C.



Umieszczenie tabliczki znamionowej  
oraz tabliczki z cechą dopuszczenia

Tabliczka znamionowa

<p><b>becker</b> <b>WARKOP</b> SYSTEMY DLA GÓRNICWA</p> <p>A PART OF THE BECKER MINING SYSTEMS GROUP OF COMPANIES</p>		<p><b>CE</b></p>
PRODUCENT:	BECKER-WARKOP sp. z o.o.	
ADRES:	44-266 ŚWIERKLANY UL. PRZEMYSŁOWA 11	
NAZWA URZĄDZENIA:	CIĄGNIK PODWIESZONY SPALINOWY	
TYP:	BECKMAN-C	
NR FABRYCZNY:		
ROK PRODUKCJI:		
MOC SILNIKA:	36 [kW]	
MAKS. SIŁA UCIĄGU:	60 [kN]	
MAKS. PRĘDKOŚĆ:	[m/s]	
MASA:	[kg]	
MAKS. NACHYLENIE TORU:	30 [°]	



Część silnikowa ciągnika

<p><b>becker</b> <b>WARKOP</b> SYSTEMY DLA GÓRNICWA</p> <p>A PART OF THE BECKER MINING SYSTEMS GROUP OF COMPANIES</p>	
NAZWA URZĄDZENIA:	CIĄGNIK PODWIESZONY SPALINOWY
TYP:	BECKMAN-C
NAZWA ELEMENTU:	CZĘŚĆ SILNIKOWA
NR FABRYCZNY:	
ROK PRODUKCJI:	

Kabina operatora

<p><b>becker</b> <b>WARKOP</b> SYSTEMY DLA GÓRNICWA</p> <p>A PART OF THE BECKER MINING SYSTEMS GROUP OF COMPANIES</p>	
NAZWA URZĄDZENIA:	CIĄGNIK PODWIESZONY SPALINOWY
TYP:	BECKMAN-C
NAZWA ELEMENTU:	KABINA
NR FABRYCZNY:	
ROK PRODUKCJI:	



## Napęd

<b>becker</b> <b>WARKOP</b> SYSTEMY DLA GÓRNICTWA A PART OF THE BECKER MINING SYSTEMS GROUP OF COMPANIES	
NAZWA URZĄDZENIA:	<b>CIĄGNIK PODWIESZONY SPALINOWY</b>
TYP:	<b>BECKMAN-C</b>
NAZWA ELEMENTU:	<b>NAPĘD HZA</b>
NR FABRYCZNY:	
ROK PRODUKCJI:	

## Cięgło łączące

<b>becker</b> <b>WARKOP</b> SYSTEMY DLA GÓRNICTWA A PART OF THE BECKER MINING SYSTEMS GROUP OF COMPANIES	
NAZWA URZĄDZENIA:	<b>CIĄGNIK PODWIESZONY SPALINOWY</b>
TYP:	<b>BECKMAN-C</b>
NAZWA ELEMENTU:	<b>CIĘGŁO</b>
NR FABRYCZNY:	
ROK PRODUKCJI:	

## 6 Instrukcja obsługi

### 6.1 Uruchomienie silnika spalinowego

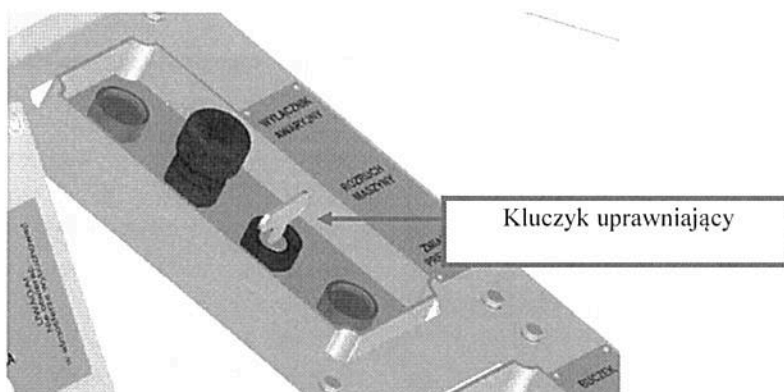


Przed każdym uruchomieniem silnika należy sprawdzić poziom cieczy chłodzącej silnik na wziernikach w zbiorniku wyrównawczym. W przypadku braku cieczy chłodzącej przed uruchomieniem silnika należy uzupełnić ciecz chłodzącą. Uruchamianie silnika ze zbyt niskim poziomem cieczy chłodzącej jest niedopuszczalne!!!

Ponadto należy sprawdzić czy joystick – manipulator znajduje się w pozycji spoczynkowej oraz czy nie jest uszkodzony!!!

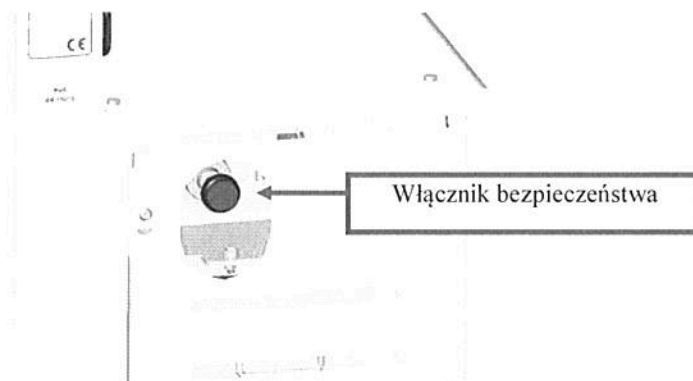
W celu uruchomienia silnika spalinowego ciągnika podwieszanej należy wykonać czynności w podanej niżej kolejności:

1. Włożyć i przekręcić kluczyk w stacyjce pulpitu operatora do pozycji „1”;



Rysunek 6.1 Kaseta sterownicza - pulpit operatora w kabinie

2. Odciągnąć do góry, do pozycji „0”, włącznik znajdujący się na skrzyni ognioszczelnej, który aktywuje elektryczny układ rozruchowy;



Rysunek 6.2 Włącznik bezpieczeństwa na skrzyni SO1

3. Przekręcić kluczyk w stacyjce pulpitu operatora „2”

Jeżeli wszystkie warunki startowe są spełnione oraz napięcie akumulatora w układzie EUR nie jest za niskie, wówczas sterownik podaje do elektrycznego układu rozruchowego sygnał załączający siłownik sterujący pracą przepustnicy „powietrze”, a po upływie 1s sygnał załączający rozrusznik elektryczny. Jeżeli przed upływem 10s sterownik stwierdzi uruchomienie silnika (obroty > 500) wówczas wyłączy sygnał sterujący rozrusznikiem elektrycznym oraz na 2s załączy sygnalizator dźwiękowy dając operatorowi informację o poprawnym rozruchu silnika. Następnie sterownik przejdzie w normalny tryb pracy.

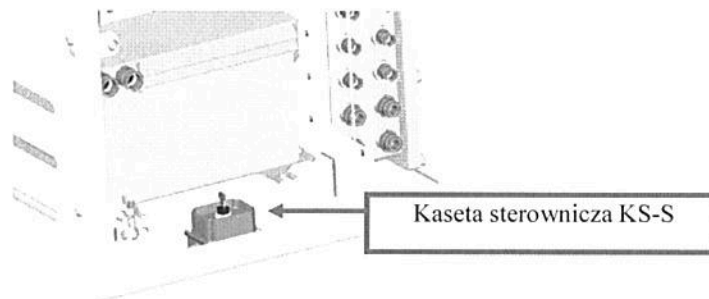
Po usłyszeniu sygnalizatora dźwiękowego, operator powinien puścić kluczyk w stacyjce, aby samoistnie powrócił z pozycji „2” do pozycji „1”.



Jeżeli którykolwiek z warunków rozruchu silnika nie został spełniony, wówczas na wyświetlaczu UiK-WJS – zostanie wyświetlony kod błędu pozwalający na określenie powodu nieudanego rozruchu.

## 6.2 Awaryjne uruchomienie silnika w trybie „SERWIS”

Istnieje również możliwość uruchomienia silnika spalinowego w trybie „serwis” za pomocą kasety sterowniczej - stacyjki KS-S znajdującej się wewnątrz skrzyni rozruchu i sterowania (pod osłoną tylną). Uruchomienie silnika spalinowego z ominięciem systemu sterowania ma na celu przeprowadzenie procedur serwisowych związanych z możliwością oceny oraz wiążącą się z tym, naprawą niesprawnej ciągnika.



Procedura uruchomienia jest taka sama jak przy normalnym uruchomieniu, z tym że wykorzystuje się stacyjkę serwisową KS-S. Zastrzega się jednak, aby dany tryb uruchamiania był stosowany tylko i wyłącznie przez przeszkoloną obsługę serwisową producenta, która przed wykonaniem rozruchu musi zachować szczególną ostrożność.

W związku z brakiem możliwości wyłączenia maszyny za pomocą wyłączników bezpieczeństwa, ciągnik musi być zabezpieczony przed samoistnym przemieszczeniem. Ponadto musi zostać przeprowadzona rzetelna ocena stanu ciągnika – czy uruchomienie nie spowoduje zwiększenia szkód, np. zniszczenia silnika, uszkodzenia układu hydraulicznego lub układu elektrycznego.



### UWAGA!!!

Uruchomienia „serwisowego” mogą dokonywać wyłącznie pracownicy upoważnieni przez producenta. Kluczyk do tej stacyjki jest w posiadaniu wyłącznie serwisu producenta.



### UWAGA!!!

Jeżeli istnieje podejrzenie spowodowanie większych szkód – zniszczenie silnika, uszkodzenie układu hydraulicznego lub układu elektrycznego – wtedy należy zaniechać wszelkich prób uruchomienia w trybie „SERWIS”.



### 6.3 Uprawnienie kabiny

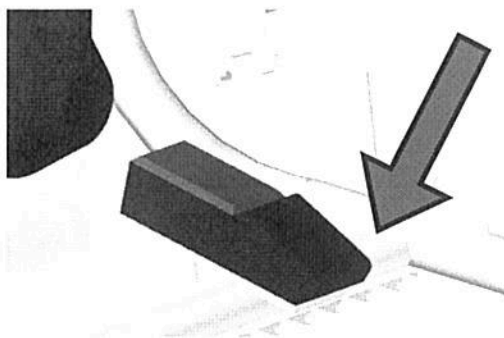
Po prawidłowo przeprowadzonym rozruchu silnika i nie zgłaszaniu przez centralną jednostkę sterującą ostrzeżeń na wyświetlaczu, które uniemożliwiałyby jazdę lokomotywą, kabiną uprawnioną do jazdy jest ta w której kasecie sterującej znajduje się kluczyk uprawniający.

Ponadto w reflektorze uprawnionej kabiny, zapalone jest światło białe oraz można realizować wszystkie funkcje sterownicze, natomiast w drugiej kabinie zapalona jest żarówka czerwona, a elementy układu sterowania są nieaktywne. Na wyświetlaczu, wyświetlane są parametry pracy maszyny (parametr - prędkość jazdy – jest aktywny dopiero po odhamowaniu maszyny – naciśnięciu przełącznika nożnego, czuwaka). W nieuprawnionej kabinie można realizować jedynie nadanie sygnału dźwiękowego oraz wyłączenie awaryjne.

