



DJ-R2.2-10

DOKUMENTACJA

TECHNICZNO - RUCHOWA

NR PT/04/2011

Elektrycznego Zespołu Trakcyjnego
Serii: EN57AL
z napędem asynchronicznym

Zmiana 1 i 2 - Grudzień 2011

Zmiana 3 – Styczeń 2013

Zmiana 4 – Sierpień 2013

Zmiana 5 - Sierpień 2014

Zmiana 6 - Październik 2014

Czynności	Funkcja		Imię i nazwisko	Data, podpis
Opracował:	Technolog		Piotr Nowak	
Sprawdził:	Kierownik Działu Konstrukcyjno-Technologicznego		Marek Paldyna	
Zatwierdził:	Dyrektor Produkcji		Tomasz Szumlak	
Przegląd 1	Przegląd 2		Przegląd 3	Nr egz.:
Wydanie: 1	Obowiązuje od dnia: 22.09.2011	Zmiana: 6	Obowiązuje od dnia: 14.10.2014	Strona 1 z 42

ARKUSZ ZMIAN

Nr zmiany	Opis zmiany	Wprowadził	Data
1	Zmieniono punkt 3.4 dotyczący drzwi automatycznych – zastosowano drzwi automatyczne przesuwne z napędem pneumatycznym . Zmieniono punkt 13 – w wykazie załączników do załącznika nr 3 dodano Dokumentację Techniczno Ruchową modułu napędowego pneumatycznego drzwi automatycznych DTR MDB-2-E	Piotr Nowak	01.12.2011
2	Dodano punkt 3.12.1 - opis prowadzenia bocznego silnika trakcyjnego	Piotr Nowak	01.12.2011
3	Wprowadzono opcjonalną modyfikację kształtu czoła pojazdu , celem podniesienia walorów estetycznych pojazdu . Zmieniono załącznik nr 1 - Dokumentacja Techniczno – Ruchowa Nowego Czoła Jednostki	Piotr Nowak	09.01.2013
4	Zastosowano opcjonalnie następujące podzespoły : 1. Przetwornica PSM 81 o mocy 81 kW 2. Falownik typu FT500-3000/UF-M 3. Nagrzewnice przedziałowe typu NTP-7/407C i NTP-8.1 4. Rejestrator zdarzeń REDBOXpro typ RBP1 byja	Piotr Nowak	22.08.2013
5	Zastosowano opcjonalnie następujące podzespoły : a. Silniki asynchroniczne ML 3845 K/4 z przekładnią dwustopniową AWHC 495Z b. Na wózkach napędowych na skrajnych zestawach zamontowano piasecznice c. Zbiornik na fekalia zabudowano wewnątrz pojazdu d. W zadajniku napędu dołożono funkcję sterowania hamowaniem pojazdu .	Piotr Nowak	18.08.2014

6	Zastosowano opcjonalnie następujące podzespoły : a. Silniki asynchroniczne SXT355-4A z przekładnią dwustopniową AWHC 495Z b. Klimatyzator kabiny maszynisty NE57 oraz klimatyzator przestrzeni pasażerskiej EZT 30 firmy JMN	Piotr Nowak	14.10.2014
---	--	-------------	------------

1 - oznaczenie w tekście zmian nr 1

2 - oznaczenie w tekście zmiany nr 2

3 - oznaczenie w tekście zmian nr 3

4 - oznaczenie w tekście zmian nr 4

5 - oznaczenie w tekście zmian nr 5

6 - oznaczenie w tekście zmian nr 6



SPIS TREŚCI

1.	OKREŚLENIE PRZEZNACZENIA POJAZDU	7
2.	DANE TECHNICZNE	7
3.	OPIS BUDOWY I ZASADA DZIAŁANIA	9

3.1.	PUDŁO	9
3.1.1.	Wyłożenie wewnętrzne pudła	10
3.1.2.	Wypożyczenie przedziałów pasażerskich i przedsionków	10
3.2.	OKNA	11
3.3.	KABINY WC	11
3.4.	DRZWI	11
3.5.	RAMPA (POMOST) DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH	12
3.6.	KABINA STEROWNICZA	12
3.6.1.	Pulpit sterowniczy	13
3.6.2.	Tablica kierunkowa	13
3.6.3.	Rolety przeciwsłoneczne	13
3.6.4.	Monitor systemu telewizji obserwacyjnej	13
3.6.5.	Szafy w kabinie maszynisty	13
3.6.6.	Fotel maszynisty	14
3.6.7.	Nagrzewnice kabinowe	14
3.6.8.	Ławka odchylana	14
3.6.9.	Wycieraczki szyby czołowej	14
3.6.10.	Klimatyzator kabiny	14
3.6.11.	LUSTERKA ZEWNĘTRZNE BOCZNE KABINY MASZYNISTY	15
3.7.	URZĄDZENIA MECHANICZNE NA ZEWNĄTRZ WAGONU	15
3.8.	UKŁAD KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH SILNIKÓW TRAKCYJNYCH	15
3.9.	UKŁAD OGRZEWANIA I SCHŁADZANIA PRZESTRZENI PASAŻERSKIEJ	16
3.10.	SPRZĘG AUTOMATYCZNY TYPU ZEA ORAZ SPRZĘG KRÓTKI ZEK	16
3.10.1.	Opis ogólny	16
3.10.2.	Opis i działanie sprzęgu automatycznego typu ZEa	17
3.10.3.	Opis i działanie sprzęgu krótkiego typu ZEK	18
3.11.	ZDERZAKI MIĘDZYWAGONOWE	18
3.12.	WÓZKI JEDNOSTKI	18
3.13.	ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ I APARATÓW ELEKTRYCZNYCH	21
3.13.1.	Rozmieszczenie urządzeń i aparatów elektrycznych w wagonie silnikowym	21
3.13.2.	Rozmieszczenie urządzeń i aparatów elektrycznych w wagonach rozrządczych.	23
3.14.	INSTALACJA ELEKTRYCZNA JEDNOSTKI	26
3.15.	USZYNIEŃ	26
3.16.	OPIS UKŁADU PNEUMATYCZNEGO JEDNOSTKI	27
3.16.1.	Układ zasilający	27
3.16.2.	Układ hamulca	29
3.16.3.	Układ blokady pneumatycznej zamknięć skrzyni wn i ws	29
3.16.4.	Układ zasilania i sterowania drzwi odskokowo przesuwanych i szczytowych	29
3.16.5.	Układ pneumatyczny urządzeń pomocniczych	29
3.16.6.	Urządzenia kontrolno pomiarowe	29
4.	LICZNIK ENERGII DO POMIARU CAŁKOWITEJ ENERGII POBIERANEJ Z SIECI TRAKCYJNEJ	30



5.	AUTOMATY BILETOWE MERONA 2010 PLUS	30
6.	INSTRUKCJA OBSŁUGI	32
7.	RYSUNKI POGLĄDOWE	32
8.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE UŻYTKOWANIA I BEZPIECZEŃSTWA OBSŁUGI	32
9.	WYTYCZNE DOTYCZĄCE UTRZYMANIA I KONSERWACJI	34
10.	OPIS METOD SPRAWDZANIA STANU TECHNICZNEGO I ZESTAWIENIE PARAMETRÓW	34
11.	OPIS CHARAKTERYSTYCZNYCH USTEREK I METOD ICH USUWANIA	34
12.	WYKAZ CZĘŚCI ZAMIENNYCH	36
13.	ZAŁĄCZNIKI – WYKAZ OBOWIĄZUJĄCEJ DTR PODZEPOLÓW	39
14.	ZASADY RECYKLINGU	42

1. OKREŚLENIE PRZEZNACZENIA POJAZDU

Elektryczny Zespół Trakcyjny typu EN57AL przeznaczony jest do obsługi ruchu podmiejskiego na liniach normalnotorowych, zelektryfikowanych prądem stałym 3000 V. Jednostka składa się z dwóch wagonów rozrządnych wyposażonych w kabiny sterownicze oraz wagonu silnikowego usytuowanego między wagonami rozrządowymi. Zespół EN57AL wyposażony jest w sprzęg automatyczny Scharfenberga i może odbywać jazdy w trakcji wielokrotnej z innymi zespołami tego typu. Połączenia elektryczne są realizowane za pośrednictwem sprzęgu elektrycznego.

2. DANE TECHNICZNE

Dane ogólne

Typ jednostki	5Bk+6Bk+5Bk
Seria EZT według oznaczeń kolejowych	EN57AL
Typ wagonu silnikowego	6Bk
Typ wagonu rozrządczego	5Bk
Układ zespołu	r+s+r
Szerokość toru	1435 mm
Znamionowe napięcie zasilania	3000 VDC
Zakres zmian napięcia zasilania w czasie jazdy	2000-3600 VDC
Rodzaj napędu	Asynchroniczny
Prędkość maksymalna	120 km/h
Ilość silników	4
Zawieszenie silników	Tramwajowe lub opcjonalnie do ramy za pomocą amortyzatorów metalowo-gumowych i na osi wał drążony i sprzęgło elastyczne
Napięcie znamionowe silnika	2340 VAC
Moc ciągu silników	4 x 250 = 1000 kW
Przełożenie układu napędowego	70:19=3,68 lub 5.41
Średnica koła wagonu silnikowego:	
- nowe obręcze	1000 mm
- zużyte obręcze	930 mm
Średnica koła wagonu rozrządczego:	
- nowe obręcze	940 mm
- zużyte obręcze	880 mm
Maksymalna ilość miejsc siedzących	175
Ilość miejsc stojących przy wypełnieniu 4 osób/m ²	280
Ogólna ilość miejsc w jednostce	455
Ciężar wagonu silnikowego 6B	56 t ± 3 %
Ciężar wagonu rozrządczego 5B	38 t ± 3 %
Łączny ciężar jednostki nieobciążonej	132 t ± 3 %
Łączny ciężar jednostki z obciążeniem użytkowym	170 t

Skrajnia statyczna	B według PN-70/K-02056
Długość jednostki bez sprzęgów	63370 mm
Długość jednostki ze sprzęgami	64615 mm
Wysokość wagonu od główki szyny do dachu	3720 mm
Długość wagonu silnikowego	22185 mm
Długość wagonu rozrządczego	21215mm
Rozstaw czopów skreću (dla każdego wagonu)	14900 mm-5Bk; 15870mm-6Bk
Minimalny promień skreću	140 m
Baza wózka (silnikowego i rozrządczego)	2700 mm
Ilość drzwi w każdym wagonie (na każdej ścianie bocznej)	4
Prześwit drzwi	1300 mm
Średnie przyspieszenie rozruchu od 0 do prędkości 40 km/h	0,8 m/s ²
Sterowanie zespołu	Pośrednie, ze sterownikiem mikro-procesorowym
System rozruchu	Impulsowy falownikowy
Hamowanie jednostki	Elektrodynamiczne, elektropneumatyczne, pneumatyczne
Droga hamowania dla hamulca pneumatycznego (hamowanie nagłe) oraz hamulca elektropneumatycznego i elektropneumatycznego z elektrodynamicznym – med. (pełne służbowe) z prędkości 100 km/h	≤ 600 m
Maksymalne pochylenie toru, na którym pojazd powinien być utrzymany w spoczynku	24‰
Dane obwodów pomocniczych i sterowania	
Źródło napięcia pomocniczego	2xPrzetwornica statyczna
Napięcia obwodów pomocniczych	24 i 110 VDC
	3x400 VAC
Moc znamionowa wyjściowa przetwornicy	4 76 kW lub opcjonalnie 81 kW
Baterie akumulatorów	zasadowe niklowo-kadmowe
Pojemność baterii	100 Ah
Ilość ogniw baterii	72
Wydajność sprężarki głównej	84[m ³ /h]±7%
Napęd sprężarki	elektryczny 3x400 VAC 50Hz
Oświetlenie awaryjne	fluorescencyjne
Oświetlenie jednostki	fluorescencyjne
Moc świetlówek	36 i 18 W
Zasilanie świetlówek	Przekształtnik indywidualny 110V/230V
Ogrzewanie przedziałów pasażerskich	Nagrzewnice elektryczne 3x400V z obiegiem wymuszonym rozmieszczone pod siedzeniami i przy ścianach i zintegrowane z klimatyzato-

Moc ogrzewania przedziałów		rami dachowymi
- wagon silnikowy 6Bk		30 kW
- wagon rozrządczy 5Bk		30 kW
Typ nagrzewnicy przedziałowej	4	Nagrzewnica ENI-NN400/2-1AC lub opcjonalnie NTP-7/407C
Typ nagrzewnicy kabiny maszynisty		Nagrzewnica ENI-NN400/3-1AC lub opcjonalnie trzy NTP 6.3 N
Moc nagrzewnicy kabiny maszynisty		3 kW lub 3 x 1kW
Klimatyzacja przedziałów pasażerskich	6b	WEBASTO Railcool X 230 lub ARMPOL UKW.KD.03-
Wydajność wentylatorów		18000/15000SG/3x400 lub EZT 30
Dopływ świeżego powietrza		4000 m ³ /h/wagon
Czynnik chłodzący		1100 m ³ /h/wagon
Rodzaj sprężarki		R407C
Klimatyzacja kabiny maszynisty	6b	Scroll
Wyłącznik szybki		WEBASTO WRR CP-1-6 lub ARMPOL UKW.KD.01-
- Min prąd znamionowy roboczy		5200S/3x400 lub EN57 JMN
- Prąd zwarciovowy		Prawidłowa współpraca z siecią trakcyjną o parametrach wg PN-EN
- Max. czas wyłączenia		50163
- Temperatura pracy		800A
		50kA
		5 ms
		-25°C +40 °C

3. OPIS BUDOWY I ZASADA DZIAŁANIA

3.1. PUDŁO

Konstrukcja pudła stalowego poszczególnych wagonów składa się z następujących głównych zespołów:

- ostoja pudła
- ściany boczne
- ściany czołowe (przednia i tylna)
- dach

Ostoja wykonana jest jako konstrukcja całkowicie spawana z profili walcowanych i giętych. W skład ostoji wchodzi:

- część skrajna przednia
- część środkowa
- część skrajna tylna

Na czołownicach ostoï przewidziane jest miejsce do zabudowy urządzenia pociągowo - zderzakowego (sprzęgu typu ZEa i ZEk) oraz kurków i sprzęgów pneumatycznych, elektrycznych do podłączenia ze współpracującymi wagonami jednostek. Ze względu na konieczność znacznego cofnięcia stopni wejściowych do środka wagonu, odcinki ostojnicy w obrębie przedsiónek zostały specjalnie wzmocnione.