Aby zmienić uprawnioną kabinę, należy wyjąć kluczyk uprawniający, a następnie przenieść go do drugiej kabiny i umieścić w stacyjce kasety sterującej. Od momentu wyciągnięcia kluczyka operator ma 20 sekund na wybranie i uprawnienie kabiny. Po przekroczeniu danego czasu maszyna zostanie wyłączona. Przez zadane 20 sekund, gdy w żadnej z kaset sterowniczych nie znajduje się kluczyk uprawniający, oba reflektory mają zapaloną żarówkę czerwoną.

### 6.4 Tryb pracy „jazda”

Jazda lokomotywą rozpoczyna się poprzez naciśnięcie pedału „CZUWAKA” w celu odhamowania układu hamulcowego postojowego maszyny.



Po naciśnięciu pedału „CZUWAKA”, jeżeli spełnione są następujące warunki:

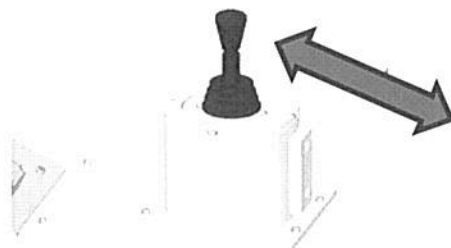
- ❖ układ nie pracuje w trybie UKŁAD POMOCNICZY;
- ❖ sprawność czujnika prędkości jazdy;
- ❖ sprawność czujników ciśnienia;
- ❖ temperatura płynu chłodzącego silnik poniżej < I próg;
- ❖ ciśnienie w układzie gaśniczym powyżej > I próg;
- ❖ sprawność zaworu odhamowania

zostaje włączony sygnalizator akustyczny na czas 2 sekund, sygnalizujący gotowość maszyny do rozpoczęcia jazdy oraz zostanie wysterowany elektrozawór odhamowania EZ1 i EZ2. Jeżeli przed upływem 10s nastąpi potwierdzenie odhamowania z czujnika ciśnienia odhamowania to możliwa jest jazda maszyną – stan sygnalizowany włączeniem wyświetlacza UiK-WJS.



Operator musi zwrócić szczególną ostrożność, gdyż po odhamowaniu, zespołu hamulca, maszyna znajdująca się na nachyleniach zacznie się poruszać pod wpływem ciężaru własnego oraz zestawu transportowego

Następnie w celu wprowadzenia maszyny w ruch, należy stopniowo wychylać ręczną dźwignię joysticka UiK-JOY w wybraną stronę, zgodną z zamierzonym kierunkiem jazdy. Wpłynie to na zwiększanie obrotów silnika spalinowego, a tym samym na przemieszczanie się ciągnika.



Rysunek 6.3 Joystick UiK-JOY



Podczas jazdy do tyłu, dla bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się na trasie przejazdu ciągnika generowany jest cykliczny ostrzegaczy sygnał dźwiękowy o czasie trwania 1s i przerwie 2s.

W celu zmniejszenia prędkości ciągnika, należy sprowadzić dźwignię joysticka do położenia początkowego, dzięki czemu nastąpi efektywne hamowanie silnikiem.



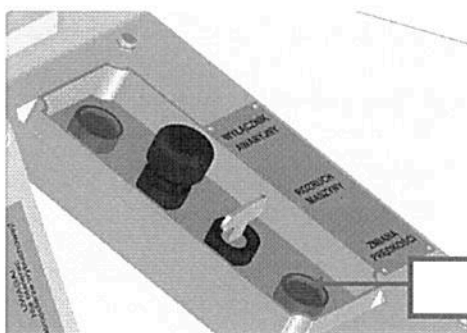
**Zmiana kierunku jazdy możliwa jest jedynie po całkowitym zahamowaniu maszyny!!!**

## 6.4.1 Blokada trybu „jazda”

Zatrzymanie awaryjne, blokada trybu „JAZDA” nastąpi w sytuacjach:

- ❖ uszkodzenie elektryczne czujnika prędkości jazdy;
- ❖ uszkodzenie nieelektryczne czujnika prędkości jazdy - brak impulsów z czujnika prędkości ;
- ❖ uszkodzenie czujników ciśnienia;
- ❖ temperatura płynu chłodzącego silnik powyżej > I próg;
- ❖ ciśnienie w układzie gaśniczym poniżej < I próg;
- ❖ ciśnienie odhamowania (po 10s od odhamowania) poniżej < I próg.

## 6.5 Tryb pracy „zmiana prędkości”



Zmiana prędkości

Rysunek 6.4 Kaseta sterownicza - Zmiana prędkości



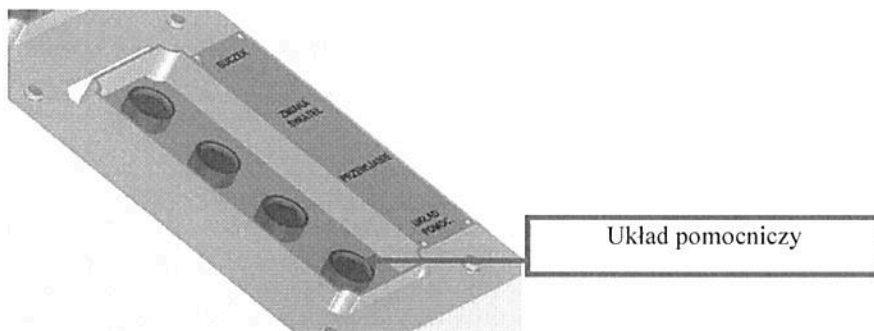
Operator w zależności od warunków lokalnych, w których pracuje ciągnik, ma możliwość wyboru przed wprowadzeniem ciągnika w ruch (tryb pracy „jazda”) zmiany liczby pracujących jednostek napędowych ciągnika. W stanie początkowym, kiedy nie jest naciśnięty przycisk „zmiana prędkości” włączone są wszystkie napędy ciągnika.

Naciśnięcie przycisku „zmiana prędkości” na kasecie sterującej – pulpicie operatora powoduje odłączenie jednej jednostki napędowej, a co za tym idzie zwiększenie prędkości jazdy oraz zmniejszenie siły uciążu. Potwierdzeniem załączenia trybu jest wyświetlenie na wyświetlaczu jednostki sterującej komunikatu „zmiana prędkości”.

Tryb jazdy	Prędkość maksymalna
I Tryb - podstawowy – II napędy	0,5 m/s
II Tryb – I napęd	1,0 m/s

## 6.6 Tryb pracy „układ pomocniczy”

Włączenie maszyny do pracy w trybie układu pomocniczego następuje w momencie naciśnięcia przycisku „UKŁAD POMOCNICZY” na kasecie sterującej - pulpicie operatora przy spełnionym warunku zahamowania. Załączenie układu pomocniczego wiąże się z uruchomieniem magistrali hydraulicznej zasilającej m.in. wciągarki zestawu transportowego, urządzenia małej mechanizacji, rozjazdów itp. urządzenia peryferyjne.



Rysunek 6.5 Kasecie sterowniczej - Układ pomocniczy

W momencie włączenia trybu pracy „układ pomocniczy” następuje wysterowanie elektrozaworu, a przy pomocy joysticka w uprawnionej kabinie, podaje się sygnał do elektrozaworu proporcjonalnego, który realizuje stopniowe zwiększenie obrotów silnika spalinowego, a pośrednio zwiększana jest wydajność pompy zasilającej układ.

Potwierdzeniem załączenia układu pomocniczego jest wyświetlenie na wyświetlaczu jednostki sterującej komunikatu „UKŁAD POMOCNICZY”.

W trybie pracy „układ pomocniczy” operator może wybrać z kasecie sterującej - pulpitu operatora następujące funkcje:

- zmiana świateł,
- układ pomocniczy,
- sygnał ostrzegawczy,
- wyłącznik awaryjny,

W trybie pracy „układ pomocniczy” zablokowane są funkcje jazdy ciągnika. Naciśnięcie czuwaka w tym trybie pracy spowoduje wystąpienie ostrzeżenia.

Wyłączenie trybu pracy „układ pomocniczy” nastąpi w momencie naciśnięcia przycisku „UKŁAD POMOCNICZY” na kasecie sterującej lub w momencie wycofania uprawnienia operatora tj. przekręcenia kluczyka w stacyjce.



## 6.7 Normalne wyłączenie silnika spalinowego

W celu wyłączenia silnika napędowego ciągnika należy przekręcić klucz uprawniający w kasetce sterowniczej do pozycji „0”. Centralna jednostka sterująca po 20 sekundach samoczynnie wyłączy silnik spalinowy.



### UWAGA!!!

Po zakończeniu pracy ciągnika operator jest zobowiązany do wyłączenia silnika spalinowego oraz wyciągnięcia klucza ze stacyjki maszyny. Układ sterowania staje się wówczas nieaktywny!

Przed zatrzymaniem silnika należy zahamować lokomotywę i odczekać około dwie minuty, podczas których to silnik będzie pracował na wolnych obrotach.

Niedozwolone jest zatrzymanie silnika pod pełnym obciążeniem, gdyż może to spowodować uszkodzenie silnika!

## 6.8 Awaryjne wyłączenie silnika spalinowego

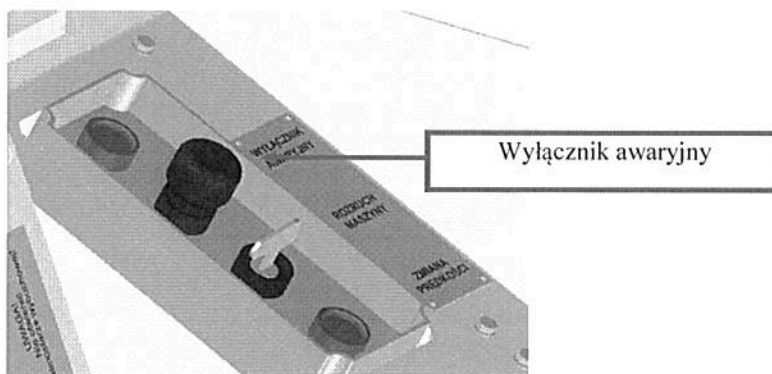
### 6.8.1 Programowe awaryjne wyłączenie ciągnika

Programowe wyłączenie awaryjne ciągnika - wyłączenie wszystkich elektrozaworów – a tym samym wyłączenie silnika spalinowego nastąpi w następujących sytuacjach:

- ❖ zanik komunikacji z centralną jednostką sterującą;
- ❖ uszkodzenie obwodu bezpieczeństwa w jednej z kaset sterujących lub kaset bezpieczeństwa
- ❖ uszkodzenie czujnika temperatury;
- ❖ uszkodzenie czujnika ciśnienia oleju silnika lub w układzie gaśniczym, lub doładowania;
- ❖ uszkodzenie czujnika poziomu cieczy chłodzącej;
- ❖ uszkodzenie czujnika prędkości obrotowej silnika;
- ❖ uszkodzenie obwodu sygnalizacji w układzie UiK-EUR
- ❖ prędkość jazdy powyżej II progu -  $>1,8[m/s]$ ;
- ❖ prędkość obrotowa poniżej I progu - po 5s od rozruchu -  $<200 [obr/min]$ ;
- ❖ prędkość obrotowa powyżej II progu -  $>2600[obr/min]$ ;
- ❖ temperatura oleju hydraulicznego powyżej II próg -  $>80^{\circ}C$ ;
- ❖ temperatura oleju silnika powyżej II progu -  $>130^{\circ}C$ ;
- ❖ temperatura płynu chłodzącego silnik powyżej III progu -  $>115^{\circ}C$ ;
- ❖ ciśnienie oleju smarującego silnik poniżej I progu - po 10s od rozruchu -  $<0,8[bar]$ ;
- ❖ ciśnienie w układzie gaśniczym – linia detekcyjna – poniżej I progu -  $<10[bar]$ ;
- ❖ ciśnienia doładowania poniżej I progu - po 5 s od rozruchu;
- ❖ poziom cieczy chłodzącej poniżej I próg;