Ściany boczne i szczytowe oraz dach składają się ze szkieletów wykonanych z profili giętych pokrytych od zewnątrz blachami poszyciowymi grubości 2 [mm], zaś dach blachą grubości 1,5 [mm]. Słupki ścian bocznych oparte są na górnej poziomej półce ostojnicy. Ostoja, ściany oraz dach tworzą jednolitą, samonośną konstrukcję, półskorupową zapewniającą dużą wytrzymałość i sztywność konstrukcji. W przedniej części wagonów rozrządnych wspawana jest konstrukcja nośna czoła wagonu wykonanego z laminatu poliestrowo – szklanego. Konstrukcja czoła opisana jest Dokumentacją Techniczno – Ruchowej czoła jednostki EN57

Konstrukcja ostoï zapewnia przeniesienie obciążeń ściskających w osi sprzęgu o wartości 1500 kN. Ostoja nie została poddana żadnym zmianom podczas modernizacji.

3.1.1. WYŁOŻENIE WEWNĘTRZNE PUDŁA

Od strony wewnętrznej szkielety, ściany, i dach pokryte są masą dźwiękochłonną i ocieplone wełną mineralną Rockwool #50. Podłoga w wagonach wykonana jest z blachy ryflowanej o grubości 1 [mm] przyspawanej do belek podwozia, przy czym fale blachy wysokości 25 [mm] są skierowane wzdłuż wagonu. Podłoga stalowa pokryta jest masą dźwiękochłonną oraz warstwą geowłukliny, a całość wyłożona jest sklejką wodoodporną grubości 18 [mm]. Elementem wykończeniowym podłogi jest antypoślizgowa wykładzina Gerflor typ Tukana 8753 . Na ścianach i dachu wyspawana jest konstrukcja nośna, do której przymocowane są panele ściennie i sufitowe. Panele wykonane są z laminatu poliestrowo – szklanego. Konstrukcja wyłożeń wewnętrznych opisana jest w Dokumentacji Techniczno – Ruchowej Wyłożeń wewnętrznych i ścian działowych PT/03/2010.

3.1.2. WYPOSAŻENIE PRZEDZIAŁÓW PASAŻERSKICH I PRZEDSIÓNKÓW

Wyposażenie i rozplanowanie wnętrza jednostki EN57AL jest funkcjonalne i zapewnia w okresie szczytu przewozowego przy równoczesnym dużym zagęszczeniu przystanków, właściwy przepływ pasażerów. Wagon Ra posiada dwa przedziały pasażerskie oraz jeden przedział dla obsługi pociągu ze stojakiem na rowery . Wagon Rb posiada jeden przedział pasażerski, jeden przedział dla niepełnosprawnych, jedno WC dla niepełnosprawnych, jeden przedział dla obsługi pociągu ze stojakami dla rowerów i pomostami dla niepełnosprawnych .

3.1.2.a) Siedzenia

W zespole EN57AL w pomieszczeniach przeznaczonych dla pasażerów zastosowane są siedzenia wandaloodporne podwójne (dla 4 pasażerów), siedzenia pojedyncze (dla dwóch pasażerów) i siedzenia odchylne. Specjalne stelaże w przedziale dla niepełnosprawnych posiadają pasy bezwładnościowe dla zapięcia pasażera na wózku inwalidzkim. Do niektórych siedzeń, w dolnej części, zamontowane są wentylatorowe nagrzewnice przedziałowe.

Konstrukcja siedzeń opisana jest w Dokumentacji Techniczno – Ruchowej foteli.

3.1.2.b) Półki bagażowe

W przedziałach pasażerskich półki bagażowe umieszczone są nad oknami wzdłuż ścian bocznych. Półki te wykonane są jako konstrukcja spawana i skręcana z profili stalowych. Składają się one z wsporników połączonych odpowiednimi łącznikami.

Wytrzymałość tych półek wynosi minimalnie 100 kG/mb

3.1.2.c) Uchwyty i poręcze

W każdym przedsionku na ścianach działowych umieszczone są poziome uchwyty wykonane ze stali konstrukcyjnej, które służą pasażerom do podtrzymania. Każde siedzenie pojedyncze i podwójne posiada uchwyt dla osoby stojącej. Przy drzwiach odskokowo-przesuwnych zamontowano poręcze pionowe do podtrzymywania podczas wsiadania i wysiadania z ezt.

3.1.2.d) Śmietniczki

W przedziałach pasażerskich na ścianach bocznych, pomiędzy siedzeniami zamontowane są śmietniczki o pojemności 6 l. Śmietniczki wykonane są jako skrzynki spawane z blachy stalowej i malowane proszkowo. Śmietniczka mocowana jest w ten sposób, że możliwe jest jej wychylenie i opróżnienie. W przedsionkach znajdują się śmietniczki o pojemności 16 l.

3.1.2.e) Stoliki podokienne

W przedziałach pasażerskich pomiędzy siedzeniami, pod oknem przykręcone są stoliki drewniane zintegrowane ze śmietniczkami.

3.1.2.f) Stojaki na rowery

W wagonie Ra umieszczone są trzy stojaki na rowery, a w wagonie Rb umieszczone są dwa stojaki na rowery.

3.2. OKNA

W ścianach bocznych poszczególnych wagonów zastosowano okna pakietowe uchylne. Okno posiada blokadę na klucz konduktorski blokującą uchylenie okna. Rama okna montowana jest w poszyciu pudła przy pomocy uszczelki i zabezpieczona przed wypadnięciem od wewnątrz wagonu specjalnymi uchwytami. W każdym przedziale w wagonie na każdej ze ścian bocznych umieszczone jest po jednym oknie bezpieczeństwa. W kabinie maszynisty zastosowano okno przesuwne pakietowe z mechanizmem równoważącym. Każde okno wyposażone jest w roletę przeciwsłoneczną. Rolety posiadają mechanizm zwijający, prowadnice boczne i materiał stanowiący ochronę przed słońcem.

3.3. KABINY WC

W wagonie Ra i Rb zabudowano kabiny WC, przy czym jedna kabina w wagonie rozrządczym jest przystosowana do korzystania przez osoby niepełnosprawne. Obie kabiny zostały wyposażone w system ubikacji zamkniętej próżniowej firmy SEMCO lub EC – EVAC oraz zbiornik na fekalia o pojemności 500 litrów. Konstrukcja kabin WC opisana jest w Dokumentacji Technicznej Ruchovej Kabiny WC PT/L/04/2011.

3.4. DRZWI

1

W celu zapewnienia sprawnego ruchu pasażerów wsiadających i wysiadających w ścianach bocznych poszczególnych wagonów EZT EN57AL zostały zastosowane po 2 pary drzwi automatycznych dwuskrzydłowych odskokowo-przesuwnych z napędem elektrycznym alternatywnie

drzwi suwanych z napędem pneumatycznym. Prześwit drzwi po otwarciu wynosi około 1180 mm dla drzwi suwanych i 1300 mm dla odskokowo-przesuwanych. Drzwi automatyczne mogą być otwierane centralnie z pulpitu maszynisty lub indywidualnie przez pasażera przyciskiem zlokalizowanym w płatach drzwi od strony zewnętrznej i wewnętrznej. Sterowanie drzwi automatycznych opisane jest w Dokumentacji Techniczno – Ruchowej Systemu indywidualnego otwierania drzwi z czasowym samoczynnym zamykaniem.

W ścianach bocznych przedziału służbowego, z lewej i prawej strony znajdują się drzwi skrzydłowe otwierające się do środka przedziału (opcja). Szkielet drzwi wykonany jest jako konstrukcja spawana z profili zamkniętych i blach stalowych. Drzwi posiadają okno opuszczane (opcja). Posiadają w odpowiedni zamek zabezpieczający przed dostaniem się do pojazdu osób niepowołanych.

W tylnej ścianie kabiny sterowniczej znajdują się drzwi skrzydłowe, konstrukcji metalowej. Drzwi zaopatrzone są w odpowiedni zamek zabezpieczający przed dostaniem się do kabiny maszynisty osób niepowołanych.

3.5. RAMPA (POMOST) DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH

Rozkładany pomost dla osób poruszających się na wózkach inwalidzkich znajduje się przy pierwszych drzwiach za kabiną sterowniczą na wagonie Rb. pomost umożliwia wsiadanie i wysiadanie osobom niepełnosprawnym do wagonu.

Rozkładanie i składanie odbywa się ręcznie przez obsługę po wezwaniu przez pasażera. Wezwanie obsługi następuje przez naciśnięcie przycisku umieszczonego przy drzwiach, przy których znajduje się pomost.

3.6. KABINA STEROWNICZA

Kabiny sterownicze znajdują się w obu końcowych częściach zespołu i tworzą samodzielne zamknięte pomieszczenia. Wejście do kabiny sterowniczej umożliwiają drzwi umieszczone na tylnej ścianie kabiny maszynisty umożliwiające wejście od strony przedziałów pasażerskich.

W skład wyposażenia kabiny sterowniczej wchodzi:

- Pulpit wraz z urządzeniami kontrolnymi, wskaźnikami, nastawnikami hamowania i jazdy, sterownikiem tablic kierunkowych, prędkościomierzem
- Tablica kierunkowa
- Rolety przeciwsłoneczne
- Monitor systemu telewizji obserwacyjnej
- Szafa zawierająca tablice pneumatyczną, zawór redukcyjny magistrali drzwiowej, tablice przełączników, tablice wyłączników samoczynnych, przetwornice reflektorów i tablicę sterowania klimatyzacją
- Szafa zawierająca generator SHP/CA, rejestrator monitoringu, rejestrator prędkości szafkę na ubranie maszynisty
- Fotel maszynisty
- Nagrzewnica
- Ławki odchylne
- Wycieraczka elektryczna
- Klimatyzator kabiny

3.6.1. PULPIT STEROWNICZY

Pulpit sterowniczy wykonany jest jako konstrukcja spawana z blach i profili stalowych, do której w górnej części mocowana jest płyta pulpitu wykonana z laminatu poliestrowo – szklanego. Do pulpitu mocowane są na wkręty blachy z zamontowanymi przyrządami. Po odkręceniu wkrętów istnieje możliwość zdjęcia płyt i swobodnego dostępu do urządzeń. Urządzenia są zgrupowane w panele: manometrów, hamulca, sterowniczy, urządzeń kontrolnych i pomocniczych. Wszystkie te elementy są funkcjonalnie usytuowane, co ułatwia prace maszynisty a tym samym zapewnia bezpieczniejsze prowadzenie EZT. Pod pulpitem konstrukcja metalowa jest osłonięta przykręcanymi blachami i pokrywami. Po odjęciu blach i pokryw istnieje możliwość dostania się pod pulpit w celu obsługi urządzeń zabudowanych w pulpicie np. wycieraczka, sterownik napędu, listwy zaciskowe, itp. W laminacie pulpitu również wykonane są dwie otwierane klapy, które umożliwiają dostęp do urządzeń elektrycznych. Pod pulpitem, w podnóżku zabudowane są pedały uruchamiające syreny sygnałowe, przycisk nożny rozłączania sprzęgu automatycznego i kasowania SHP.

3.6.2. TABLICA KIERUNKOWA

Pod szybą czołową w specjalnie przygotowanej ramie mocowana jest tablica kierunkowa LED-owa. Usytuowanie tablicy zapewnia dobrą widoczność komunikatów wyświetlanych na tablicy przez pasażerów stojących na peronie. Konstrukcja tablicy kierunkowej opisana jest w Dokumentacji Technicznej – Ruchowej Elektronicznych tablic ledowych ETLP

3.6.3. ROLETY PRZECIWSŁONECZNE

W celu ochrony maszynisty przed oślepieniem przez promienie słoneczne w futrynie szyby czołowej zamocowana jest roleta przeciwsłoneczna. Okna boczne opuszczane również mają zamontowane rolety przeciwsłoneczne. Rolety posiadają mechanizm zwijający, prowadnice boczne i materiał stanowiący ochronę przed słońcem.

3.6.4. MONITOR SYSTEMU TELEWIZJI OBSERWACYJNEJ

W lewym rogu pod sufitem podwieszony jest monitor służący do obserwacji obrazu z kamer systemu monitoringu. Monitor jest zamocowany obrotowo i może być ustawiony w dogodnej do obserwacji pozycji. Opis monitora zawarty jest w Dokumentacji Technicznej – Ruchowej dla systemu telewizji obserwacyjnej. Z prawej strony pulpitu nad płytą manometrów zabudowano sterownik systemu monitoringu służący do obsługi i regulacji systemu monitoringu pojazdu.