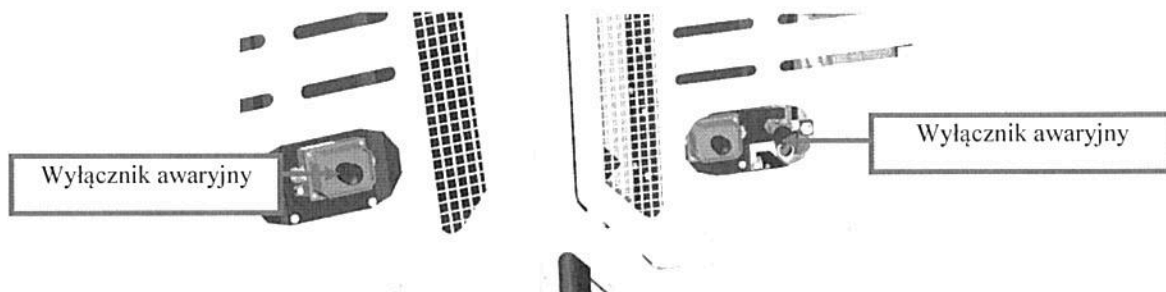
### 6.8.2 Wyłączenie awaryjne przez operatora

Zatrzymanie awaryjne może zostać uruchomione przez operatora ciągnika w dwojaki sposób. Pierwszy sposób to naciśnięcie przycisku „Wyłącznik awaryjny” na kasecie sterującej – pulpicie operatora.



Rysunek 6.6 Kasetka sterująca - wyłącznik awaryjny

Natomiast drugi sposób to naciśnięcie jednego z dwóch wyłączników bezpieczeństwa umieszczonych po obu stronach agregatu spalinowego. Dodatkowy przycisk bezpieczeństwa znajduje się na skrzyni ognioszczelnej zabudowanej w skrzyni rozruchu i sterowania



Rysunek 6.7 Wylączniki awaryjne zabudowane na agregacie



Zatrzymanie awaryjne silnika spalinowego powinno być uruchamiane przez operatora wyłącznie w sytuacjach awaryjnych mogących powodować zagrożenia.



Po naciśnięciu któregośkolwiek z wyłączników bezpieczeństwa należy go przed ponownym uruchomieniem ciągnika odblokować.

### 6.8.3 Obsługa wyświetlacza

Na wyświetlaczu możliwe jest wyświetlenie 4 ekranów z informacjami:

#### Ekran 1: Parametry pracy:

- ❖ Linijka 1 - liczba obrotów oraz znak uprawnienia 'A' – kabina A, 'B' – kabina B, '-' - brak uprawnienia
- ❖ Linijka 2 - w trybie jazda: prędkość w m/min lub komunikat 'zdziałany hamulec' – tryb pracy układu pomocniczego oraz sygnalizację zadziałanie elektrozaworu zmiany prędkości: '1x' lub '2x'
- ❖ Linijka 3:- poziom paliwa w zbiorniku oraz pracę układu pomocniczego 'UP'
- ❖ Linijka 4:- wyświetlają się w niej komunikaty ostrzegawcze i awaryjne, jeśli wystąpi więcej niż jeden wówczas komunikaty się przewijają.

#### Ekran 2: Parametry pracy:

- ❖ Linijka 1: temperatura cieczy chłodzącej
- ❖ Linijka 2: temperatura oleju silnika
- ❖ Linijka 3: temperatura oleju hydraulicznego
- ❖ Linijka 4: ciśnienie robocze

#### Ekran 3: Parametry pracy:

- ❖ Linijka 1: pusta
- ❖ Linijka 2: motogodziny
- ❖ Linijka 3: przejechane kilometry
- ❖ Linijka 4: pusta

#### Ekran 4: Stan wejść modułów w WE/WY sterownika – dla serwisu;

## 6.9 Układ hydrauliczny



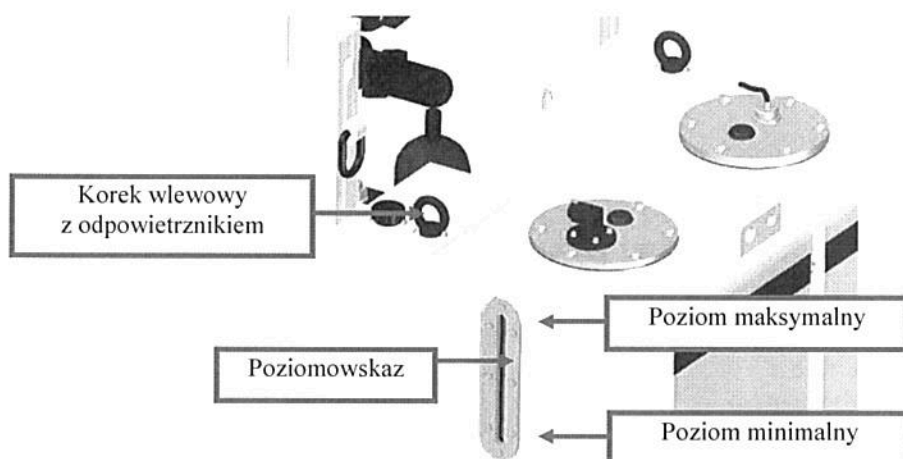
Wprowadzenie zmian konfiguracji lub nastaw pracy układu hydraulicznego ciągnika prze użytkownika/operatora bez wcześniejszej akceptacji producenta jest zabronione i powoduje wygaśnięcie praw gwarancyjnych i odpowiedzialności cywilnej ze strony producenta!!!

### 6.9.1 Zbiornik hydrauliczny

#### 6.9.1.1 Tankowanie do zbiornika oleju hydraulicznego

Zbiornik posiada wlew oleju umieszczony w jego górnej części. Tankowanie zbiornika powinno odbywać się za pomocą węża i ręcznej pompki, unikając w ten sposób niekontrolowanego wycieku oleju. W celu uzupełnienia cieczy w zbiorniku hydraulicznym należy:

- ❖ zatrzymać maszynę na poziomym odcinku trasy, zahamować i wyłączyć;
- ❖ wąż pompki ręcznej wsunąć do wnętrza zbiornika przez otwór korka wlewowego wraz z odpowietrznikiem znajdujący się w górnej części zbiornika;
- ❖ po uzupełnieniu poziomu oleju powierzchnię zbiornika wyczyścić z pozostałości oleju i zamknąć otwór wlewowy korkiem wlewowym;



Rysunek 6.8 Pozycja korka wlewowego z odpowietrznikiem oraz pozycja poziomowskazu

#### 6.9.1.2 Opróżnianie zbiornika oleju hydraulicznego

Przed przystąpieniem do czynności opróżniania zbiornika oleju hydraulicznego należy :

- ❖ zatrzymać pracę maszyny,
- ❖ zabezpieczyć przed ponownym uruchomieniem,
- ❖ rozładować ciśnienie z akumulatora hydraulicznego,
- ❖ w celu opróżnienia zbiornika oleju należy w dolnej części zbiornika wykręcić korek spustowy.
- ❖ rozładować ciśnienie z akumulatora hydraulicznego,
- ❖ w celu opróżnienia zbiornika oleju należy w dolnej części zbiornika wykręcić korek spustowy.





Nie należy opróżniać zbiornika oleju zaraz po zatrzymaniu silnika maszyny, ponieważ temperatura oleju może spowodować groźne oparzenia.

Zużyty olej hydrauliczny należy zutylizować zgodnie z przepisami obowiązującymi w kraju użytkownika.

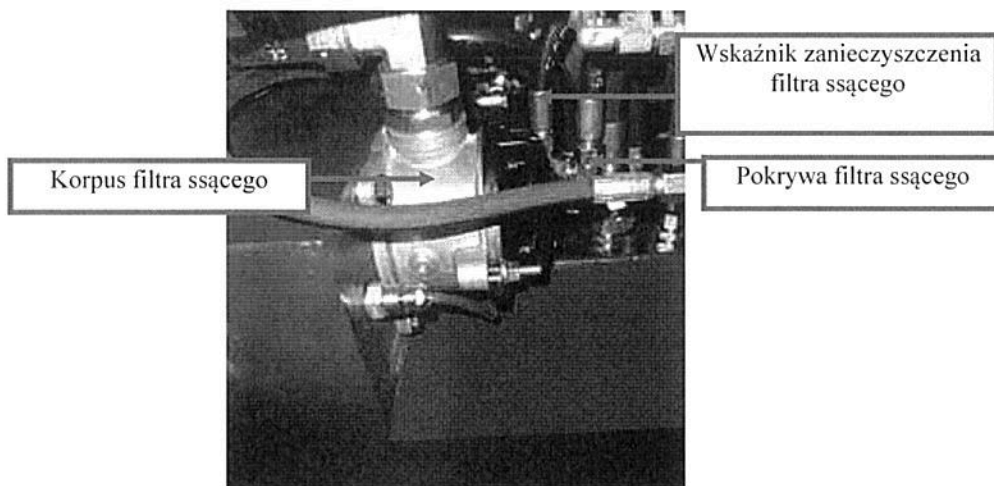


Po wykręceniu korka należy sprawdzić czy zanieczyszczeń w postaci opiłków metalu zostały wychwycone przez magnes zabudowany w korku. W razie konieczności oczyścić.

## 6.9.2 Wymiana wkładu filtracyjnego filtra ssącego

W celu wymiany wkładu filtra ssącego zabudowanego w linii ssawnej pompy doładowania należy wykonać następujące czynności:

- ❖ odkręcić pokrywę filtra
- ❖ wyciągnąć wkład filtracyjny
- ❖ sprawdzić uszczelnienie pokrywy
- ❖ wyczyścić kielich filtra
- ❖ zabudować nowy wkład i przykręcić pokrywę



Rysunek 6.9 Pozycja filtra ssącego pompy doładowania



Filtr posiada wbudowany zawór zwrotny, który umożliwia wypływ oleju hydraulicznego z korpusu w trakcie wymiany wkładu!



Wszystkie prace przy filtrze należy przeprowadzać przy wyłączonym silniku spalinowym.

Należy przestrzegać wyznaczonych przez producenta terminów wymiany wkładu filtracyjnego zgodnie z harmonogramem wymian zalecanym przez producenta.

### 6.9.3 Wymiana wkładu filtracyjnego filtra tłocznego

W celu wymiany wkładu filtra tłocznego zabudowanego w linii tłocznej pompy doładowania należy wykonać następujące czynności:

- ❖ odkręcić kielich filtra
- ❖ zdemontować wkład
- ❖ wyczyścić kielich
- ❖ zabudować wkład w kielichu
- ❖ zakręcić filtr



Filtr posiada wbudowany zawór zwrotny, który umożliwia wypływ oleju hydraulicznego z korpusu w trakcie wymiany wkładu!