3.6.5. SZAFY W KABINIE MASZYNISTY

Na tylnej ścianie kabiny maszynisty umieszczone są dwie szafy. W większej szafie znajduje się:

- kabinowa tablica hamulcowa,
- tablica z przekąźnikami i listwami zaciskowymi, przetwornicami reflektorów, przekąźnikami ogrzewania, klimatyzacji, sterowania drzwi, reflektorów
- zawór redukcyjny magistrali drzwiowej
- sterowniki Systemu Informacji Pasażerskiej R&G
- W mniejszej szafie znajdują się:
 - skrzynka generatora czuwaka
 - skrzynka generatora SHP
 - szafka na ubrania

Ponadto na wagonie Ra w szafce tej zamontowany jest rejestrator monitoringu, jednostka centralna prędkościomierza, filtr prędkościomierza.

Urządzenia w większej szafie montowane są na stalowym szkielecie, w mniejszej szafie montowane są na sklejkę drewnianej. Szafy obudowane są sklejka drewnianą #18 oklejona unilamem. Dla umożliwienia dostępu do urządzeń w ścianach wykonane są drzwi zamykane na klucz „kwadrat”.

3.6.6. FOTEL MASZYNISTY

W kabinie maszynisty w osi symetrii wagonu zabudowany jest fotel maszynisty typu AKP 2006 488/80H . Fotel realizuje następujące funkcje:

- regulację wysokości zagłówka góra – dół
- regulacja podłokietnika
- regulacja odchylenia oparcia
- regulacja pochylenia i wysokości siedziska
- regulacja tłumienia drgań fotela
- przesuw wzdłużny
- obrót fotela

Konstrukcja fotela maszynisty opisana jest w Dokumentacji Techniczno – Ruchowej Fotela maszynisty.

3.6.7. NAGRZEWNICE KABINOWE

4

W kabinie maszynisty została zastosowana nagrzewnica nadmuchowa ENIKA typu ENI-NN400/3-1AC lub opcjonalnie nagrzewnica typu NTP-6.3 N . Nagrzewnica zasilana jest napięciem 3x400 VAC i ma moc 3kW każda. Nagrzewnica zmontowana jest pod pulpitem i poprzez rury wentylacyjne Spiro nadmuch ciepłego powietrza kierowany jest na nogi maszynisty pod pulpit i do wnętrza kabiny w bocznych pokrywach pulpitu. Wyloty ciepłego powietrza zakończone są kratkami nawiewnymi typu Webasto . Maszynista ma możliwość regulacji mocy ogrzewania kabiny przełącznikiem na pulpicie

Konstrukcja nagrzewnicy opisana jest w Dokumentacji Techniczno – Ruchowej Nagrzewnicy Powietrza ENI DTR -076. Natomiast konstrukcja nagrzewnicy NTP-6.3 N opisana jest w DTR - załącznik nr 43

3.6.8. ŁAWKA ODCHYLNA

W kabinie maszynisty na ścianie zamontowane jest siedzenie odchylne dla obsługi pociągu. Siedzenie posiada mechanizm sprężynowy, który powoduje złożenie siedzenia, gdy nie jest wykorzystywane. Konstrukcja ławki odchylnej opisana jest w Dokumentacji Techniczno – Ruchowej ławki odchylnej.

3.6.9. WYCIERACZKI SZYBY CZOŁOWEJ

Do wycierania szyby czołowej podczas deszczu przeznaczone są wycieraczki elektryczne. Wycieraczki montowane są nad szybą czołową w osi pojazdu. Dostęp do wycieraczki możliwy jest po otwarciu górnej osłony rewizyjnej nad szybą czołową. Wycieraczka zasilana jest napięciem 24VDC. Konstrukcja wycieraczki opisana jest w Dokumentacji Techniczno – Ruchowej Wycieraczki.

3.6.10. KLIMATYZATOR KABINY

Nad kabiną maszynisty zamocowany jest klimatyzator kabiny maszynisty. Przez dach poprowadzone są kanały z powietrzem, które po przejściu przez dach zakończone są anemostatami (wyloty

6b

rozprzewodzające powietrze w kabinie). Opis klimatyzatora zawarty jest w Opisie produktu Klimatyzacja WEBASTO . Opcjonalnie zastosowano klimatyzator kabiny typu EN57 firmy JMN .

3.6.11 LUSTERKA ZEWNĘTRZNE BOCZNE KABINY MASZYNISTY (OPCJA)

Przy oknach bocznych kabiny maszynisty zamontowano lusterka zewnętrzne boczne składane za pomocą siłowników pneumatycznych . Sterowanie lusterek zewnętrznych wykonuje główny sterownik napędu pojazdu EN57AL. W czasie postoju pojazdu na peronie lusterka automatycznie rozkładają się w kabinie aktywnej , natomiast w momencie ruszenia pojazdu sterownik daje sygnał do złożenia lusterek bocznych w kabinie aktywnej . Na pulpicie dodatkowo umieszczony jest przycisk do awaryjnego składania lusterek. W przypadku gdyby lusterka nie złożyły się automatycznie po ruszeniu pojazdu EN57AL, należy wcisnąć przycisk na pulpicie i nastąpi złożenie lusterek zewnętrznych . Konstrukcja lusterek zewnętrznych opisana jest w DTR Lusterek Zewnętrznych firmy Nordgreen.

3.7. URZĄDZENIA MECHANICZNE NA ZEWNĄTRZ WAGONU

Czoła wagonów rozrządczych po stronie kabiny sterowniczej wyposażone są w sprzęgi automatyczne typu ZEa, przystosowane do łączenia dwóch wagonów sterowniczych sąsiednich jednostek w jeździe ukrotnionej.

W przejściach międzywagonowych EZT EN57AL znajdują się:

- Wałki gumowe osłaniające przejście międzywagonowe dla pasażerów
- Mostki przejściowe usytuowane na poziomie podłogi obu sąsiednich wagonów
- Sprzęgi krótkie typu ZEK z zabezpieczeniem na wypadek rozerwania połączenia, w tym – zerwania ciągła głównego
- Przewody pneumatyczne przewodu zasilającego, głównego oraz sterowniczego
- Elektryczne połączenia międzywagonowe.

Na czole zespołu, w dolnej części czołownicy umieszczony jest zgarniacz śniegu.

Na dachu wagonów zabudowane są klimatyzatory kabin maszynisty i przestrzeni pasażerskiej. Na dachu wagonu silnikowego mocowane są również opory hamowania i odbieraki prądu.

Do ostoi wagonu silnikowego zamocowane są skrzynie WN, falowników, dławików, WS dla aparatury elektrycznej, przetwornicy, hamulca pneumatycznego oraz sprzężarki pomocniczej do podnoszenia pantografu oraz opcjonalnie skrzynia na baterie . Konstrukcja tych skrzyń zapewnia szczelność, a tym samym odpowiednie warunki pracy tej aparatury. W części międzywózkowej wagonów sterowniczych mocowane są sprzężarka powietrza, baterie i skrzynia hamulca.

3.8. UKŁAD KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH SILNIKÓW TRAKCYJNYCH

Zadaniem układu wymuszonego chłodzenia silników trakcyjnych jest zapewnienie optymalnych warunków pracy silników trakcyjnych EZT EN57AL. Wymuszona wentylacja silników zapewnia doprowadzenie powietrza, które w wyniku przepływu przez silnik odbiera wytworzone w nim ciepło. Funkcja chłodzenia silnika jest podstawowym zadaniem układu.

Wentylacja silników trakcyjnych jest załączana w chwili uruchomienia EZT. Układ sterowania wymuszoną wentylacją silników trakcyjnych zasilany jest z przetwornicy statycznej napięciem sta-

łym o wartości 24V i 110V. Silniki wentylatorów zasilane są z przetwornicy głównej napięciem przemiennym 3x400V. W przypadku dłuższego postoju zespołu trakcyjnego wentylatory wyłączają się samoczynnie po upływie 10 minut. W przypadku uszkodzenia wentylatora sygnał o jego awarii przekazywany jest do sterownika głównego napędu. Odłączana jest wtedy jedna grupa silników trakcyjnych. W przypadku awarii wentylatorów dalsza jazda EZT jest możliwa po załączeniu przełącznika wentylatorów w szafie nn.

Układ chłodzenia wymuszonego silników trakcyjnych opisany jest w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej Wymuszonego chłodzenia silników trakcyjnych TT/11/2011

3.9. UKŁAD OGRZEWANIA I SCHŁADZANIA PRZESTRZENI PASAŻERSKIEJ

Zadaniem układu ogrzewania i schładzania przestrzeni pasażerskiej jest wymuszona wentylacja wnętrza wagonu oraz jego ogrzewanie zimą i schładzanie latem.

Ogrzewanie realizuje się poprzez zastosowanie nagrzewnic wentylatorowych na prąd o napięciu 3x400VAC umieszczonych pod siedziskami ław pasażerskich oraz działających na podobnej zasadzie nagrzewnic znajdujących się w klimatyzatorach. Elementy ogrzewania są sprzężone z urządzeniami układu schładzania powietrza, za pośrednictwem termostatów i sterowników wagonowych, w celu uzyskania komfortu cieplnego.

Na dachu każdego wagonu znajduje się klimatyzator o mocy chłodniczej 18kW z dwiema sprężarkami typu scroll.

Układ zapewnia dopływ świeżego powietrza z zewnątrz na poziomie 1100m³/h na wagon i regulację temperatury przez obsługę w zakresie 17-24°C z zachowaniem maksymalnej różnicy 8°C pomiędzy temperaturą zewnętrzną i wewnętrzną.

Powietrze z klimatyzatorów jest rozprowadzane układem izolowanych cieplnie przewodów, wykonanych ze stali ocynkowanej, poprowadzonych pomiędzy dachem, a sufitem wagonu.

Konstrukcja układu ogrzewania opisana jest w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej ogrzewania nawiewnego PT/L/07/2011

Konstrukcja klimatyzatorów opisana jest w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej WEBASTO. Opcjonalnie zastosowano klimatyzator przestrzeni pasażerskiej EZT 30 firmy JMN

6b

3.10. SPRZĘG AUTOMATYCZNY TYPU ZEA ORAZ SPRZĘG KRÓTKI ZEK

3.10.1. OPIS OGÓLNY

Każdy wagon sterowniczy w części czołowej po stronie kabiny sterowniczej posiada wbudowany automatyczny sprzęg typu ZEa, zaś na drugim końcu krótki sprzęg typu ZEk. Wagon silnikowy wyposażony jest na obu końcach w krótkie sprzęgi typu ZEk.

Obydwa sprzęgi zarówno na ściskanie jak i na rozciąganie mogą przenosić siłę 100 T, przy czym siła do 32 T jest przenoszona elastycznie za pomocą pierścieni stalowych WZ i ZZ.

Maksymalny przesuw głowicy sprzęgu względem ostoi wynosi ~50 mm. Sprzęgi są zamocowane poprzez gniazda w obudowie, czopami przymocowanymi śrubami do ostoi. Czopy te przy sprzęgu typu ZEa leżą w płaszczyźnie pionowej. Dostęp do górnego czopa umożliwiony jest poprzez otwór znajdujący się pod pulpitem w kabinie sterowniczej. Montaż i demontaż dolnego czopa odbywa się od spodu wagonu.

3.10.2. OPIS I DZIAŁANIE SPRZĘGU AUTOMATYCZNEGO TYPU ZEA

Sprzęg automatyczny typu ZEa składa się z następujących zespołów:

- Głowicy sprzęgu
- Pochwy sprzęgu
- Skrzynki na połączenia elektryczne
- Zespołu odciągów sprzęgu

Sprzęgi automatyczne typu ZEa zgodnie ze swoją konstrukcją dają możliwość sprzęgania, przy odchyleniu bocznym około 250 mm i odchyleniu ku górze lub w dół o 110 mm. Oznacza to, że pociągi posiadają zdolność sprzęgania w każdym dowolnym położeniu obydwu sprzęgów, pod warunkiem, że obydwa sprzęgi będą znajdowały się w przepisowej gotowości do sprzęgnięcia. Zamek sprzęgowy znajduje się w przepisowej gotowości do sprzęgnięcia, gdy ucho sprzęgowe jest całkowicie schowane w głowicy sprzęgu zaś drążek blokujący wystaje daleko poza korpus w/w głowicy sprzęgu.

Współśrodkowe ustawienie sprzęgów uzyskuje się przy pomocy palca prowadzącego, który chwyta głowicę przeciwnieległego sprzęgu pod ramieniem prowadzącym, jak również przez wzajemne prowadzenie się powierzchni prowadzących na stożkach i to zarówno w kierunku pionowym jak i poziomym.

Rozłączenie sprzęgu następuje normalnie za pomocą pneumatycznego urządzenia rozprzegającego (luzującego), można to również wykonać ręcznie poprzez pociągnięcie linki rozprzegającej na jednym sprzęgu ze złączonych sprzęgów.

Sprzęg powietrzny dla przewodu głównego znajduje się w górnej części korpusu głowicy sprzęgu. W położeniu gotowości do sprzęgania zawór odcinający przewodu głównego znajduje się w stanie zamkniętym. Połączenie się sprzęgów automatycznych powoduje samoczynne otwarcie zaworów odcinających przewodów głównych i pozostają one w tym położeniu tak długo, jak długo sprzęgi znajdują się w pozycji sprzęgniętej.

Sprzęg powietrzny dla przewodu zasilającego znajduje się w dolnej części korpusu głowicy sprzęgu.

W położeniu gotowości do sprzęgania, przewód zasilający jest zamknięty przez talerzyk zaworu. Po sprzęgnięciu sprzęgów automatycznych następuje samoczynne otwarcie zaworów i zostaje otwarty przepływ powietrza pomiędzy układami pneumatycznymi sprzęgniętych jednostek.