Wszystkie prace przy filtrze należy przeprowadzać przy wyłączonym silniku spalinowym.

Należy przestrzegać wyznaczonych przez producenta terminów wymiany wkładu filtracyjnego zgodnie z harmonogramem wymian zalecanym przez producenta.

### 6.9.4 Wymiana wkładu filtracyjnego filtra tłocznego w obwodzie sterowania

W celu wymiany wkładu filtra tłocznego zabudowanego w linii tłocznej pompy układu sterowania oraz dopełnienia akumulatora hydraulicznego należy wykonać następujące czynności:

- ❖ odkręcić kielich filtra
- ❖ zdemontować wkład
- ❖ wyczyścić kielich
- ❖ zabudować wkład w kielichu
- ❖ zakręcić filtr



Filtr posiada wbudowany zawór zwrotny, który umożliwia wypływ oleju hydraulicznego z korpusu w trakcie wymiany wkładu!



Wszystkie prace przy filtrze należy przeprowadzać przy wyłączonym silniku spalinowym.

Należy przestrzegać wyznaczonych przez producenta terminów wymiany wkładu filtracyjnego zgodnie z harmonogramem wymian zalecanym przez producenta.

### 6.9.5 Wymiana wkładu filtracyjnego filtra sphywowego w obwodzie hydrauliki pomocniczej

W celu wymiany wkładu filtra sphywowego zabudowanego w linii sphywowej pompy hydrauliki pomocniczej należy wykonać następujące czynności:

- ❖ odkręcić górną pokrywę filtra
- ❖ wyciągnąć wkład filtracyjny
- ❖ sprawdzić uszczelnienie pokrywy
- ❖ wyczyścić kielich filtra
- ❖ zabudować nowy wkład i przykręcić pokrywę



Filtr posiada wbudowany zawór zwrotny, który umożliwia wypływ oleju hydraulicznego z korpusu w trakcie wymiany wkładu!



Wszystkie prace przy filtrze należy przeprowadzać przy wyłączonym silniku spalinowym.

Należy przestrzegać wyznaczonych przez producenta terminów wymiany wkładu filtracyjnego zgodnie z harmonogramem wymian zalecanym przez producenta.



## 6.9.6 Obsługa chłodnicy oleju hydraulicznego

Chłodnica oleju hydraulicznego znajduje się w pakiecie chłodnic wraz z chłodnicą silnika. Chłodnica oleju znajduje się tuż za wirnikiem wentylatora.



Wymagane jest regularne czyszczenie chłodnicy, przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.

Przebiegi czasowe kwalifikujące chłodnice do czyszczenia zależą od warunków w których pracuje maszyna.

Zabrudzona chłodnica spowoduje przegrzewanie się oleju hydraulicznego co może skutkować uszkodzeniem elementów instalacji hydraulicznej.

## 6.10 Holowanie ciągnika

W razie konieczności holowania ciągnika należy wykonać następujące czynności:

❖ Odhamować napęd zębaty HZA:

a. Przez odchylenie zespołu zębatego od trasy

b. Przez zluźnienie hamulca ciernego silnika hydraulicznego

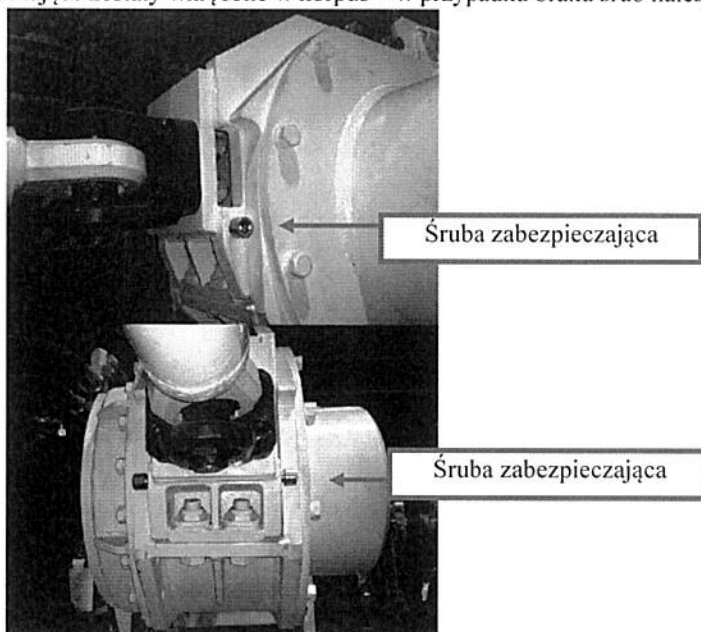
### 6.10.1 Odhamowanie przez odchylenie zespołu zębatego



Przed odhamowaniem awaryjnym ciągnika należy zabezpieczyć go mechanicznie w sposób pewny przed samostoczeniem!!!

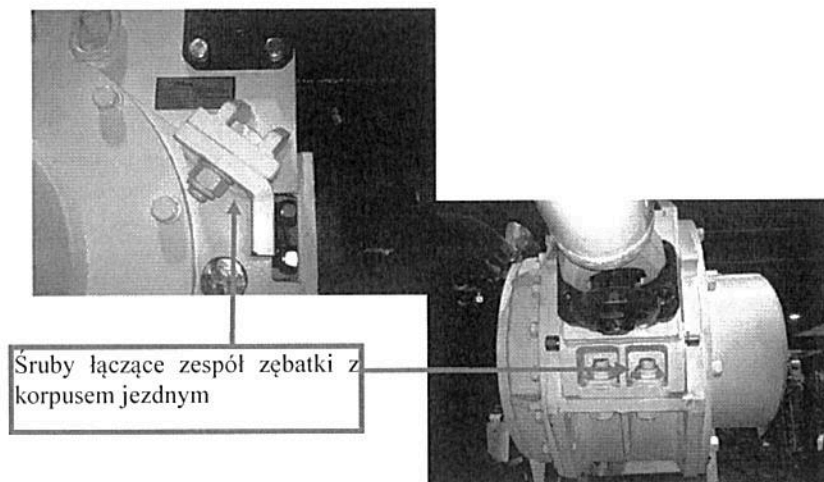
Odchylenie zębatego do toru jezdni

❖ sprawdzić czy śruby zabezpieczające zostały wkręcone w korpus – w przypadku braku śrub należy je uzupełnić



Rysunek 6.10 Napęd HZA - widok na śruby zabezpieczające

- ❖ zabezpieczyć napęd przed stoczeniem
- ❖ podwiesić zespół zębaki wykorzystując uchwyt
- ❖ odkręcić śruby skręcające zespół zębaki z korpusem jezdnym wozu
- ❖ powoli opuścić zespół zębaki do oparcia się o śruby zabezpieczające



Rysunek 6.11 Napęd HZA – widok na śruby łączące zespół zębaki z korpusem jezdnym

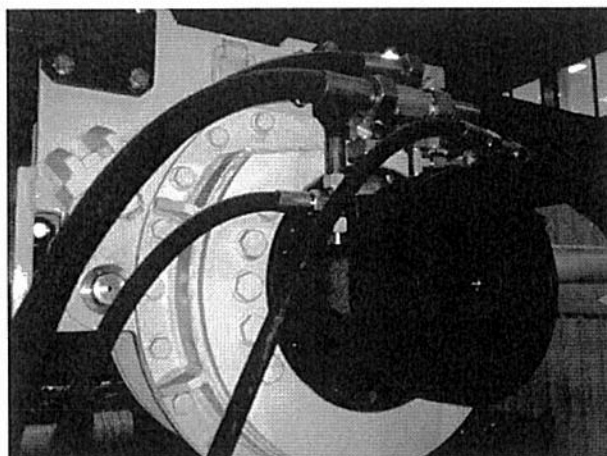
### 6.10.2 Odhamowanie przez złuzowanie hamulca ciernego silnika hydraulicznego



Przed odhamowaniem awaryjnym ciągnika należy zabezpieczyć go mechanicznie w sposób pewny przed samostoczeniem!!!

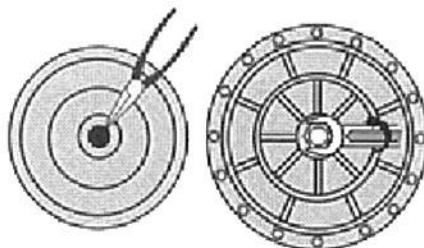
W celu ręcznego odhamowania silnika hydraulicznego należy:

- ❖ Zabezpieczyć napęd przed stoczeniem
- ❖ Zdemonstować gumową zaślepkę z znajdującą się w centralnym punkcie pokrywy hamulca Usunąć śrubę zabezpieczającą



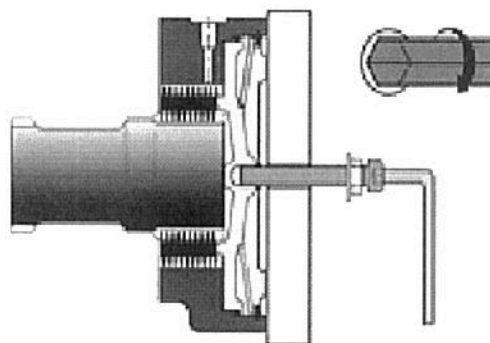
Gumowa zaśleпка

Rysunek 6.12 Widok na gumową zaślepkę



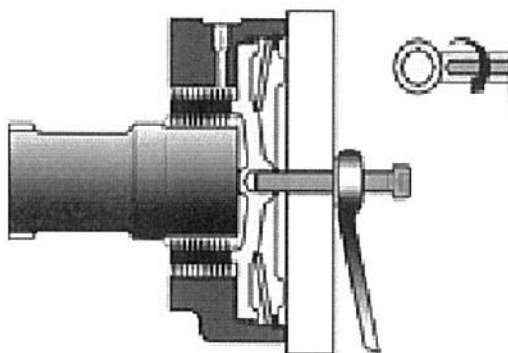
Rysunek 6.13 Demontaż gumowej zaślepki pokrywy hamulca

- ❖ Usunąć śrubę zabezpieczającą;
- ❖ Przygotować płaskownik z otworem o średnicy  $< 17$  mm i długości  $L$  większej od średnicy korpusu hamulca oraz śrubę M16 z nakrętką;



Rysunek 6.14 Przygotowanie płaskownika z otworem

- ❖ Wkręcić śrubę w gniazdo do oporu a następnie rozpocząć odhamowanie hamulca przez odkręcanie nakrętki



Rysunek 6.15 Wkręcenie śruby - odhamowanie hamulca

## 6.11 Tankowanie paliwa

Do tankowania paliwa służą dwa umieszczone z boku ciągnika przytwierdzone do węży pomocniczych króćce sucha odcinające szybkołączne. Większy z króćców służy do doprowadzenia paliwa z cysterny, natomiast do mniejszego należy przyłączyć wąż odpowietrzający połączone z przeznaczonym do tego celu króćcem na cysternie. Węże łączące zbiornik paliwa z cysterną muszą być zakończone tego samego typu króćcami co zabudowane na zbiorniku w celu zapewnienia szczelności połączenia. Na życzenie klienta można dostosować króćce do węży użytkownika. Paliwo należy tankować do maksymalnego poziomu widocznego na wskaźniku optycznym zbiornika. Stosować należy tylko i wyłącznie paliwo określone w punkcie 3. Pojemność całkowita zbiornika paliwa  $90[\text{dm}^3]$ .