Sprzęg elektryczny umieszczony jest ponad mechanicznym sprzęgiem Scharfenberga. Składa się on z przymocowanego na prowadnicach prętowych do głowicy korpusu z odpowiednią pokrywą. W korpus ten wbudowano osadzone w materiale izolacyjnym styki dla połączenia elektrycznego przewodów rozrządnych. Styki tworzą połączenie wtykowe. Są one demontowalne od strony czołowej sprzęgu.

W położeniu gotowości do sprzęgania, sprzęg elektryczny jest cofnięty ku tyłowi, zaś styki jego pokryte są pokrywą. Przy sprzęganiu sprzęgów zostaje wysunięty siłownikiem pneumatycznym do

przodu na skutek zadziałania zamka sprzęgowego. Jednocześnie pokrywa sprzęgu zostaje podniesiona ku górze dzięki przegubom, odsłaniając przy tym styki.

Na skutek działania urządzeń centrujących, styki te wprowadzone są dokładnie naprzeciw siebie, stwarzając w ten sposób połączenia pomiędzy elektrycznymi przewodami sąsiednich wagonów. Przy luzowaniu sprzęgów Scharfenberga, sprzęgi elektryczne zostają cofnięte do tyłu, przy czym opisane wyżej procesy powtarzają się w odwrotnej kolejności.

3.10.3. OPIS I DZIAŁANIE SPRZĘGU KRÓTKIEGO TYPU ZEK

Sprzęg krótki służy do łączenia pomiędzy sobą poszczególnych wagonów tej samej jednostki. Nie posiada on żadnych automatycznych urządzeń do sprzęgania i rozprzęgania. Pełny sprzęg krótki składa się z dwóch połówek mocowanych w gniazdach wagonów i łączonych ręcznie przy pomocy łącznika. Każda połówka sprzęgu krótkiego składa się z urządzenia pociągowe – zderzakowego i tulei sprzęgowej. Urządzenie zderzakowe – pociągowe służy do zamocowania sprzęgu w ostoi i do przyjmowania sił wzdłużnych. Odpowiada ono swoją konstrukcją i sposobem działania urządzeniu pociągowe - zderzakowemu w sprzęgach automatycznych typu ZEa. Sposób wbudowania tego urządzenia jest inny niż w sprzęgu automatycznym, gdyż w sprzęgu krótkim czopy mocujące są ustawione poziomo. Sprzęg krótki nie posiada urządzenia centrującego.

Tuleja sprzęgowa jest ogniwnem łączącym sprzęgi. Wykonana jest ona jako odlew stalowy w kształcie rury, którego tylna część tworzy przegub kulowy. Tuleja ta połączona jest z urządzeniem pociagowym za pomocą sworznia przegubowego. W przedniej części tulei sprzęgowej znajduje się kołnierz dla umocowania łącznika łączącego dwie połówki sprzęgu krótkiego.

Przy wychyleniu sprzęgu w kierunku pionowym, cały sprzęg porusza się jako sztywna belka względem czopów zamocowanych w ostojach wagonów. Natomiast przy wychyleniu w kierunku poziomym, urządzenie pociągowe utrzymuje się w kierunku poziomym, zaś tuleja sprzęgowa toczy się swoją tylną, kulistą częścią po odpowiednio uformowanej powierzchni urządzenia pociągowego.

Urządzenie pociągowe przy tej czynności ulega naprężeniu, ściskając tym samym elementy gumowe. Ze względu na dążenie elementów sprężystych do rozprężenia uzyskuje się siłę powodującą ustawienie tulei sprzęgowej w położeniu normalnym. Siła ta wpływa również na ograniczenie ruchu wężującego wagonów.

Sprzęg krótki jest sprzęgiem nie samoczynnym i wymaga łączenia i rozłączania ręcznego.

Sprzęgi są wyposażone w dodatkowe urządzenie awaryjne zabezpieczające na wypadek zerwania połączenia łubkowego lub cięgła głównego. Zabezpieczenie stanowią stalowe liny połączone z pałkami przykręconymi do kołnierza tulei sprzęgowej. Podczas normalnej eksploatacji liny nie są obciążone.

3.11. ZDERZAKI MIĘDZYWAGONOWE

Na czołownicach pomiędzy wagonami EZT EN57AL znajdują się po jednej stronie osi wagonu zderzak a po drugiej stronie płyta oporowa. Zderzaki poprawiają spokojność biegu EZT likwidując jednocześnie ewentualne szarpnięcia. Zderzaki nie podlegały modernizacji.

3.12. WÓZKI JEDNOSTKI

W wagonie silnikowym zastosowane są wózki napędowe typu 6Bk, natomiast w wagonach sterowniczych wózki toczne typu 5Bk. W trakcie modernizacji dokonano zmiany usprężynowania I

stopnia i prowadzenia zestawu kołowego. Opis tych zmian zawierają Warunki Techniczne Odbioru po naprawie elektrycznych zespołów trakcyjnych serii EN57/EN71/ED72 nr OR-8508.

Charakterystyka wózka silnikowego:

Typ wózka	6Bk
Baza wózka	2700 mm
Średnica okręgu tocznego zestawu kołowego	1000 mm
Średnica czopa osi zestawu kołowego	130 mm
Typ łożyska maźnicy zestawu kołowego	Walcowe NJ+NJP $\Phi 130/\Phi 240 \times 80$
Usprężynowanie	Dwustopniowe
Całkowity ciężar wózka	12096 kg
Ciężar silnika trakcyjnego	2500 kg
Ilość silników trakcyjnych na wózku	2
Ciężar nieusprężynowany na jeden zestaw kołowy	2835 kg

Charakterystyka wózka tocznego

Typ wózka	5Bk
Baza wózka	2700 mm
Średnica okręgu tocznego zestawu kołowego	940 mm
Średnica czopa osi zestawu kołowego	130 mm
Typ łożyska maźnicy zestawu kołowego	Walcowe NJ+NJP $\Phi 130/\Phi 240 \times 80$
Usprężynowanie	Dwustopniowe
Całkowity ciężar wózka	6774 kg
Ciężar nieusprężynowany na jeden zestaw kołowy	1475 kg

Wózki silnikowe w swej konstrukcji niewiele różnią się od wózków tocznych. Różnice wynikają z innego prowadzenia dźwigni hamulcowych, spowodowanego umiejscowieniem dwóch silników trakcyjnych z zawieszaniem i przekładniami.

Ostoja wózków wykonana jest ze spawanych blach i profili tocznych. Konstrukcja ostoji jest skrzynkowa. Dwie czołownice są wykonane jako zamknięte skrzynki, dwie zaś poprzecznice środkowe w postaci ceowników. Połączenie czołownic z podłużnicami są wykonane w kształcie łagodnych łuków w celu uniknięcia gromadzenia się naprężeń. Do poprzecznic środkowych są przyspawane wsporniki zawieszenia dźwigni hamulcowych oraz zawieszenia silników trakcyjnych. Obydwa typy wózków są dwuosiowe o rozstępie między osiami 2700[mm]. Do tłumienia drgań poprzecznych i pionowych wózki zaopatrzone są amortyzatory hydrauliczne.

Zespoły trakcyjne mają dwa rodzaje zestawów kołowych: napędne i toczne. Zestawy toczne zamontowane w wózkach tocznych pod wagonami rozrządczymi mają średnice czopów 130 [mm]. Średnica obręczy w stanie nowym po okręgu tocznym to 940 [mm]. Zestawy napędne zamontowane w wózkach napędnych pod wagonami rozrządczymi mają średnice czopów 130[mm], a średnicę obręczy w stanie nowym po okręgu tocznym 1000[mm].

Moment obrotowy silnika trakcyjnego jest przenoszony na zestaw kołowy napędny za pomocą czołowej jednostronnej przekładni zębatej, składającej się z dwóch kół zębatach o zębach skośnych : małego i dużego. Drugim alternatywnym rozwiązaniem do przenoszenia momentu obrotowego silnika trakcyjnego jest przekładnia zębata o dotychczas zastosowanym przełożeniu z kołami zębatymi o zębach prostych i dodatkowym ciągle elastycznym zapewniającym prowadzenie boczne sil-

nika w wózku . Małe koło zębate jest osadzone na wydłużonym, stożkowym końcu wału wirnika silnika trakcyjnego, duże zaś naprasowane jest na wał zestawu kołowego. Odległość między osiami silnika i wału zestawu kołowego wynosi $450 \pm 0,09$ [mm].

Przekładnia zębata znajduje się w dwuczęściowej osłonie, wykonanej z blachy stalowej, która jest przymocowana śrubami do kadłuba silnika trakcyjnego. W osłonie przekładni umieszczony jest olej smarujący. Obudowa przekładni posiada uszczelnienia labiryntowe i filcowe, zabezpieczające przed przedostaniem się oleju przekładniowego na zewnątrz. Posiada dwie klapy rewizyjne – po jednej dla każdego koła zębatego i wlew smaru o średnicy 60mm.

5a Opcjonalnie zamontowano silnik asynchroniczny z przekładnią dwustopniową Skoda Wikov . Typ silnika ML3845 K/4 oraz przekładnia typu AWHC 495Z . Silnik zamontowany jest do ramy za pomocą amortyzatorów metalowo- gumowych , natomiast na osi zestawu zamontowane jest sprzęgło elastyczne , za pomocą którego przenoszony jest moment obrotowy z wału drążonego przekładni dwustopniowej . Szczegółowe parametry i opis silnika i przekładni dwustopniowej znajduje się w załącznikach do DTR.

6a Opcjonalnie zamontowano silnik asynchroniczny z przekładnią dwustopniową Emit Wikov . Typ silnika SXT355-4A oraz przekładnia typu AWHC 495Z . Silnik zamontowany jest do ramy za pomocą amortyzatorów metalowo- gumowych , natomiast na osi zestawu zamontowane jest sprzęgło elastyczne , za pomocą którego przenoszony jest moment obrotowy z wału drążonego przekładni dwustopniowej . Szczegółowe parametry i opis silnika i przekładni dwustopniowej znajduje się w załącznikach do DTR.

5b Opcjonalnie na skrajnych zestawach wózków napędowych na wagonie S zamontowane piasecznice , które zapobiegają poślizgom kół podczas ruszania pojazdu . Piasecznice są uruchamiane przyciskiem z pulpitu maszynisty. Dysze piaskujące i zbiornik na piasek są podgrzewane elektrycznie.

Przy skrajnych zestawach kołowych pojazdu (1 i 12) zamontowana jest instalacja smarowania obrzeży koła RAILJET firmy DELIMON do zmniejszenia tarcia i zużycia obrzeża koła i szyny. Przy pomocy sprężonego powietrza przez dysze rozpylające podawany jest specjalny smar na obrzeża zestawu kołowego , a następnie przez powierzchnie nośne szyny smar przenoszony jest na kolejne zestawy kołowe . Instalacja smarowania pracuje zależnie od czasu, prędkości i aktywnej kabiny , co określony odcinek czasu uruchamiany jest system i przez 8 sekund natryskuje smar na obrzeża zestawu kołowego . Szczegółowy opis systemu smarowania obrzeży kół znajduje się w DTR systemu smarowania obrzeży zestawu kołowego RAILJET EMU EN57.

2 3.12.1 PROWADZENIE BOCZNE SILNIKA TRAKCYNEGO

W celu poprawy spokojności biegu pojazdu zastosowano alternatywnie prowadzenie boczne silnika trakcyjnego . Zawieszenie silnika nie uległo zmianie , natomiast dodano cięgło metalowo-elastyczne o długości 220 mm ustalające silnik w ramie wózka w kierunku poprzecznym. W tym celu na ławie korpusu silnika trakcyjnego zamontowano wspornik do mocowania cięgła oraz poprzecznicy ramy wózka napędowego spawano specjalne wsporniki do mocowania cięgła . W ten sposób uwolniony został zestaw i jest możliwość przesuwu ramy wózka z silnikiem trakcyjnym w stosunku do zestawu kołowego , co znacząco poprawia spokojność biegu pojazdu trakcyjnego .

Zmieniona została przekładnia zębata główna (duże i małe koło) na koła zębate o zębach prostych – przełożenie i rozstaw osi przekładni nie uległy zmianie.

3.13. ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ I APARATÓW ELEKTRYCZNYCH

Dla maksymalnego wykorzystania powierzchni wnętrza wagonów jednostki dla pasażerów większość urządzeń i aparatów elektrycznych została zamontowana na podwoziu i dachu wagonów rozrządowych i silnikowego. Na dachu wagonu silnikowego oprócz dwóch pantografów i urządzeń odgromowych umieszczono opory hamowania i klimatyzatory.

Wewnątrz każdego wagonu znajduje się jedna szafka z urządzeniami i aparatami elektrycznymi sterującymi zasilaniem.

W wagonach rozrządowych szafka ta znajduje się za stanowiskiem maszynisty, natomiast w wagonie silnikowym pośrodku wagonu.

W wagonach rozrządowych w kabinie maszynisty na pulpicie umieszczono wszystkie urządzenia i aparaty elektryczne niezbędne do kontroli i sterowania jednostki.

Konstrukcja skrzyni WN w wagonie silnikowym jest przykręcona do podwozia.

Skrzynia WN usytuowana jest po lewej stronie wagonu przy czym dostęp do aparatury elektrycznej możliwy jest poprzez klapy od zewnątrz wagonu jak również po odkręceniu śrub mocujących blachy poszyciowej skrzyń z kanału rewizyjnego. Dla zachowania bezpieczeństwa przed porażeniem prądem elektrycznym zamknięcia skrzyń WN i WS za pomocą klap są blokowane pneumatycznie – mechanicznie w zależności od położenia pantografów.

Blokada ta uniemożliwia otwarcie klap skrzyni WN w przypadku, gdy urządzenia i aparaty elektryczne znajdujące się w niej są pod napięciem wysokim 3000V.

Wagon silnikowy EZT EN57AL wyposażony jest w 4 silniki trakcyjne – po 2 silniki na każdym wózku. Każdy silnik napędza indywidualnie poprzez przekładnię jednostronną zestaw kołowy. Na podwoziu wagonów rozrządowych zamocowano skrzynię na baterię akumulatorów i sprężarkę. Opcjonalnie baterię akumulatorów umieszczono na podwoziu wagonu S.

4

3.13.1. ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ I APARATÓW ELEKTRYCZNYCH W WAGONIE SILNIKOWYM

3.13.1.a) Urządzenia na dachu.

Na dachu wagonu silnikowego zamontowane są następujące urządzenia i aparaty elektryczne:

- Dwa pantografy DSA 150 lub opcjonalnie EC-160 lub AKP4E lub 5ZL
- Odłącznik pantografu typu OG - 1000
- Ogranicznik typu Gx5.5.6
- Opory hamowania typu FTRD000094-GB
- Klimatyzator WEBASTO

Rama pantografu oparta jest na czterech wsporczych izolatorach porcelanowych umieszczonych na wspornikach przyspawanych do dachu wagonu. Podniesienie lub opuszczenie pantografu doko-

nywane jest za pomocą sprężonego powietrza, które przy podnoszeniu wpuszczone jest do cylindra pantografu a przy opuszczaniu jest wypuszczane.

Podstawa stalowa odłącznika pantografu zamocowana jest przy pomocy śrub do wsporcze go profilu konstrukcyjnego przyspawanego do dachu wagonu. Dokonywanie otwierania lub zamykania odłącznika, gdy jest on pod wysokim napięciem sieci trakcyjnej jest możliwe tylko za pomocą drążka izolacyjnego z ziemi w stanie bezprądowym odłącznika.

Dla zachowania bezpieczeństwa przed ewentualnym wybuchem odgromnika urządzenie to ma dodatkowe zabezpieczenie tzw. Osłonę metalową, która uniemożliwia rozrzucenie części odgromnika poza tę osłonę.

Ramy z zamocowanymi oporami hamowania są mocowane do specjalnie wykonanych wsporników za pomocą śrub.

Skrzynie klimatyzatorów mocowane są do specjalnie wykonanych wsporników i kanałów za pomocą śrub.

3.13.1.b) Urządzenia na suficie

Na suficie wagonu silnikowego zamocowane jest pięć głośników typu GD10/20 wraz z transformatorem TGR 10/905, oraz linia świetlna. Opis instalacji rozgłoszeniowej znajduje się w Dokumentacji Technicznej – Ruchowej urządzeń informacji wizualnej i akustycznej. Konstrukcja linii świetlnej jest opisana w Dokumentacji Technicznej – Ruchowej Linii świetlnej.

Załączenie oświetlenia całej jednostki w trakcji pojedynczej jak i wielokrotnej dokonywane jest łącznikiem typu Z umieszczonym na pulpicie maszynisty.

3.13.1.c) Urządzenia wewnątrz wagonu

W każdej ścianie szczytowej znajdują się skrzynki połączeń elektrycznych i wyprowadzenia przewodów do gniazd złącz międzywagonowych typu Harting .

3.13.1.d) Urządzenia w szafie elektrycznej

Pośrodku wagonu silnikowego znajduje się szafa z aparaturą niskiego napięcia. Szafa wykonana jest jako otwierana do środka przedziału. Szkielet szafy wykonany jest jako konstrukcja spawana z profili metalowych. Do konstrukcji stalowej przykręcane są płyty tekstolitowe z urządzeniami elektrycznymi. Szkielet szafy składa się z czterech części, uchylanych od góry i i pozwala na dostęp do przewodów elektrycznych od strony tylnej. Szkielet metalowy jest obudowany sklejką drewnianą oklejoną unilamem. Od strony przedziału szafa posiada drzwi zamykane na klucz Yalle.

W szafie NN znajdują się następujące urządzenia:

- Sterownik STW/STS/STG MEDCOM
- Tablica ze stycznikami, przekaźnikami PSF, przyrządami pomiarowymi niskiego napięcia i regulatorami temperatury
- Tablica wyłączników samoczynnych i silnikowych
- Tablica przekaźników i styczników
- Tablica lampek sygnalizacyjnych
- Tablica wyłączników pakietowych
- Pantografowe wyłączniki samoczynne PWR
- Wyłączniki ciśnieniowe WCU-110

- Przekazniki pantografów
- Zawór redukcyjny magistrali drzwiowej
- Wyłącznik pantografu UPT 439

Opis działania obwodu głównego i sterowania napędem zawarty jest w Dokumentacji Techniczno – Ruchowej Asynchronicznego Napędu Trakcyjnego 2xFT-500-3000-UF

Urządzenia na podwoziu wagonu

Na podwoziu wagonu silnikowego zabudowane są następujące urządzenia i zespoły elektryczne:

- Dwa Falowniki trakcyjne FT EN57
- Układ dławika filtru sieciowego do EN57
- Rozdzielnia wysokiego napięcia
- Szybki wyłącznik prądu stałego typ UR 26 – 64 lub opcjonalnie DCU 800 M Woltan
- Sprężarka pomocnicza podnoszenia pantografów
- Tablica pneumatyczna.
- Opcjonalnie przetwornice statyczne PSM 81

4

Ponadto na wózkach umocowano:

- Cztery silniki trakcyjne typu LK 450 X6
- Czujnik obrotów silników M1,M2,M3,M4

Konstrukcja i działanie urządzeń na podwoziu opisana jest w Dokumentacji Techniczno – Ruchowej: Asynchroniczny Napęd Trakcyjny 2xFT-500-3000-UF, silnika LK 450 X6, przetwornicy PSM-76B, wyłącznika szybkiego UR 26 - 64.

4

Opcjonalnie zastosowano Napęd Trakcyjny 2xFT-500-3000-UF-M, silniki trakcyjne LK 450 X6, przetwornice PSM-81 oraz wyłącznik szybki DCU 800 M . Opis działania obwodu głównego i sterowania napędem zawarty jest w Dokumentacji Techniczno – Ruchowej Asynchronicznego Napędu Trakcyjnego 2xFT-500-3000-UF –M.

3.13.2. ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ I APARATÓW ELEKTRYCZNYCH W WAGONACH ROZRZĄDCZYCH.

Wagony rozrządce pod względem wyposażenia, rozmieszczenia urządzeń i aparatów elektrycznych są zbliżone z tą różnicą, że wagon Rb jest dodatkowo wyposażony w baterię akumulatorów, zbiornik WC oraz aparaturę pomocniczą z nimi związaną. W wagonie Ra zamontowano sprężarkę główną.

3.13.2.a) Urządzenia na suficie

Na suficie wagonu rozrządczego zamocowane są cztery głośniki typu GD10/20 wraz z transformatorem TGR 10/905, oraz linia świetlna. Opis instalacji rozgłoszeniowej znajduje się w Dokumentacji Techniczno – Ruchowej urządzeń informacji wizualnej i akustycznej. Konstrukcja linii świetlnej jest opisana w Dokumentacji Techniczno – Ruchowej Linii świetlnej. W kabinie maszynisty do oświetlenia zastosowana jest oprawa oświetleniowa FAMOR 2x18W.

Załączenie oświetlenia całej jednostki w trakcji pojedynczej jak i wielokrotnej dokonywane jest łącznikiem typu Z umieszczonym na pulpicie maszynisty.

3.13.2.b) Urządzenia wewnątrz wagonu

Na przedsiönku wagonu Ra zamontowany został podest dla osób niepełnosprawnych, umożliwiający po rozłożeniu podestu wjazd do wagonu osobom poruszającym się na wózkach inwalidzkich.

W każdej ścianie szczytowej znajdują się skrzynki połączeń elektrycznych i wyprowadzenia przewodów do gniazd łącz międzywagonowych. Konstrukcja skrzynek opisana jest w Dokumentacji Techniczno – Ruchowej Okablowania.

3.13.2.c) Urządzenia w kabinie maszynisty

W kabinie maszynisty urządzenia elektryczne zgrupowane są w szafach znajdujących się na ścianie tylnej oraz w pulpicie maszynisty.

(a) Pulpit maszynisty

W środkowej części kabiny znajduje się pulpit maszynisty, na którym umieszczone są wszystkie niezbędne przy prowadzeniu aparatu kontrolne, lampki sygnalizacyjne i urządzenia sterujące.

Dla umożliwienia najwłaściwszego odczytu wskaźników wszystkie urządzenia są zgrupowane w panele:

- Sterujący
- Nastawnika jazdy
- Hamulca
- Manometrów
- Wskaźników
- Monitoringu

Wszystkie panele zamocowane są przy pomocy wkrętów do konstrukcji metalowej pulpitu, co umożliwia ich demontaż i ewentualną naprawę. Na blachach paneli naklejone są naklejki z opisem i pozycją pracy urządzeń.

Na panelu sterującym zamontowane jest 10 łączników dźwigenkowych ZCM (Promet), 2 przyciski M22-DL-RG, 2 przyciski N1-1DPc, 1 przycisk N2-1DPc, 3 lampki XB4BVB, 3 przełącznik 4G10. Ich przeznaczenie określone jest w instrukcji obsługi EZT serii EN57AL PT/L/02/2011.

W panelu nastawnika jazdy montowany jest nastawnik S3 W2 firmy Schaltbau. Naklejka na panelu informuje o pozycjach pracy nastawnika. Konstrukcja nastawnika zawarta jest w Dokumentacji Techniczno – Ruchowej Asynchronicznego napędu trakcyjnego 2xFT 500-3000-UF.

W panelu hamulca zabudowane są: zawór 7ZH 370000-2-00, nastawnik hamulca 1ZH21-1, 2 przyciski M22-DL, przełącznik 4G10, łącznik dźwigenkowy. Ich przeznaczenie określone jest w instrukcji obsługi EZT serii EN57AL PT/L/02/2011.

W panelu manometrów znajdują się 4 manometry: cylindra hamulcowego, przewodu głównego, przewodu zasilającego, hamulca postojowego i lampka hamulca bezpieczeństwa.

W panelu wskaźników zamontowane są: monitor dynamicznego rozkładu jazdy, wyświetlacz terminala interkomu, 8 przycisków M22-DL, 12 lampek XB4BVB4, 1 zegarowy wskaźnik prędkości. Ich przeznaczenie określone jest w instrukcji obsługi EZT serii EN57AL PT/L/02/2011.

W panelu monitoringu zabudowane są: wyświetlacz LCD parametrów pracy układu napędowego i hamulca, 2 przyciski M22-DL-G, 2 przełączniki ŁK16R. Ich przeznaczenie określone jest w instrukcji obsługi EZT serii EN57AL PT/L/02/2011.

Pod pulpitem w jego prawej części znajdują się: tablica złączek WAGO i zbiornik spryskiwacza wraz z pompką. W lewej części pulpitu znajdują się sterownik napędu MEDCOM, tablica z przekaźnikami nastawnika jazdy, tablica ze złączkami WAGO, sterowniki od Systemu informacji Pasażerskiej R&G i monitoringu Polgard. Do urządzeń tych można dostać się poprzez otwierane na zawiasach klapy w górnej części i odejmowane pokrywy w dolnej części.

(b) Urządzenia w szafie elektrycznej

Z tyłu za stanowiskiem maszynisty znajdują się szafa z aparaturą niskiego napięcia. Dostęp do szafy jest dwustronny tzn. od strony kabiny maszynisty i od strony przedsionka. W szafie zamocowane są ramy, na których zawieszono są urządzenia elektryczne. W większej szafie znajdują się:

- kabinowa tablica hamulcowa,
- tablica z przekaźnikami i listwami zaciskowymi, przetwornicami reflektorów, przekaźnikami ogrzewania, klimatyzacji, sterowania drzwi, reflektorów

W mniejszej szafie znajdują się:

- Skrzynka generatora czuwaka
- Skrzynka generatora SHP
- Szafka na ubrania

Ponadto na wagonie Ra w szafce tej zamontowany jest rejestrator monitoringu, jednostka centralna prędkościomierza, filtr prędkościomierza.

Aparaty i urządzenia elektryczne zabudowane są na tablicach, w skrzyniach względnie mocowane bezpośrednio do wsporników ramy ścian. Każdy aparat lub urządzenie jest opisane pełną nazwą lub symbolem schematowym. Aparaty na ramach można zamocować i okablować poza jednostką (na oddzielnym stanowisku).

3.13.2.d) Urządzenia na podwoziu wagonu

Na podwoziu wagonów rozrządczych zabudowano następujące urządzenia i zespoły elektryczne:

- Elektromagnes typu ELM-2 współpracujący z urządzeniem SHP
- Przetwornicę statyczną PSM 76 (opcja) 4
- Zbiornik WC 500 litrów (opcjonalnie zbiornik zabudowany wewnątrz pojazdu) 5c

Poza tym zabudowano:

- na podwoziu wagonu Rb (lub S): skrzynię z baterią akumulatorów 4
- na podwoziu wagonu Ra: sprężarkę śrubową

Szkielet jak również poszycie i drzwi skrzyni baterii akumulatorów wykonane są ze stali węglowej. Konstrukcja umożliwia wysuwanie baterii ze skrzyni na klapy drzwi dla dokonywania ich przeglądów, uzupełnienie elektrolitu, pomiaru gęstości elektrolitu i napięcia poszczególnych ogniw. Opis baterii akumulatorów zawiera Dokumentacja Techniczna – Ruchowa Bateria Niklowo-Kadmowa 8x9-FNC 72 MR.

Obok skrzyni z baterią akumulatorów zamontowana jest skrzynka zabezpieczeń głównych NN, w której zamocowano na płycie tekstolitowej 2 gniazda bezpiecznikowe.