Rozlane w czasie tankowania paliwo może być źródłem pożaru. Podczas prac przy układzie paliwowym stosuj rękawice ochronne. Paliwo wydostające się pod ciśnieniem może spowodować prześięknięcie odzieży i podrażnienie lub inne obrażenia.

## 6.12 Komunikaty, Progi zadziałania czujników

System sterowania został tak zaprojektowany, że w początkowym stanie operator jest ostrzegany o osiągnięciu wartości progowych istotnych parametrów z punktu widzenia bezpieczeństwa pracy ciągnika i w przypadku braku reakcji w postaci np. zmniejszenia prędkości, naprawy uszkodzonego podzespołu, wymiany przewodu itd. W momencie przekroczenia dopuszczalnych parametrów pracy, następuje zatrzymanie awaryjne ciągnika (przy pracującym silniku spalinowym), silnika spalinowego lub też po rozruchu silnika podtrzymanie jego pracy jest niemożliwe.

Ostrzeżenia pozwalające na dalszą pracę ciągnika sygnalizowane są miganiem żółtej diody w polu „UWAGA” oraz pojawieniem się komunikatem ostrzegawczym na wyświetlaczu. Ostrzeżenia – awarie uniemożliwiające pracę ciągnika sygnalizowane są miganiem czerwonej diody w polu „AWARIA” oraz pojawieniem się komunikatem awarii na wyświetlaczu.

- a) **Prędkość jazdy maszyny – czujnik CR1 :**
  - I próg 1,1 m/s – komunikat ostrzegawczy  
**Przek.prędk.doż. - PRACA**
  - II próg 1,2 m/s – komunikat awarii  
**Przek.prędk - STOP SILNIKA**
- b) **Temperatura płynu chłodzącego silnik – czujnik CT1:**
  - I próg 103°C - komunikat ostrzegawczy  
**Temp.chłodz sil >103 – PRACA**
  - II próg 110°C – warunek rozruchu silnika, w czasie pracy komunikat awarii  
**Temp.chłodz sil >110 - STOP MASZYN**
  - III próg 115°C – komunikat ostrzegawczy  
**Temp.chłodz sil >115 – STOP SILNIKA**
- c) **Temperatura oleju silnika – czujnik CT2:**
  - I próg 110 °C – warunek rozruchu silnika, w czasie pracy komunikat ostrzegawczy  
**Temp.oleju sil >110 - PRACA**
  - II próg 130°C – komunikat awarii  
**Temp.oleju sil >130 – STOP SILNIKA**
- d) **Temperatura oleju hydraulicznego – czujnik CT3:**
  - I próg 70 °C – warunek rozruchu silnika, w czasie pracy komunikat ostrzegawczy  
**Temp.oleju hydr >70 - PRACA**
  - II próg 80°C – komunikat awarii  
**Temp.oleju hydr >80 - STOP SILNIKA**
- e) **Ciśnienie oleju smarującego silnik (zwłoka po rozruchu=5s, filtr=1s) – czujnik PC3:**
  - I próg 0,8bar – komunikat awarii  
**Cz. ciś. oleju sil. - STOP SILNIKA**
- f) **Ciśnienie w układzie gaśniczym 1(przewód detekcyjny) – czujnik PC4:**
  - I próg 10bar - komunikat awarii  
**Cz.ciś.det.inst.gaś. - STOP SILNIKA**
- g) **Ciśnienie doladowania pompy hydr. (zwłoka po rozruchu=9s, filtr=1s) – czujnik PC2:**
  - I próg – komunikat awarii  
**Cz.ciś.dol.pompy.gl. - STOP SILNIKA**
- h) **Poziom cieczy chłodzącej (filtracja programowa ze stałą czasową 5s) – czujnik LRN:**
  - I próg – warunek rozruchu silnika, w czasie pracy komunikat awarii  
**Cz.poz.ciecz sil - STOP SILNIKA**
- i) **Poziom oleju hydraulicznego (filtracja programowa ze stałą czasową 5s) – czujnik CW1:**
  - I próg – warunek rozruchu silnika, w czasie pracy komunikat awarii  
**Cz.poz.oleju.hydr.- STOP SILNIKA**

## 7 Kontrola, przeglądy i konserwacje

### 7.1 Silnik spalinowy



Kontrole, przeglądy i konserwacje silnika spalinowego typu UiK-JD3029D należy przeprowadzać zgodnie z instrukcją producent bazowego silnika spalinowego John Deere 3029DF/TF

### 7.2 Instalacja elektryczna

W celu zapewnienia bezawaryjnego funkcjonowania ciągnika, konieczne jest przeprowadzanie regularnej konserwacji i przeglądów instalacji elektrycznej.



Przeglądy oraz konserwację, utrzymanie stanu ochrony poszczególnych urządzeń wyposażenia elektrycznego należy prowadzić zgodnie z dokumentacją powiązaną stanowiącą załącznik do niniejszej instrukcji obsługi ciągnika.

Utrzymanie w pełni sprawnej instalacji elektrycznej wymaga systematycznego i fachowego dokonywania przeglądów okresowych. Przeglądy te mogą wykonywać osoby z uprawnieniami i przeszkolone w tym zakresie.

W czasie przeglądów dziennych należy kontrolować:

- ❖ Stan przewodów, połączeń i ich prowadzenia;
- ❖ Stan techniczny urządzeń wyposażenia elektrycznego zabudowanych na ciągniku;
- ❖ Mocowanie urządzeń do konstrukcji ciągnika oraz ich kompletność;

### 7.3 Wózek napędowy zębaty HZA

#### 7.3.1 Obsługa

Obsługa napędu polega na kontroli stanu napędu oraz (jeśli to konieczne) przeprowadzeniu czynności niezbędnych do przywrócenia napędu do stanu zgodnego z dokumentacją i zapewniającego odpowiedni poziom bezpieczeństwa.

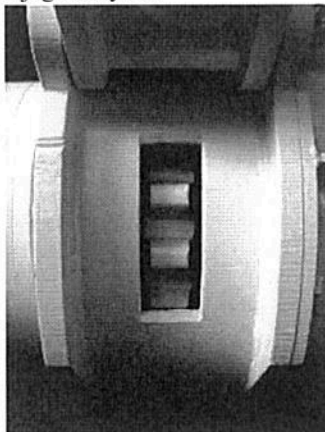
Kontrola napędu polega na:

- ❖ Sprawdzeniu kompletności napędu - polega na kontroli kompletności napędu tj. śrub, sworzni, zawleczek itd.
- ❖ Kontroli stanu korpusu napędu - polega na sprawdzeniu konstrukcji z uwagi na odkształcenia, pęknięcia, ubytki które mogą być przyczyną zmniejszenia wytrzymałości lub zwiększenia oporów ruchu.
- ❖ Kontroli poprawności działania rolek tocznych - polega na sprawdzeniu czy wszystkie rolki jezdne kręcą się swobodnie w czasie ruchu kolejki oraz czy nie wykazują nadmiernych luzów
- ❖ Kontroli układu hamulcowego - polega na sprawdzeniu kompletności układu oraz stanu poszczególnych elementów (odkształcenia, ubytki, ruchliwość)
- ❖ Kontroli układu napędowego - polega na sprawdzeniu kompletności układu oraz stanu poszczególnych elementów (odkształcenia, ubytki, ruchliwość)
- ❖ Kontroli sprzęgów - polega na sprawdzeniu stanu sprzęgów, sworzni i zabezpieczeń ze względu na kompletność oraz odkształcenia, pęknięcia lub ubytki.

Kontrola codzienna powinna obejmować co najmniej:

- ❖ kontrolę stanu rolek jezdnych

- ❖ kontrolę stanu koła napędowego
- ❖ stan sprzęgów i sworzni
- ❖ przegląd wzrokowy koła napędowego na jego zużycie:

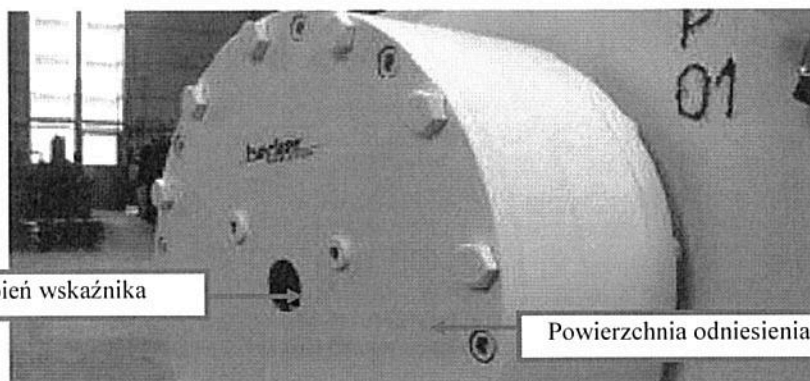


Rysunek 7.1 Widok na koło napędowe wózka zębatego

- ❖ przegląd wzrokowy hamulca ciernego wielopłytkowego w napędzie z silnikiem hydraulicznym wyposażonym w hamulec – dla optycznej kontroli hamulca ciernego wielopłytkowego na jego obudowie zabudowano trzpień wskaźnikowy. Przy zwolnionym hamulcu ciernym, nowo zabudowany trzpień wystaje nad płaszczyznę obudowy około 9[mm], natomiast w przypadku jego zadziałania około 6[mm].



Jeżeli trzpień wskaźnika w przypadku zadziałania hamulca znajduje się równo z płaszczyzną obudowy wówczas oznacz to, że wielopłytkowy hamulec cierny jest zużyty i należy go bezwzględnie wymienić!



Rysunek 7.2 Widok na obudowę oraz trzpień hamulca wielopłytkowego

**Kontrola cotygodniowa powinna obejmować co najmniej:**

- ❖ kontrole szczelności połączeń hydraulicznych napędu
- ❖ pozostałe punkty jak w kontroli codziennej





## UWAGA!!!

Zabrania się stosowania napędu, który jest niesprawny i niekompletny!

### 7.3.2 Wymiana rolki jezdnej

Wymiana rolek jezdnych może być wykonana tylko na płaskim odcinku toru przy zachowaniu szczególnych środków ostrożności.

W celu wymiany rolki należy:

- ❖ wyłączyć i zabezpieczyć ciągnik przed przemieszczaniem się,
- ❖ lekko unieść za pomocą wciągarki napęd, na którym ma być wymieniona rolka.,
- ❖ odkręcić śruby mocujące rolkę,
- ❖ wyjąć rolkę odchylając ją lekko od szyny
- ❖ założyć nową rolkę
- ❖ zakręcić śruby z podkładką sprężystą.

Wymienić należy uszkodzone lub zatarte rolki.

### 7.3.3 Pomiar siły hamowania



## UWAGA!

Przed rozpoczęciem kontroli i prac konserwacyjnych lub naprawczych ciągnik musi być zabezpieczony przed stoczeniem się.