3.13.2.e) Radiotelefon

Jednostka elektryczna typu EN57AL jest przystosowywana do zamontowania radiotelefonu typu „KOLIBER” produkcji Radionika - Krakowa. W wagonach rozrządnych 5B został zamocowany osprzęt instalacyjny składający się z następujących urządzeń:

- Moduł manipulator KM-01 wraz z mikrofonem
- Moduł terminala (N/O) KT-01
- Moduł zasilający KZ-01
- Antena GPS typ Cap
- Antena VHS
- Uchwyt montażowy manipulatora typ KU-01
- Zestaw montażowy KZM-02
- Przewód zasilający 110V DC
- Przewód transmisyjny 16x0,5 + ekran
- Przewód radio-stop

Antena została zamocowana na dachu każdego wagonu rozrządnego w najwyższym miejscu. Jeden z wtyków C50-7/W1 jest podłączony do anteny. Drugi wtyk służy do podłączenia anteny do zespołu nadawczo – odbiorczego.

Dwie ramy 0631/1 umieszczone w szafie nn w kabinie maszynisty przeznaczone są do zamontowania przez obsługę jednostki zespołu nadawczo odbiorczego i zasilacza uniwersalnego.

Pod pulpitem maszynisty została zamocowana rama 0631/1 oraz gniazdo z 2 zaczepekami, są one przeznaczone do zamontowania i podłączenia przez obsługę jednostki manipulatora z mikrofonogłośnikiem.

3.14. INSTALACJA ELEKTRYCZNA JEDNOSTKI

Przewody na EZT EN57AL prowadzone są:

- Rurami ochronnymi typu Flex
- Rurami stalowymi pancernymi
- Korytami kablowymi
- Kanałami kablowymi

Kanały kablowe w poszczególnych wagonach przebiegają praktycznie w osi wzdłużnej wagonu. Przy przejściu przewodów elektrycznych przez dach jak również na podwoziu w skrzynkach zaciskowych silników trakcyjnych zastosowane są specjalne końcówki wodoszczelne. Obwody sterowania i pomocnicze prowadzone są pod dachem wagonów, obwód główny silników trakcyjnych ułożony jest w kanałach biegnących w podłodze wagonu silnikowego.

3.15. USZYNIENIA

Instalacja elektryczna jednostki posiada uszynienia robocze i ochronne niskiego napięcia. Instalacje robocze wysokiego napięcia, czyli obwód prądowy wysokiego napięcia łączy się poprzez szczotki uziemiające na korpusach silników trakcyjnych z osią zestawu kołowego lub na maźnicy zestawu kołowego z osią pojazdu. Instalacja ochronna wysokiego napięcia wykonana jest przy pomocy linki typ Lg 95 mm² w następujących połączeniach:

- Między maźnicą a ramą wózka
- Między ramą wózka a belką skrętową podwozia

- Miedzy belką skrętową a pudłem

Wszystkie w/w połączenia wykonane są przy każdym wózku jednostki. Ponadto w wagonie silnikowym wykonano połączenia zgodnie ze schematem obwodu głównego – patrz DTR Asynchronicznego Napędu Trakcyjnego.

Dla celów bezpieczeństwa przy wykonywaniu czynności przeglądowych, naprawczych i remontowych w instalacjach wysokiego napięcia przewidziany jest stycznik uziemienia, który po jego mechanicznym zamknięciu w powiązaniu z blokadą skrzyni wysokiego napięcia chroni instalację jednostki przed pojawieniem się napięcia sieci trakcyjnej. Jeden styk tego stycznika połączony jest elektrycznie do „masy” wagonu za pomocą przewodu 95 mm² a skrzynka stycznika niezależnie od metalicznego połączenia za pomocą śrub mocujących połączona jest elektrycznie do „masy” wagonu za pomocą linki typu 9GKW-AX o przekroju 95 mm².

Wszystkie nagrzewnice są elektrycznie połączone za pomocą przewodu 6 mm² do „masy” wagonu.

Urządzenia ochronne obwodu głównego znajdującego się na dachu wagonu silnikowego jak odgromnik zaworowy są uziemione przez połączenie linką 9GKW-AX Lg 95 mm² zacisków uziemiających do konstrukcji dachu wagonu.

3.16. OPIS UKŁADU PNEUMATYCZNEGO JEDNOSTKI

W układzie pneumatycznym jednostki elektrycznej typu EZT EN57AL rozróżnia się następujące podstawowe układy:

- Układ zasilający
- Układ hamulca
- Układ blokady pneumatycznej zamknięć skrzyń WN i WS
- Układ pneumatyczny urządzeń pomocniczych.

3.16.1. UKŁAD ZASILAJĄCY

Jako zasilanie układu pneumatycznego zastosowane został agregat sprężarkowy typu SK11 z osuszaczem produkcji firmy AIRPOL lub opcjonalnie sprężarka typu 102ZW 0103-1 IPS Poznań

Dane techniczne agregatu:

- Wydajność 84 m³/h
- Nadciśnienie tłoczenia maksymalnie 1,0 MPa
- Temperatura powietrza na wylocie ok. 10°C powyżej temperatury otoczenia
- Temperatura otoczenia -30 do 50°C
- Maksymalna temperatura oleju 110°C
- Wymiary gabarytowe 1740x620x700mm
- Poziom dźwięku L₁ 70 dB(A)
- Masa sprężarki 260 kg
- Typ stopnia śrubowego CI75LN1
- Prędkość obrotowa stopnia śrubowego 2950 min⁻¹
- Moc silnika 11 kW

- Prędkość obrotowa silnika 2950 min⁻¹
- Napięcie zasilania 3x400V
- Zapotrzebowanie powietrza chłodzącego (wentylacyjnego) 1400 m³/h

Agregaty sprężarkowe służą do zasilania całego układu pneumatycznego jednostki elektrycznej typu EN57AL. W czasie eksploatacji w/w agregatów przy pomocy przełącznika ciśnieniowego włączają się, gdy nastąpi spadek ciśnienia w zbiornikach głównych poniżej 6 atm. i wyłączają się, gdy ciśnienie wzrośnie powyżej 7 atm.

Przy niesprawnym przełączniku ciśnieniowym (działającym w zakresie 0,62 ÷ 0,72 MPa) główne zbiorniki powietrza są zabezpieczone przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zaworami bezpieczeństwa, które zaczynają działać przy ciśnieniu 8,5 atm, wypuszczając nadmiar powietrza do atmosfery. Na przewodzie zasilającym pomiędzy sprężarką a zbiornikiem głównym zamontowany jest zawór zwrotny, który odcina możliwość wypływu przeciwcisnienia powietrza znajdującego się w zbiornikach głównych na sprężarkę w momencie jej postoju. Ponadto zainstalowany jest odoliwiacz oczyszczający sprężone powietrze od zawartości oleju.

Zbiorniki główne służą do nagromadzenia zapasu sprężonego powietrza i przyspieszenia procesu załadunku i odciążenia. Prócz tego zbiorniki główne spełniają dodatkowo rolę osuszaczy powietrza, które ochładzając się w nich pozostawia skropliny w zbiornikach. Skropliny gromadzące się w nich wypuszcza się przez kurki spustowe na zewnątrz do atmosfery.

Do podniesienia odbieraka prądu i załączenia wyłączników głównych w przypadku zupełnego braku sprężonego powietrza w układzie pneumatycznym służy układ pneumatyczny pomocniczego agregatu sprężarkowego. Urządzenie w/w układu pneumatycznego mieszczą się pod wagonem silnikowym i obejmują:

- Pomocniczy agregat sprężarkowy typu 601.23.951 firmy POLMO Łódź
- Przełącznik ciśnieniowy typu WCU w zakresie działania 0,4 – 0,5 MPa
- Zawór zwrotny
- Zbiornik o pojemności 38 l
- Kurek odcinający R ½" z odpowietrzeniem

Dane techniczne sprężarki typu 601.23.951

- Ilość cylindrów 1
- Średnica cylindra 60 mm
- Skok tłoka 38 mm
- Pojemność skokowa 107 cm³
- Ciśnienie robocze 800 kPa
- Maksymalne krótkotrwałe ciśnienie tłoczenia 1000 kPa
- Maksymalna dopuszczalna temperatura tłoczonego powietrza 220°C
- Prędkość nadmuchu powietrza chłodzącego min. 4 m/s
- Smarowanie indywidualne rozbryzgowe.

Pomocniczy agregat sprężarkowy zasilany jest z baterii akumulatorów. Opis konstrukcji sprężarki zawarty jest w Instrukcji Obsługi Sprężarek typu 601.23.951. Na przewodzie zasilającym pomiędzy sprężarką a zbiornikiem głównym zamontowany jest zawór zwrotny, który odcina możliwość wpływu przeciwcisnienia powietrza znajdującego się w zbiornikach głównych. Ponadto zainstalowany jest odoliwiacz oczyszczający sprężone powietrze od zawartości oleju.

3.16.2. UKŁAD HAMULCA

Trzyczłonowa jednostka elektryczna typu EZT EN57AL posiada mikroprocesorowy system sterowania hamulcami, który został zaprojektowany i oprogramowany w Instytucie Pojazdów Szynowych „TABOR” dla elektrycznego zespołu trakcyjnego EN57. Szczegółowy opis układu zawarty jest w Dokumentacji Techniczno Ruchowej Mikroprocesorowego Systemu Sterowania Hamulcami dla EZT Serii EN57.

3.16.3. UKŁAD BLOKADY PNEUMATYCZNEJ ZAMKNIĘĆ SKRZYNI WN I WS

Blokowanie zamknięć skrzyń WN i WS zastosowano w celu zabezpieczenia personelu obsługującego jednostki typu EN57AL przy przeglądach, konserwacjach bądź naprawach lub wymianach urządzeń znajdujących się w w/w skrzyniach.

Jako zasadę przyjęto, że otwarcie skrzyni WN lub WS może nastąpić dopiero po opuszczeniu odbieraka prądu a więc odłączenie jednostki od przewodu sieci trakcyjnej oraz uziemienie obwodu odbieraka prądu do zetknięcia z przewodem sieci trakcyjnej musi być poprzedzone faktem zamknięcia skrzyń WN i skrzyni WS, co uniemożliwia dostęp do urządzeń i aparatury zainstalowanej w tych skrzyniach. Do blokady zamknięć w/w skrzyń zastosowane są zawory blokujące, których trzony tłokowe stanowią część mechanizmu ryglującego.

Dowolny odbierak prądu EZT można podnieść tylko przy zamkniętych skrzyniach WN i WS.

3.16.4. UKŁAD ZASILANIA I STEROWANIA DRZWI BOCZNYCH AUTOMATYCZNYCH I DRZWI SZCZYTOWYCH

Do zamykania bocznych drzwi wejściowych automatycznych służą napędy pneumatyczne, w przypadku awarii lub braku zasilania istnieje możliwość awaryjnego otwarcia drzwi odskokowo-przesuwnych poprzez użycie specjalnej dźwigni awaryjnego otwarcia zabudowanej w bocznej osłonie mechanizmów drzwi na przedsionku.

Drzwi szczytowe międzywagonowe posiadają napędy elektryczne do zamykania i otwierania drzwi. W przypadku awarii napędu lub braku napięcia zasilania istnieje możliwość otwarcia drzwi siłą mięśni ciągnąc za klamkę.

3.16.5. UKŁAD PNEUMATYCZNY URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH

3.16.5.a) Układ pneumatyczny syren

Wyposażenie sygnałowe jednostki elektrycznej składa się z dwóch syren: wysokotonowej i niskotonowej usytuowanych na dachu nad kabiną sterowniczą. W/w syreny uruchamia maszynista przez nożny, podwójny zawór przyciskowy. Sprężone powietrze pobierane jest poprzez filtr z przewodu zasilającego. Dla odłączenia zasilania syren przewidziany jest kurek odcinający.

3.16.6. URZĄDZENIA KONTROLNO POMIAROWE

Dla obserwacji i kontroli pracy układu pneumatycznego w czasie jazdy jednostki elektrycznej służą 3 manometry usytuowane na pulpitych maszynisty:

- Manometr wskazujący ciśnienie w przewodzie zasilającym i zbiornikach głównych
- Manometr wskazujący ciśnienie w przewodzie głównym hamulcowym
- Manometr wskazujący ciśnienie w cylindrach hamulcowych
- Manometr hamulca postojowego.

Zainstalowane w układach pneumatycznych jednostki zawory bezpieczeństwa zapobiegają nie-spodziewanemu awaryjnemu wzrostowi ciśnienia. W układach zamontowane są również wyłączniki ciśnieniowe związane z działaniem poszczególnych urządzeń jednostki elektrycznej.

4. LICZNIK ENERGII DO POMIARU CAŁKOWITEJ ENERGII POBIERANEJ Z SIECI TRAKCYJNEJ

Licznik energii LE 3000 plus realizuje pomiar rozliczeniowy mocy i energii trakcyjnej.

Szczegółowy opis zawarty jest w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej Licznika energii elektrycznej prądu stałego 3kV LE3000plus.

5. AUTOMATY BILETOWE MERONA 2010 PLUS (OPCJA)

Na wagonach Ra i RB na drugim pomoście zostały zamontowane automaty biletowe typu Merona 2010 PLUS

W drzwiach frontowych automatu Merona 2010 Plus DE znajdują się; otwór na monety, otwór na banknoty, interfejs użytkownika, terminal kart płatniczych oraz rynienka na bilety, paragony i resztę.

Automat zabezpieczony jest przed próbą otwarcia blokadą z 5 punktowym ryglowaniem – zabezpieczoną 3 zamkami zamykającymi – (2 patentowe)

Dostęp do elementów składowych automatu (pojemniki na monety, kasety końcowe na bilon i na monety, dodatkowe pojemniki – zabezpieczone są odrębnymi zamkami – uniemożliwiającymi ich dowolne wyciąganie.

Zabudowany alarm, każde otwarcie drzwi jest rejestrowane i przy braku podania właściwego hasła w określonym czasie uruchamiane jest powiadamianie do obsługi automatu

▪ System obsługi monet

System obsługi monet automatu Merona 2010 Plus DE jest złożony z następujących podzespołów:

- Otwór na monety

System monet jest wyposażony w mechanicznie zabezpieczony wlot monet klapkę, zamykającą otwór pomiędzy poszczególnymi transakcjami. Szczelina otwiera się automatycznie przy transakcjach gotówkowych. Wlot monet zaopatrzony jest w szczelinową fotokomórkę – pozwalającą na wykrycie prób zatkania toru przebiegu monet – fakt ten może być zgłoszony obsłudze.

Zabudowany jest osobny kanał, do którego kierowane są monety i elementy niezaakceptowane

- Moduł akceptacji monet

Weryfikacja monet bazuje na ich średnicy, grubości, wadze i zawartości metalu. Ustawienia, na podstawie których dokonuje się porównań, są określone przez stację programującą czytnik monet i bazują na specyfikacjach monet. Informacje te są przechowywane wewnętrznie. W przypadku konieczności prze-programowania – obsługa serwisu producenta może wprowadzić zmiany przy pomocy stacji programującej

Czytnik monet umożliwia łatwe i proste przejście na monety Euro

- Moduł wydawania reszty – 6 recyrkulacyjnych (samo napęniających) kaset na monety

. System obsługi monet akceptuje monety o wartości: 1 gr, 2 gr , 5 gr ;10

gr.; 20 gr.; 50 gr.; 1 zł.; 2 zł.; 5zł.

Ilość monet w każdej kasecie – 75 sztuk

Wydawanie reszty w dowolnej konfiguracji

- Pojemnik końcowy na monety- kaseta końcowa

Pojemnik końcowy na monety, do którego wprowadzana jest nadwyżka monet, jest szyfrowany elektronicznie i wyposażony w numer seryjny, widoczny z zewnątrz:

- Objętość wynosi ok. 5 dm³

Wyjęcie i ponowne włożenie tej samej kasety nie jest możliwe. Obsługa automatu bez kasety końcowej monet nie jest możliwa - opcja

- Kasetę może być instalowana tylko w jednym kierunku

-Kaseta po odryglowaniu kluczem , jest automatycznie zamykana , możliwość jej otwarcia jest dopiero po odryglowaniu zamka zabezpieczającego (kaseta ma 2 patentowe zamki)

- Nie ma możliwości wprowadzenia tej samej kasety powtórnie do urządzenia

- 3 dodatkowe kasety na monety (hoppery)

Automat jest wyposażony w 3 dodatkowe kasety na monety (zwane hopperami). Nominały użyte w tych konfigurowane są zgodnie z taryfą występującą u Zamawiającego.

■ **System obsługi banknotów**

Składa się on z modułu akceptacji banknotów wraz ze zintegrowanym depozytem oraz pojemnikiem końcowym. Banknoty podlegające weryfikacji są zdefiniowane na odpowiedniej liście wariantów. Czytnik zabudowany w automacie Merona 2010 PLUS DE został skonfigurowany w sposób by akceptować następujące banknoty: 10 zł, 20 zł, 50 zł, 100zł oraz 200zł.

Istnieje możliwość stworzenia progów akceptacji banknotów:

- przy transakcji do 20 PLN – możliwość zapłaty banknotem 10,20 PLN
- przy transakcji powyżej 20 PLN- możliwość zapłaty banknotem 10,20,50PLN
- przy transakcji powyżej 50 PLN- możliwość zapłaty banknotem 10,20,50,100 PLN

Istnieje również możliwość dowolnego konfigurowania progów akceptacji.

- Moduł akceptacji banknotów

Moduł akceptacji banknotów wykorzystuje czujniki optyczne w celu weryfikacji wprowadzanych banknotów. Parametry akceptacji bazują na specyfikacjach banknotów złotych. Banknoty, które nie zostały zaakceptowane, będą zwracane klientom. Moduł akceptacji banknotów ma następujące cechy dodatkowe:

- kolorowa dioda LED sygnalizuje gotowość do przyjmowania banknotów
- moduł odrzuca fałszywe banknoty
- akceptacja 4-kierunkowa

–moduł przyjmie co najmniej 95% banknotów przy pierwszej i 97% przy drugiej próbie (włącznie z banknotami zaakceptowanymi przy pierwszej próbie). Dotyczy to banknotów w odpowiednim stanie.

- banknoty nie będą wprowadzane do depozytu przed akceptacją.

- Depozyt banknotów

Moduł depozytu, połączony z modułem akceptacji banknotów, może przechowywać 1 banknot. Banknot nie jest przesyłany do kasety końcowej do chwili wydania biletu i pomyślnego zakończenia transakcji. W przypadku, gdy transakcja nie została ukończona z jakiegokolwiek przyczyny, wprowadzone banknoty są zwracane klientowi

6. INSTRUKCJA OBSŁUGI

Uruchomienie pojazdu EN57AL wykonać zgodnie z zaleceniami zawartymi w Instrukcji Uruchomienia Elektrycznego Zespołu Trakcyjnego. Czynności obsługowe i konserwacyjne EZT EN 57 AL opisane są w Dokumentacji Systemu Utrzymania. Uzupełnienie i przegląd klimatyzacji co rok, uruchomienie na każdym P2 zimą, usuwanie graffiti do 24 godzin od nałożenia)

7. RYSUNKI POGLĄDOWE

1. Ogólne zestawienie wagonu
2. Pulpit maszynisty

8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UŻYTKOWANIA I BEZPIECZEŃSTWA OBSŁUGI

Przy wszelkich pracach związanych z eksploatacją, konserwacją i naprawą Elektrycznego Zespołu Trakcyjnego EZT EN57AL należy ściśle przestrzegać wszystkie obowiązujące normy i przepisy BHP oraz instrukcje kolejowe. Ponadto należy przestrzegać, aby obsługa jednostki posiada wymagane odpowiednimi przepisami kwalifikacje zawodowe w zakresie technicznym, zdrowotnymi znajomości przepisów BHP wg. Odpowiednich grup kwalifikacyjnych. Obsługa jednostki powinna być wykonywana zgodnie z postanowieniami niniejszego DTR oraz Dokumentacji Systemu Utrzymania użytkownika. Ponadto należy przestrzegać:

- W przypadku uszkodzenia jednostki na szlaku, maszynista może dążyć do usunięcia uszkodzeń własnymi środkami po zatrzymaniu jednostki lub w czasie ruchu pod warunkiem zachowania pełnego bezpieczeństwa ruchu i zgodnie z przepisami BHP. W przypadku niemożności usunięcia uszkodzenia własnymi środkami należy, jeżeli to jest możliwe, doprowadzić jednostkę do najbliższej stacji lub zażądać pomocy zgodnie z obowiązującymi zasadami.
- Zabrania się dokonywać jakichkolwiek czynności w urządzeniach wysokiego napięcia będących pod napięciem. Oględziny i czynności przy kontroli i ewentualnej naprawie urządzeń WN mogą być wykonywane wyłącznie na postoju jednostki, po opuszczeniu pantografów i odłączeniu odłącznika pantografu. Czynności zamykania i otwierania noży odłącznika pantografu dokonuje się z ziemi po opuszczeniu pantografów za pomocą drążka izolacyjnego z hakiem, który umieszcza się w otworze noża.

Uwaga: Miejsca na jednostce, w których są urządzenia i instalacje, na których występuje potencjał wysokiego napięcia są oznaczone na jednostce znakami i napisami ostrzegawczymi mówiącymi o groźącym niebezpieczeństwie porażeniem prądem elektrycznym. W przypadku powstania uszkodzeń lub nieprawidłowości w działaniu urządzeń elektrycznych czynności obsługi powinny się ograniczyć do:

- Wyszukiwanie i usuwanie przerw w obwodach WN i NN
- Wyszukiwanie i usuwanie zwarc w obwodach WN i NN

- Dokonywanie przełączeń przy pomocy wyłączników, odłączników, przełączników, wymiana bezpieczników przynależnych do odpowiednich obwodów WN i NN i wymienionych w instrukcji uruchomienia i jazdy, jakie są dostępne do manipulacji

W żadnym wypadku nie wolno:

- Bocznikować, unieruchamiać, odłączać i regulować urządzeń elektrycznych a w szczególności ochrony przeciążeniowej, przepięciowej i zwarciowej w obwodach WN i NN
- Zmieniać układ połączeń przewodów i kabli w obwodach WN i NN
- Zmieniać urządzenia i aparaty na różniące się typem lub konstrukcją
- Stosować niewłaściwe lub regenerowane we własnym zakresie bezpieczniki

Przy pracach związanych z urządzeniami WN należy każdorazowo upewnić się wzrokowo czy opadł pantograf i odłącznik pantografów jest w stanie otwartym, po czym dopiero odblokować skrzynię. Po zakończeniu prac, należy skrzynię zablokować.

Zabrania się kategorycznie demontować blokady jak i dopuszczać do ruchu jednostkę z uszkodzoną lub niesprawną blokadą skrzyń WN i WS.

Zabrania się podczas jazdy i pod napięciem lub przy podniesionym pantografie na postoju zdejmowanie pokryw komutatora maszyn elektrycznych.

Sprzęt BHP będący w dyspozycji obsługi jednostki musi być w nienagannym stanie technicznym i posiadać badania terminowe wymagane przepisami. Sprzętem BHP należy posługiwać się wg. Odpowiednich przepisów szczegółowych. Narzędzia stanowiące wyposażenie jednostki powinny być w nienagannym stanie technicznym.

Przy pracach szczególnie niebezpiecznych jak prace na dachu jednostki, w skrzyniach WN, oraz pod jednostką pożądane jest, aby były one wykonywane, przez co najmniej dwie osoby, w celu asekuracji i podwójnej kontroli obwodu WN.

Wszelkie prace przy obwodach WN nawet te niewymagające dostępu do skrzyń urządzeń WN powinny być wykonywane nie tylko przy opuszczonych pantografach i wyłączonym odłączniku pantografu, ale również przy odblokowanych o otwartych skrzyniach urządzeń WN.

Wszelkie tabliczki i napisy ostrzegawcze umieszczone wewnątrz i na zewnątrz jednostki, powinny być zawsze czytelne, nie zabrudzone i umieszczone na widocznych miejscach.

Podczas wszelkich prac demontażowych, montażowych lub przy transporcie urządzeń lub zespołów jednostki należy zwracać uwagę na należyte zabezpieczenie przed ewentualnym odpadnięciem i upadkiem danego elementu.

Podczas prac na dachu należy korzystać z zabezpieczeń przed upadkiem

Podczas prowadzenia prac konserwacyjno – remontowych przy urządzeniach pneumatycznych, należy spuścić powietrze z układów. Niesprawne manometry wymienić na właściwie działające.

Przy wymianie lub dolewaniu oleju do sprężarek zwracać uwagę, aby nie nastąpiło rozlanie oleju. Wszelkie nieczystości natychmiast dokładnie usunąć. To samo dotyczy ewentualnych zanieczyszczeń powstałych przy usuwaniu kondensatu ze zbiorników lub układów pneumatycznych.

Wszelkie prace pod jednostką lub przy części biegujowej mogą być wykonywane przy opuszczonym pantografie i przy zabezpieczeniu jednostki przed ruszeniem.

Podczas prac związanych z wymianą klocków hamulcowych, zwracać uwagę na stan zabezpieczeń, zawleczek, podkładek al. Wszelkie nieprawidłowości usunąć. Tak samo należy postępować podczas przeglądów okresowych części biegowej jednostki i połączeń pudło – wózek.

Podczas podnoszenia i transportu jednostki przestrzegać również instrukcji transportu.

Należy stale dbać o stan wszystkich uziemień ochronnych i roboczych jednostki. W szczególności należy sprawdzić dokręcenie śrub uziemiających, stan styków uziemiających, stan szczotek roboczych silników trakcyjnych i stan przewodów uziemiających. W przypadku uszkodzeń uziemień należy je bezwzględnie natychmiast usunąć.

Wymianę płynu w klimatyzatorach wykonuje się za pomocą specjalistycznych urządzeń. Mogą tego dokonywać pracownicy firm autoryzowanych przez producenta.

9. WYTYCZNE DOTYCZĄCE UTRZYMANIA I KONSERWACJI

Wytyczne utrzymania i konserwacyjne EZT EN57AL opisane są w Dokumentacji Systemu Utrzymania PT/06/2011.

10. OPIS METOD SPRAWDZANIA STANU TECHNICZNEGO I ZESTAWIENIE PARAMETRÓW

Wytyczne do sprawdzenia stanu technicznego i zestawienie parametrów EZT EN57AL zawarte jest w Dokumentacji Systemu Utrzymania PT/06/2011.