Kontrolę siły hamowania przeprowadzać raz na miesiąc i wyniki odnotować w „książce kolejki”. Po każdym hamowaniu awaryjnym ciągnika przeprowadzić kontrolę siły hamowania.

Pomiar statycznej siły hamowania ciągnika odbywa się w następujący sposób:

- ❖ zamontować urządzenie do pomiaru siły hamowania na torze jezdny i połączyć ze sprzęgiem napędu (siłownik urządzenia pomiarowego musi być wysunięty).
- ❖ zahamować hamulec.
- ❖ wytworzyć siłę ciągnącą w siłowniku urządzenia do pomiaru siły hamowania i zwiększać ją, aż ciągnik zostanie przesunięty po torze jezdny.
- ❖ odczytać siłę hamowania aktywnych hamulców.
- ❖ Pomiaru należy dokonać co najmniej dwukrotnie, a w przypadku dużych różnic w wynikach ilość pomiarów należy zwiększyć.

### 7.3.4 Kryterium zużycia zębów koła zębatego

Koło napędowe zębate należy wymienić na nowe w przypadku stwierdzenia:

- ❖ braku zęba w kole napędowym
- ❖ ubytków na powierzchniach pracy zębów mierząc w odległości 15 mm od dołu wrębu
- ❖ szerokość zęba nie mniej niż 25mm
- ❖ pęknięć i odprysków na powierzchniach zębów lub wieńca koła
- ❖ luzów na wale koła
- ❖ Pomiar zużycia zęba wykonać raz na kwartał.

## 7.4 Wózek pomiarowy

### 7.4.1 Kontrola przetwornika prędkości jazdy

Ciągnik została wyposażona w pojedynczy czujniki prędkości jazdy zabudowany na wózku pomiarowym nad częścią silnikową.



Przed rozpoczęciem kontroli, prac konserwacyjnych lub naprawczych należy zabezpieczyć ciągnik przed stoczeniem się.

W celu rozpoczęcia prac związanych z kontrolą czujników należy przygotować następujący zestaw:

- ❖ turbina napędowa,
- ❖ adapter łączący

System sterowania zapewnia możliwość pracy z uszkodzonym czujnikiem prędkości jazdy przez czas 20s. Po tym czasie zostanie wyświetlony na wyświetlaczu kod ostrzeżenia. Dalsza kontrola czujnika jest możliwa pod warunkiem skasowania ostrzeżenia.

Dalsze czynności związane z kontrolą czujników:

- ❖ odkręcić mocowanie rolki napędowej czujnika prędkości,
- ❖ sprawdzić czy ruch rolki jest swobodny,
- ❖ odhamować ciągnik przyciskiem na kasecie sterującej, dioda zielona na wyświetlaczu zacznie błyskać sygnalizując odhamowanie hamulców jednostek napędowych,
- ❖ napędzić rolkę napędową czujnika prędkości turbiną napędową za pośrednictwem adaptera
- ❖ zwiększać prędkość obrotową turbiny, przy prędkości 1,0m/s zacznie migać dioda żółta
- ❖ w dalszym ciągu zwiększać prędkość obrotową turbiny, przy prędkości 1,2m/s zacznie migać dioda czerwona, silnik zostaje wyłączony, zamkną się hamulce jednostek napędowych,



Ponownie uruchomić silnik i przeprowadzić kontrolę dla przeciwnego kierunku jazdy.

### 7.4.2 Kontrola wyzwalacza odśrodkowego

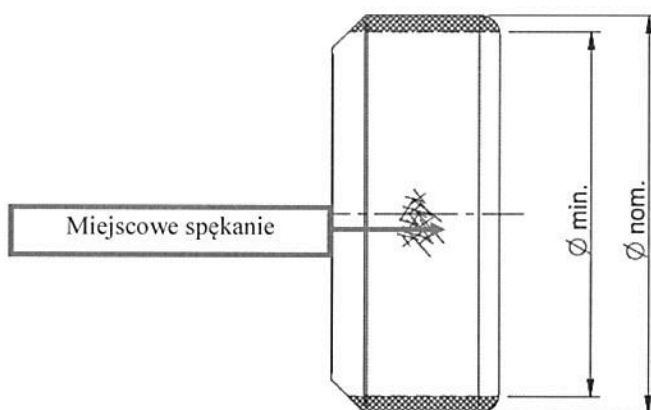
- ❖ Kontrola wzrokowa ewentualnych uszkodzeń zewnętrznych.
- ❖ Sprawdzić, czy dźwignia wyzwalająca porusza się swobodnie.
- ❖ Sprawdzić, czy sworzeń wyzwalający porusza się swobodnie.
- ❖ Śrubokrętem nacisnąć sworzeń od góry.
- ❖ Odsunąć rolkę napędową wyzwalacza odśrodkowego od toru jezdny i sprawdzić, czy porusza się swobodnie.
- ❖ Za pomocą przycisku „UPRAWNIENIE JAZDY” odhamować hamulce i przytrzymać je podczas kontroli w tej pozycji. Zielona dioda wyświetlacza, świecąc światłem ciągłym, sygnalizuje otwarte hamulce.
- ❖ Złożyć turbinę pomiarową z adapterem na wyzwalacz odśrodkowy. Trzpień przy adapterze musi zostać zablokowany w otworze.
- ❖ Włączyć turbinę pomiarową i powoli zwiększać prędkość obrotową, aż do uzyskania wartości, przy której następuje wyzwolenie wyzwalacza.
- ❖ Obserwować wskaźnik prędkości obrotowej i odczytać jej wartość w momencie zamknięcia hamulca bezpieczeństwa i postojowego.

- ❖ Zaciągnąć dźwignię wyzwalacza odśrodkowego, wykonując częściowy obrót zgodnie z ruchem wskazówek zegara.
- ❖ Wyświetlony na wyświetlaczu komunikat o usterce potwierdzić na pulpicie jazdy, wyciągając klucz ze stacyjki.
- ❖ Powtórzyć kontrolę dla przeciwnego kierunku obrotów i usunąć komunikat o usterce.

### 7.4.3 Pomiar zużycia rolki jezdnej

Zużycie rolki jezdnej następuje na skutek:

- ❖ miejscowych spękań powierzchni tocznej,
- ❖ zmniejszenia średnicy zewnętrznej rolki tocznej z średnicy nominalnej  $\varnothing=120[\text{mm}]$  do wartości minimalnej  $\varnothing=110[\text{mm}]$ ,
- ❖ deformacji, a w szczególności braku osiowości rolki.



Rysunek 7.3 Kryteria zużycia rolki jezdnej



Gdy jedna rolka wózka nośnego spełnia kryterium zużycia, wartości granicznej średnicy, to należy wymienić wszystkie rolki danego wózka nośnego. Należy pamiętać, aby wszystkie rolki danego wózka nośnego miały taką samą lub zbliżoną średnicę zewnętrzną. Maksymalna różnica średnic pomiędzy danymi rolkami wynosi 2[mm].

### 7.4.4 Wymiana rolki jezdnej

Wymiana rolek jezdnych może być wykonana tylko na płaskim odcinku toru przy zachowaniu szczególnych środków ostrożności. W celu wymiany rolki należy:

- ❖ ustawić ciągnik na poziomym odcinku toru,
- ❖ wyłączyć silnik spalinowy i zabezpieczyć ciągnik przed przemieszczaniem się,
- ❖ lekko unieść za pomocą wciągarki napęd na którym ma być wymieniona rolka,
- ❖ odkręcić śruby mocujące rolkę,
- ❖ wyjąć rolkę przesuwając ją w bok (jak pokazano na rysunku),
- ❖ założyć nową rolkę,
- ❖ zakręcić śrubą z podkładką sprężystą.



## 7.5 System gaszący

### 7.5.1 Kontrola codzienna

- ❖ Przed rozpoczęciem zmiany operator ciągnika spalinowego ma obowiązek skontrolować ciśnienie robocze w zbiorniku ze środkiem gaśniczym.
- ❖ Wskaźnik na zielonym polu = właściwe wymagane ciśnienie robocze.
- ❖ Wskaźnik na czerwonym polu = brak ciśnienia roboczego lub ciśnienie zbyt niskie - należy wymienić zbiornik.

### 7.5.2 Kontrola raz na 3 miesiące

Pracownik dozoru ma obowiązek raz na trzy miesiące przeprowadzić następujące kontrole:

- ❖ Wykonywanie kontroli codziennej.
- ❖ Kontrola, czy przewody gaśnicze, cięgna Bowdena i cięgna linowe nie są uszkodzone mechanicznie oraz złącza przyłączy są prawidłowo zamocowane.
- ❖ Kontrola drożności przewodów gaśniczych. Aby przeprowadzić tę kontrolę, należy
- ❖ odłączyć stalowy przewód gaśniczy zakończony dyszami od zbiornika ze środkiem gaśniczym i podłączyć go za pomocą przykręcanego króćca kontrolnego do sieci sprężonego powietrza, podłączając także osuszacz. Podczas przedmuchiwania przewodów gaśniczych ze wszystkich dysz gaśniczych muszą spaść zatyczki zamykające.
- ❖ Odkręcić króciec kontrolny i ponownie podłączyć przewód gaśniczy do zbiornika ze środkiem gaśniczym.
- ❖ Na dysze gaśnicze nałożyć oryginalne zatyczki.
- ❖ Wpisanie wyników kontroli do książki serwisowej 069/KS.

### 7.5.3 Kontrola roczna

System gaszący należy raz do roku poddać sprawdzeniu przez serwis producenta. Należy przestrzegać stosownych, obowiązujących w kraju użytkownika przepisów i zasad.

### 7.5.4 Kontrola raz na 3 lata

Co 3 lata należy wymienić zbiornik ze środkiem gaśniczym.

## 8 Podstawowe wskazówki w zakresie bezpieczeństwa

### 8.1 Główne zagrożenia

Ciągnik Podwieszony Spalinowy BECKMAN-C skonstruowany został według uznanych reguł technicznych w zakresie bezpieczeństwa. Pomimo tego w trakcie eksploatacji mogą powstać niebezpieczeństwa zagrażające zdrowiu i życiu użytkownika lub osoby trzeciej, jak też uszkodzenia samego ciągnika lub maszyn i urządzeń współpracujących.



Dopuszcza się eksploatację ciągnika BECKMAN-C jedynie w dobrym stanie technicznym, z zachowaniem wymogów bezpieczeństwa.

Należy usunąć wszystkie przeszkody oraz eliminować wszystkie sytuacje mogące mieć wpływ na obniżenie bezpieczeństwa.

Ciągnik można eksploatować jedynie zgodnie z jego przeznaczeniem (inne użycie jest niedopuszczalne), za szkody wynikające z eksploatacji niezgodnie z przeznaczeniem producent nie odpowiada, ryzyko ponosi jedynie użytkownik.

Przez użytkowanie zgodne z przeznaczeniem należy rozumieć stosowanie się do niniejszej IO i innych instrukcji przynależnych, jak też dotrzymanie warunków inspekcji i dozoru technicznego

## 8.2 Identyfikacja zagrożeń eksploatacyjnych



Ciągnika nie wolno eksploatować z usterkami:

- ❖ układu hamulcowego,
- ❖ instalacji hydraulicznej,
- ❖ instalacji elektrycznej,
- ❖ urządzeń bezpieczeństwa,
- ❖ każdą usterką, która mogłaby spowodować awarię.

W czasie codziennej eksploatacji ciągnik nie stwarza żadnego zagrożenia ani żadnych uciążliwości dla załogi obsługującej oraz przebywającej w jej pobliżu, pod warunkiem przestrzegania zaleceń eksploatacyjnych zawartych w niniejszej IO.

Zagrożenie	Ocena zagrożenia		Działania ograniczające zagrożenie			Weryfikacja
	W - wysokie S - średnie N - niskie					
	Prawdopodobieństwo	Stopień	W fazie projektu	Ochrona, zabezpieczenie	Wytyczne bezpieczeństwa	
Zjazd po upadzie	W	W	Instalacja hamulca awaryjnego	szkolenie	kontrola stanu działania	IO
Zranienia przy hamowaniu	S	W	--	szkolenie	--	IO
Zapalenie metanu	S	W	- szczelność układu hydraulicznego ,  - szczelność zbiornika paliwa ,  - szczeliny obudów urządzeń elektrycznych ,  - przerywacze płomienia w układzie ssania i wydechu silnika ,  - szczelność kolektora ssącego, wydechowego i wymiennika ciepła	- czujnik temperatury gazów spalinowych,  - czujnik temperatury wody i oleju silnika	--	IO
Niebezpieczeństwo ze strony spadających przedmiotów	S	N	--	- kask ochronny,  - szkolenie	--	IO
Hałas	S	S	- osłony,  - konstrukcja układu wydechowego	- ochronniki słuchu,  - szkolenie	sterowanie ciągnikiem wg wytycznych IO	IO
Zatrucie spalinami	S	W	rozrzedzenie i kierowanie spalin w odpowiednią stronę	- szkolenie,  - okresowy prawidłowy pomiar składu gazów wydechowych	- odstawienie ciągnika przy przekroczeniu dopuszczalnego stężenia szkodliwych substancji	IO
Pożar	S	W	- szczelność wszystkich układów z gorącymi gazami ,  - prawidłowe rozpraszanie	Instalacja niezawodnych urządzeń w systemie gaszącym	IO	IO



			ciepła przez elementy konstrukcyjne			
Niebezpieczeństwo wynikające z obecności części wirujących	N	S	- osłony części agregatowej,  - osłony kół pasowych i pasów	szkolenie	IO	IO
Oparzenia	N	N	prawidłowe rozpraszanie ciepła przez elementy konstrukcyjne	--	--	IO
Przejazdy przez tamy	S	W	--	- szkolenie,  - zamieszczenie na trasie ostrzeżeń.	--	-IO,  - Instrukcje BHP
Rozłączanie zestawu	S	W	--	- szkolenie,  - używanie wózka hamulcowego na końcu zestawu	używanie elementów łączących określonych przez producenta	IO,  Instrukcje BHP
Zagrożenia od zestawu pracującego na upadzie	N	W	--	--	konieczność wycofania ludzi z trasy transportu	Instrukcje BHP
Potrącenie człowieka	N	W	- automatyczny system hamulców,  - ogranicznik prędkości,  - kaseta „STOP”,  - kaseta sterującą	- ogranicznik prędkości,  - kaseta sterująca	IO	IO,  Instrukcje BHP

### 8.3 Zalecenia organizacyjne



Personel wyznaczony do obsługi ciągnika musi przed rozpoczęciem eksploatacji zapoznać się z niniejszą IO oraz innymi instrukcjami przynależnymi.

Powyższy zapis dotyczy również personelu, który tylko sporadycznie zatrudniony jest przy ciągniku np. przy konserwacji, serwisowaniu itp. ale także przy pracach odbywających się w otoczeniu ciągnika.

- ❖ Niezależnie od zaleceń podanych w niniejszej IO pracownicy muszą również przestrzegać przepisy powszechnie obowiązujące oraz zakładowe, dotyczące: bezpieczeństwa, organizacji pracy, bezpieczeństwa przeciwpożarowego, ochrony środowiska, wyposażenia w środki ochrony osobistej itd.
- ❖ Należy systematycznie kontrolować czy praca personelu jest bezpieczna i czy załoga ma świadomość występujących źródeł zagrożenia, uwzględniając przy tym wszystkie zależne, istniejące instrukcje obsługi.
- ❖ Należy bezwzględnie przestrzegać wszystkich wskazówek dotyczących obsługi, dozoru i bezpieczeństwa przy eksploatacji ciągnika.
- ❖ Jeżeli wystąpią zmiany w funkcjonowaniu ciągnika mogące mieć wpływ na bezpieczeństwo, należy natychmiast zaprzestać eksploatacji i zgłosić ten fakt osobie dozoru.
- ❖ Nie wolno wprowadzać żadnych zmian konstrukcyjnych w ciągniku bez zgody producenta.
- ❖ Należy zaniechać każdej pracy budzącej wątpliwości pod względem bezpieczeństwa. Przed rozpoczęciem pracy należy zaznajomić się z otoczeniem na stanowisku pracy. Do otoczenia tego zalicza się np. przeszkody w obszarze pracy.



## Ciągnik podwieszony spalinowy typu BECKMAN-C

- ❖ Ciągnik eksploatować tylko wtedy, gdy wszystkie elementy zabezpieczające i warunkujące bezpieczeństwo są dostępne i zdolne do prawidłowego funkcjonowania np. elementy złączne, sprężyny, sworznie łączące elementy instalacji hydraulicznej oraz elektrycznej, itp.
- ❖ Przynajmniej raz podczas każdej zmiany sprawdzić ciągnik wzrokowo pod kątem widocznych uszkodzeń lub usterek. Występujące zmiany (łącznie z takimi, które dają się zauważyć w czasie eksploatacji) należy natychmiast zgłosić osobie dozoru.
- ❖ Części zamienne muszą spełniać techniczne wymagania ustalone przez producenta.
- ❖ Należy zachować wyznaczone lub podane w niniejszej IO oraz innych dokumentach przynależnych terminy dotyczące powtarzających się okresowych przeglądów lub kontroli.
- ❖ Ingerencje mogące mieć wpływ na elementy zabezpieczające, takie jak nastawy zaworów, progi zabezpieczeń, mogą być dokonywane jedynie przez autoryzowany personel producenta.

## 8.4 Wybór i kwalifikacje personelu – podstawowe obowiązki

Uprawnionym do obsługi ciągnika jest pracownik wyznaczony przez użytkownika, zapoznany z wymaganiami zawartymi w niniejszej IO, posiadający stosowne upoważnienia do obsługi, wydane w trybie przepisów obowiązujących w kraju użytkownika.

## 8.5 Specjalne prace w ramach użytkowania ciągnika

Wszystkie naprawy należy wykonać wyłącznie przy zgaszonym silniku spalinowym oraz po upewnieniu się że hamulce są sprawne, a osoby postronne nie są w stanie uruchomić maszyny. Podczas naprawy na kasecie sterującej ciągnika należy zawiesić tabliczkę z ostrzeżeniem „Nie używać – naprawa”.

Dokręcić połączenia śrubowe, które uległy obłuzowaniu podczas prac naprawczych, uwzględniając podane momenty obrotowe dokręcania.

Jeżeli w czasie naprawy lub robót konserwacyjnych czy też remontowych wymagany jest demontaż elementów, należy natychmiast po zakończeniu tych robót elementy te ponownie zamontować i sprawdzić poprawność ich działania.

Wszelkie regulacje i modyfikacje instalacji hydraulicznej, bądź elektrycznej ciągnika należy zlecić do serwisu producenta lub osobie upoważnionej, z odpowiednim przeszkoleniem producenta.

## 8.6 Czynności zabronione



Kategorycznie zabrania się:

- ❖ pracy niesprawnym ciągnikiem,
- ❖ używania ciągnika do prac niezgodnych z jego przeznaczeniem,
- ❖ stosowania ciągnika do podrywania ładunków przytwierdzonych do podłoża,
- ❖ stosowania ciągnika do ciągnięcia ładunków, nie zawieszonych w całości na trasie kolejki podwieszanej
- ❖ przekraczania maksymalnej prędkości jazdy i uciągu,
- ❖ przechodzenia i przebywania pod zawieszonym ciągnikiem.

## 8.7 Wymagania odnośnie emitowanego przez ciągnik hałasu i drgań

Ciągnik podwieszony spalinowy POWERBOX jest urządzeniem emitującym hałas o różnym natężeniu w zależności od prędkości obrotowej silnika spalinowego. Dla określenia równoważnego poziomu hałasu emitowanego przez ciągnik, na który narażony jest operator, przyjęto cztery przedziały pracy.

- L<sub>A1</sub> - praca silnika na biegu luzem ~850 obr./min.
- L<sub>A2</sub> - praca silnika przy obrotach 850 ÷ 1500 [obr./min]
- L<sub>A3</sub> - praca silnika przy obrotach 1500 ÷ 2000 [obr./min]
- L<sub>A4</sub> - praca silnika przy obrotach 2000 ÷ 2500 [obr./min]

przy rozdziale pracy ciągnika w następujący sposób :

- t<sub>1</sub> - 40% łącznego czasu pracy ciągnika,
- t<sub>2</sub> - 10% łącznego czasu pracy ciągnika,
- t<sub>3</sub> - 40% łącznego czasu pracy ciągnika,
- t<sub>4</sub> - 10% łącznego czasu pracy ciągnika.

równoważny poziom emitowanego hałasu nie przekracza 85dB, gdzie:

$t_1$  - czas przeznaczony na załadunek i rozładunek ( praca silnika na biegu luzem )

$t_2$  - czas pracy silnika przy obrotach w przedziale 850 ÷ 1500[obr./min]

$t_3$  - czas pracy silnika przy obrotach w przedziale 1500 ÷ 2000[obr./min] (obroty przeciętnej jazdy ciągnika )

$t_4$  - czas pracy silnika przy obrotach 2000÷ 2500[obr./min]

W przypadku rzeczywistego czasu pracy w przedziałach  $t_3$  i  $t_4$  większego niż podane wyżej, należy przeliczyć równoważny poziom hałasu wg poniższej zależności.

$$L_A = 10 \cdot \log \left[ \frac{t_1 \cdot 10^{7,8} + t_2 \cdot 10^{8,35} + t_3 \cdot 10^{8,6} + t_4 \cdot 10^9}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4} \right]$$



W przypadku uzyskania  $L_A > 85[\text{dB}]$  i całkowitym czasie pracy ciągnika większym od podanego w poniższej tabeli dla danego  $L_A$  , należy operatora wyposażyć w odpowiednie ochronniki słuchu.

Czas pracy		Dopuszczalny równoważny poziom dźwięku $L_A$ [dB]
Godziny	Minuty	
8	-	85
6,5	-	86
5	-	87
4	-	88
3	-	89
2,5	-	90
2	-	91
1,5	-	92÷93
1	-	94
-	40	95÷96
-	30	97÷98
-	15	99÷100
-	10	101÷102
-	5	103÷105



Skutecznie ważne częstotliwościowo przyspieszenie drgań na siedzisku operatora nie przekracza wartości 0,54 m/s, w związku z czym nie zachodzi potrzeba ograniczenia czasu pracy operatora.



## 9 Usterki i ich usuwanie

SILNIK		
Usterka	Przyczyna	Sposób usunięcia
Silnika nie można załączyć		
	układ paliwowy jest zapowietrzony	odpowietrzyć
	filtr paliwa jest zanieczyszczony	filtry oczyścić
Silnik pracuje nierówno	zawór paliwa pod zbiornikiem jest zamknięty	otworzyć ręcznie
	w przewodach paliwowych znajduje się powietrze	złuzować nakrętki nasadowe na wtryskach, a następnie kręcić wałem silnika do momentu aż paliwo będzie wyciekać bez pęcherzyków powietrza
	niektóre nakrętki nasadowe łączące rurek paliwowych między pompą wtryskową i wtryskami są złuzowane, wyciek paliwa	nakrętkę dokręcić
	któraś z dysz jest zatarta lub zatkana	sprawdzić i oczyścić
Silnik ma niedostateczny dopływ paliwa	zanieczyszczenie w gnieździe zaworu tłocznego	zdemontować i oczyścić
	któraś z dysz jest zatarta lub zatkana	sprawdzić i oczyścić
	wtryski nie są prawidłowo wyregulowane	wyregulować wtryski w warsztacie specjalistycznym
	pompa wtryskowa nie jest prawidłowo wyregulowana	wyregulować pompę w warsztacie specjalistycznym
	początek wtrysku paliwa jest źle ustawiony	nastawić początek wtrysku na 14° przed HV
	w cylindrach jest niedostateczne ciśnienie sprężania, co może być spowodowane przez nieszczelne zawory	dotrzeć gniazda zaworów
	w cylindrach jest niedostateczne ciśnienie sprężania, co może być spowodowane przez nieodpowiedni luz zaworowy	ustawić właściwy luz zaworowy
	w cylindrach jest niedostateczne ciśnienie sprężania, co może być spowodowane przez złe uszczelnienie między głowicą i blokiem silnika	wymienić uszczelkę i dokręcić śruby głowicy
	w cylindrach jest niedostateczne ciśnienie sprężania, co może być spowodowane przez zatarte pierścienie tłoków	pierścienie złuzować i oczyścić rowki w tłokach
	w cylindrach jest niedostateczne ciśnienie sprężania, co może być spowodowane przez zanieczyszczone przerywacze płomienia	oczyścić przerywacze płomienia
Silnik się przegrzewa	w chłodnicy jest za mało wody	dolać wodę do zbiorniczka wyrównawczego
	pas klinowy pompy wodnej nie jest dostatecznie napięty	napiąć pas
	chłodnica zanieczyszczona kamieniem wodnym lub powierzchnia chłodząca zanieczyszczona	oczyścić chłodnicę
	zatkany filtr ssący	oczyścić
	brak sterowania obrotami silnika	sprawdzić działanie instalacji hydraulicznej
Silnik się wyłącza	zatkany układ wydechowy	oczyścić
	temperatura oleju zbyt wysoka	schłodzić olej
	brak wody w układzie chłodzenia	dolać wodę do zbiorniczka wyrównawczego
	zbyt wysoka temperatura cieczy chłodzącej	schłodzić silnik
Silnik „stuka”	nieszczelność w przewodach ssących	uszczelnąć



	chłodnica zaniesiona kamieniem wodnym lub powierzchnia chłodząca zanieczyszczona	oczyścić chłodnicę
	początek wtrysku paliwa jest źle ustawiony	nastawić początek wtrysku na 14° przed HV
	rozrząd zaworowy jest źle ustawiony	nastawić
	nieodpowiednie paliwo	spuścić paliwo i wyczyścić filtr paliwa
Silnik mocno dymi przy nominalnym obciążeniu	mała kompresja: nieszczelność tłoków spowodowana zużyciem lub zatarciem pierścieni tłokowych	wymienić pierścienie tłoków
	dysza wtryskowa jest zatkana lub igła dyszy nie jest szczelna	ogłębnić dyszę wtrysk w razie nieszczelności igły dysz wymienić
	pęknięta sprężyna zaworu wtryskowego	wymienić
	zbyt duży kąt wyprzedzenia wtrysku	nastawić
Silnik mocno dymi (biały lub niebieski dym)	silnik dostaje dużo oleju, który przenika około tłoków do przestrzeni spalania	naprawić
	pierścienie tłokowe są zatarte	wymienić
	uszczelnienie pod głowicą jest naruszone i woda przenika do cylindrów	wymienić uszczelki
	duży odpór przy ssaniu	oczyścić filtr i przerywacz płomienia na ssaniu
	rozrząd zaworowy jest źle ustawiony	nastawić
	zawory nie są szczelne	dotrzeć gniazda i głowki zaworów
	mało oleju w silniku	dolać olej, aby poziom w skrzyni korbowej był między kreskami
Ciśnienie oleju jest dostateczne przy wyższych obrotach przy niskich obrotach jest zbyt małe	nieszczelność przewodów układu smarowania	sprawdzić połączenia przewodów i dokręcić je
	zupełnie zatkany filtr oleju	wymienić filtr
	usterka w zaworze redukcyjnym	naprawić
	zbyt rzadki olej	wymienić
	nieszczelność przewodów układu smarowania	sprawdzić połączenia przewodów i dokręcić je
<b>INSTALACJA HYDRAULICZNA</b>		
<b>Usterka</b>	<b>Przyczyna</b>	<b>Sposób usunięcia</b>
Pompa nie tłoczy oleju	pompa jest zatarta lub nie jest zalana olejem	naprawić lub zastąpić nowym
	silnik spalinowy ma zbyt małą moc	zmierzyć moc silnika, naprawić
	zawór zabezpieczający w pompie jest otwarty (zawieszony)	wymienić zawór
	uszkodzone zawory zwrotne	wymienić zawory zwrotne układu tłocznego
Przekładnia hydrostatyczna pracuje tylko w jednym kierunku	sprawdzić ciśnienie sterujące na zaworze kierunkowym (proporcjonalny dwucewkowy)	sprawdzić w razie konieczności wymienić zawór kierunkowy
	oba wysokociśnieniowe zawory bezpieczeństwa sprawdzić	wymienić za nowe
Pompa nie dostarcza wystarczającej ilości oleju	niski poziom oleju	uzupełnić olej
	zanieczyszczone filtry	wymienić wkłady
	zawór kierunku jest zatarty	zdemontować zawór, przeczyszczyć w razie konieczności wymienić
	wada w sterowaniu	diagnostyka kodów błędów i wymiana podzespołu
Silnik hydrauliczny nie reaguje na podawane ciśnienie i wydatek pompy	zatarty silnik	naprawić silnik, ewent. wymienić
	małe ciśnienie w obwodzie roboczym	sprawdzić silnik diesla, pompę hydrauliczną

Olej hydr. bardzo się nagrzewa	zbyt długo trwające obciążenie układu, przy maks. ciśnieniu pracy	zmniejszyć obciążenie
	duża gęstość oleju	użyć olej o mniejszej lepkości
	zanieczyszczona chłodnica oleju	oczyścić chłodnicę
	zużyta pompa hydrauliczna, przecieki generują energię cieplną	naprawić
Olej hydr. pieni się	nieszczelność w przewodach	dokręcić złącza
	mało oleju w zbiorniku	uzupełnić
	złe nastawiony zawór bezpieczeństwa pod rozdzielaczem obwodu pomocniczego	nastawić na 16 MPa
<b>STEROWANIE JAZDY</b>		
<b>Usterka</b>	<b>Przyczyna</b>	<b>Sposób usunięcia</b>
Ciągnik nie porusza się w żadnym kierunku	usterka w pompie	przywołać serwis
	usterka w zaworze kierunku	sprawdzić zawór, wymienić
Ciągnika nie można sterować	usterka w sterowaniu	diagnostyka kodów błędów i wymiana podzespołu
	Usterka serwowozaworu na pompie	wymienić
	usterka w zaworze kierunku	sprawdzić zawór, wymienić
	usterka w zaworze odhamowania	sprawdzić zawór, wymienić
<b>MECHANIZM STEROWANIA POMPY PALIWOWEJ</b>		
<b>Usterka</b>	<b>Przyczyna</b>	<b>Sposób usunięcia</b>
Dźwignia regulacyjna nie wychyla się całkowicie lub nie w pełni	zanieczyszczony mechanizm obrotu	wyczyścić
	zanieczyszczone lub uszkodzone cięgło	wyczyścić
	uszkodzony siłownik dawki paliwa	naprawić, wymienić
<b>OBWÓD HAMULCÓW I URUCHOMIENIA SILNIKA</b>		
<b>Usterka</b>	<b>Przyczyna</b>	<b>Sposób usunięcia</b>
Ciągnika nie można odhamować	usterka zaworu odhamowania	wyczyścić, wymienić
	usterka w sterowaniu	diagnostyka kodów błędów i wymiana podzespołu
Niska skuteczność hamowania	szczęki hamulcowe zużyte	wymienić

## 10 Naprawy i remonty

Celem remontu jest doprowadzenie ciągnika do stanu technicznego zgodnego z dokumentacją techniczną i konstrukcyjną (warsztatową) producenta. W tych okolicznościach remont musi być wykonywany tylko przez producenta urządzenia lub jednostkę przez niego upoważnioną.

Ciągnik Podwieszony Spalinowy po każdym remoncie musi spełniać wymagania zawarte w dokumentacji technicznej i konstrukcyjnej (warsztatowej), która stanowiła podstawę jego wyprodukowania. Ponadto powinny być spełnione wymagania niniejszej instrukcji obsługi.



Dokonywanie napraw, remontów i regulacji podzespołów w okresie gwarancyjnym wykonuje producent lub autoryzowany przez producenta podmiot. Naprawę urządzenia prowadzi się przez wymianę uszkodzonych podzespołów na fabrycznie nowe.

Dokonywanie remontów i regulacji podzespołów kolejki po upływie okresu gwarancyjnego wykonuje producent lub autoryzowany przez producenta podmiot. Zabrania się stosowania do remontu części i zespołów pochodzących od innych producentów lub wykonywanych we własnym zakresie pod rygorem utraty ważności dopuszczenia.

W przypadku oznak zauważalnego spadku parametrów pracy ciągnika poddaje się go kontroli z udziałem serwisu producenta, która może wykazać konieczność remontu zużytych podzespołów, ich wymiany lub też po analizie opłacalności konieczność przeprowadzenia remontu kapitalnego.

## 11 Wymagane momenty dokręcenia połączeń gwintowych

Średnica znamionowa gwintu	Skok gwintu	Klasa własności mechanicznych				
		5.6	5.8	8.8	10.9	12.9
		Wymagany moment dokręcenia [Nm]				
M10	1,5	23	31	49	70	84,2
M12	1,75	39	52	84	119	143
M16	2	85	113	181	255	306
M20	2,5	166	221	354	498	598
M24	3	287	383	612	861	1034
M24	2	212	282	452	636	763
M30	3,5	534	712	1140	1604	1924
M30	2	344	459	735	1033	1240

## 12 Postępowanie z odpadami

Urządzenia zużyte lub wycofane z eksploatacji należy demontować, utylizować lub zagospodarować zgodnie z:

- ❖ Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 62, poz. 627) wraz z późniejszymi zmianami.
- ❖ Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001r. o odpadach. (Dz. U. Nr 62, poz. 628) wraz z późniejszymi zmianami.