11. OPIS CHARAKTERYSTYCZNYCH USTEREK I METOD ICH USUWANIA

L.p.	Objawy	Przyczyna	Naprawa
1	Zatrzymanie pracy silników, komunikat o awarii silników na monitorze parametrów pracy układu napędowego i hamulca, zadziałanie przekaźników zabezpieczających al.wód główny	Uszkodzenie silników trakcyjnych,	Wymienić uszkodzony silnik
2	Zatrzymanie pracy silników komunikat o awarii na monitorze parametrów pracy układu napędowego i hamulca	Uszkodzenie falownika	Wymienić uszkodzony Falownik, wezwać serwis Medcom
3	Komunikat o awarii sterowania na monitorze parametrów pracy	Utrata sterowania	Wezwać serwis Medcom



L.p.	Objawy	Przyczyna	Naprawa
	układu napędowego i hamulca		
4	Komunikat o awarii wentylatorów chłodzenia silników i brak możliwości jazdy	Uszkodzenie wentylatora i brak chłodzenia silnika	Sprawdzić instalację i wentylator oraz naprawić uszkodzone elementy
5	Problemy z uzyskaniem odpowiedniego ciśnienia w przewodzie zasilającym i głównym	Uszkodzenie sprężarki	Sprawdzić agregat sprężarkowy i o ile jest uszkodzony wezwać serwis AIRPOL
6		Uszkodzenie instalacji sterującej pracą sprężarki	Sprawdzić działanie instalacji sterującej pracą sprężarki w szczególności wyłączników ciśnieniowych
7		Ucieczka powietrza	Sprawdzić szczelność instalacji powietrza.
8	Zanik jednego lub wszystkich napięć: 24 VDC, 110 VDC, 3x400 VAC	Uszkodzenie przetwornicy głównej	Wezwać serwis MEDCOM.
9		Uszkodzenie instalacji elektrycznej niskiego napięcia	Sprawdzić i naprawić instalację elektryczną na jednostce w szczególności działanie wszystkich bezpieczników.
10	Zanik napięcia 3000V	Uszkodzenie odbieraka prądu	Naprawić lub wymienić uszkodzony odbierak
11		Zadziałanie wyłącznika szybkiego w wyniku przeciążenia	Sprawdzić instalację elektryczną pojazdu i usunąć ewentualne przebicia do „masy”
12		Uszkodzenie odgromnika	Naprawić uszkodzony odgromnik
13	Obniżenie napięcia baterii poniżej 70 V	Uszkodzenie baterii akumulatorów	Sprawdzić instalację i baterię, wymienić uszkodzone elementy
14	Nie działanie urządzeń SHP	Uszkodzenie urządzeń SHP	Sprawdzić działanie instalacji, i urządzeń SHP, sprawdzić zawieszenie elektromagnesu SHP, naprawić uszkodzone elementy
15	Nie działają urządzenia radiołączności	Uszkodzenie instalacji radiołączności	Sprawdzić instalację elektryczną i usunąć usterki
16		Uszkodzone radio, antena	Wymienić uszkodzone elementy
17	Brak efektu chłodzenia klimatyzacji	Zbyt niskie ciśnienie środka chłodniczego	W czasie jazdy z pasażerami natychmiast odblokować okna w wagonie kluczem konduktorskim i otworzyć. Wezwać autoryzowany serwis
18	Zapalenie się kontrolki „AWARIA KLIMATYZACJI”	Zbyt niskie ciśnienie środka chłodniczego lub inny defekt	W czasie jazdy z pasażerami natychmiast odblokować okna kluczem konduktorskim w odpo-



L.p.	Objawy	Przyczyna	Naprawa
			wiednim wagonie i otworzyć. Wezwać autoryzowany serwis

UWAGA: W przypadku uszkodzenia silników w obrębie jednego wózka istnieje możliwość zjechania na jednej grupie silników. Jednostka musi być holowana, jeśli awarii uległy silniki na dwóch wózkach. Szczegóły postępowania przy jeździe na jednej grupie silników zawiera Dokumentacja Techniczno – Ruchowa Asynchronicznego Napędu Trakcyjnego 2xFT-500-3000-UF.

12. WYKAZ CZĘŚCI ZAMIENNYCH

4

L.p.	Nazwa części	Producent
1	Przetwornica PSM 76 lub opcjonalnie PSM 81	Medcom 02-315 Warszawa ul. Barska 28/30
2	System informacji wizualno dźwiękowej	R&G ul. 39-300 Mielec ul. Traugutta 7
3	Wyłącznik Szybki Ur-26 lub opcjonalnie DCU 800M Woltan	Sécheron SA , Woltan
4	Tachograf	Deuta Werke (Aksel Rybnik)
5	Agregat sprężarkowy	AIRPOL 61-037 Poznań ul. Krańcowa 24
6	Projektor	Posteor 54-109 Wrocław, ul. Braniewska95
7	Wycieraczki	Posteor 54-109 Wrocław, ul. Braniewska95
8	Linia świetlna	Teran Mielec
9	Bateria niklowo – kadmowa 8x9-FNC 72 MR	Almides
10	Moduły drzwi i płyty drzwi	Zorin
11	Wentylatory RG 31S-4DK 4l,3l	ZIEHL-Abegg Polska Sp.zo.o. Ul Sochaczewska 13 01-327 Warszawa
12	Kanały wentylacyjne	Hurtownia Wentylacyjna Daventa Warszawa
13	Przewody	Aviotech 05-080 Izabelin Klaudyn, ul Ekologiczna 14/16
14	Stycznik CH 801 24ER-02	Schaltbau
15	Nagrzewnice wentylatorowe	SE Elekon Szydłowiec
16	Okna	Rawag 63-900 Rawicz, ul. Tysiąclecia 5
17	Wykładzina	Gerflor Polska Sp. Z o.o. ul. Jasielska 16 60-647 Poznań
18	Panele ściennie/osłony	Pojazdy Szynowe PESA Bydgoszcz Spółka akcyjna Holding 85-082 Bydgoszcz, ul. Z. Augusta 11



19	Panele sufitowe	Lamitar 08-221 Hołowczyce 25
20	Kabiny WC	Zakład Tworzyw Sztucznych Mielec
21	Bagażniki	M ZNTK „Mińsk Mazowiecki” S.A. 05 – 300 Mińsk Mazowiecki ul. Gen K. Sosnkowskiego 34
22	Siedzenia	Growag. Grodzisk Wielkopolski
23	Fotele maszynisty, siedzenia uchylne	Astromal 64-115 Święciechowa ul. Graniczna 7, Wilkowice
24	Szyby ścianki działowej i drzwi przedziałowe	Hart Szkło Cmentarna 2, 68-219 Tuplice
25	Stoliki	EL-MAG
26	Profile z TWS do ścianek działowych	Lamitar 08-221 Hołowczyce 25
27	Lampka sygnalizacyjna czerwona	Telemechanique importer SEA 05-500 Piaseczno ul. Jana Pawła II 62
28	Przycisk sterowniczy podświetlany	Moeller importer SEA 05-500 Piaseczno ul. Jana Pawła II 62
29	Łącznik dźwigienkowy	PROMET 41-200 Sosnowiec ul. Lipowa 11
30	Przełącznik tablicowy	ELBAR 05-420 Józefów k/Otwocka Ul. Piłsudskiego 100
31	Sterownik programowalny Logo! 230 RC, Logo! 12/24 RC	Siemens. Aviotech 05-080 Izabelin Klaudyn, ul Ekologiczna 14/16
32	Złączka przelotowa 2-przewodowa	WAGO dostawca: Aviotech 05-080 Izabelin Klaudyn, ul Ekologiczna 14/16
33	Mata oznacznikowa	WAGO dostawca: Aviotech 05-080 Izabelin Klaudyn, ul Ekologiczna 14/16
34	Złączka przelotowa 4-przewodów	WAGO dostawca: Aviotech 05-080 Izabelin Klaudyn, ul Ekologiczna 14/16
35	Sufitowa czujka	PAW Systemy Zabezpieczeń – ul. Morska 65 Gdynia 81-323
36	Przetwornica 110VDC/12VDC	POLWAT 44-117 Gliwice ul. Toszecka 101
37	Przełącznik czasowy	Finder importer SEA 05-500 Piaseczno ul. Jana Pawła II 62
38	Lampka sygnalizacyjna	Texim sp.zo.o. Toruń
39	Przełącznik PSF-534-110VDC	Bombardier 91-205 Łódź, ul. Aleksandrowska 67/93
40	Przełącznik elektromagnetyczny WAGO montowany na szynę	Aviotech 05-080 Izabelin Klaudyn, ul Ekologiczna 14/16
41	Gniazdo wtykowe do przełącznika WAGO	Aviotech 05-080 Izabelin Klaudyn, ul Ekologiczna 14/16
42	Wyłącznik samoczynny s 281B-6	ABB Poland
43	Przycisk sterowniczy	ELTRONIK 61-409 Poznań Lelewela 4B
44	Przełącznik R15 3P 110V DC	Relpol 68-200 Żary ul. 11 Listopada 37
45	Przełącznik R15 2P 24V DC	Relpol 68-200 Żary ul. 11 Listopada 37
46	Przełącznik R15 3P 24V DC	Relpol 68-200 Żary ul. 11 Listopada 37
47	Stycznik C137C	Schaltbau przedstawiciel: IMPOL 02-255



		Warszawa ul. Krakowiaków 103
48	Lampki XB7 EV 63P 64P	Moeller importer SEA 05-500 Piaseczno ul. Jana Pawła II 62
49	Stycznik 11BF20C110DC	Relpol 68-200 Żary ul. 11 Listopada 37
50	Styki pomocnicze 11G480 20 2NO	Relpol 68-200 Żary ul. 11 Listopada 37
51	Stycznik 4Z DILER-40-G (110V DC)	Moeller importer SEA 05-500 Piaseczno ul. Jana Pawła II 62
52	Styki pomocnicze 11DILE	Moeller importer SEA 05-500 Piaseczno ul. Jana Pawła II 62
53	Wyłącznik silnikowy Z-MS-2,5/3	Moeller importer SEA 05-500 Piaseczno ul. Jana Pawła II 62
54	Styki pomocnicze Z – AHK	Moeller importer SEA 05-500 Piaseczno ul. Jana Pawła II 62
55	Przełącznik zwrotny baterii TKA-57	Bombardier 91-205 Łódź, ul. Aleksandrowska 67/93
56	Przełącznik PSF-534	Bombardier 91-205 Łódź, ul. Aleksandrowska 67/93
57	Gniazdo przełącznika czasowego	Astat 60-451 Poznań ul. Dąbrowskiego 441
58	Gniazdo przełącznika GZ11	Relpol 68-200 Żary ul. 11 Listopada 37
59	Gniazdo przełącznika GZ8	Relpol 68-200 Żary ul. 11 Listopada 37
60	Wyłącznik nadmiarowo prądowy S281-UC Z1	ABB Sp. Z o.o. 04-713 Warszawa ul. Żegańska 1
61	Wyłącznik nadmiarowo prądowy S281-UC Z2	ABB Sp. Z o.o. 04-713 Warszawa ul. Żegańska 1
62	Wyłącznik nadmiarowo prądowy S281-UC Z4	ABB Sp. Z o.o. 04-713 Warszawa ul. Żegańska 1
63	Wyłącznik nadmiarowo prądowy S281-UC Z8	ABB Sp. Z o.o. 04-713 Warszawa ul. Żegańska 1
64	Wyłącznik nadmiarowo prądowy S281-UC B6	ABB Sp. z o.o. 04-713 Warszawa ul. Żegańska 1
65	Wyłącznik nadmiarowo prądowy S281-UC B10	ABB Sp. z o.o. 04-713 Warszawa ul. Żegańska 1
66	Wyłącznik nadmiarowo prądowy S281-UC B16	ABB Sp. z o.o. 04-713 Warszawa ul. Żegańska 1
67	Wyłącznik nadmiarowo prądowy S281-UC B25	ABB Sp. z o.o. 04-713 Warszawa ul. Żegańska 1
68	Wyłącznik nadmiarowo prądowy S281-UC K4	ABB Sp. z o.o. 04-713 Warszawa ul. Żegańska 1
69	Wyłącznik nadmiarowo prądowy S281-UC K6	ABB Sp. z o.o. 04-713 Warszawa ul. Żegańska 1
70	Wyłącznik nadmiarowo prądowy S281-UC K25	ABB Sp. z o.o. 04-713 Warszawa ul. Żegańska 1
71	Przycisk M22-D-G, M22-A, M22-K10	Moeller
72	Lampka sygnalizacyjna ZB4 BV04 110V	Telemechanique
73	Wyłącznik Z cm 6a	Promet
74	Dioda półprzewodnikowa 1A 1000V	TME



	1N4007	
75	Przełącznik elektromagnetyczny 788-315 110VDC	Wago
76	Odbierak prądu EC160	EC Engineering
77	Wyświetlacz prędkości	Aksel
78	Wyłącznik RS 1PMT	ELBAR 05-420 Józefów k/Otwocka Ul. Piłsudskiego 100
79	Wyłącznik RS 2PMT	ELBAR 05-420 Józefów k/Otwocka Ul. Piłsudskiego 100
80	Wyłącznik RS 3PMT	ELBAR 05-420 Józefów k/Otwocka Ul. Piłsudskiego 100
81	Przełącznik IP-1	Bombardier 91-205 Łódź, ul. Aleksandrowska 67/93
82	Wyłącznik ŁK15- 423-6	Spamel 56- 416 Twardogóra ul. Wojska Polskiego 3
83	Regulator LIMN440-5-1-1-1	Limatherm Sensor Sp. z o.o. 34-600 Limanowa ul. Tarnowska 1
84	Amperomierz baterii typ MA17N 150-0-150A	Lumel 65-022 Zielona Góra ul. Sulechowska 1
85	Woltomierz baterii typ MA17N 0-150V	Lumel 65-022 Zielona Góra ul. Sulechowska
86	Wyłącznik samoczynny S302B 15A	Legrand FAEL importer SEA 05-500 Piaseczno ul. Jana Pawła II 62
87	Pomost dla niepełnosprawnych	ZNTK „Mińsk Mazowiecki” S.A. 05 – 300 Mińsk Mazowiecki ul. Gen K. Sosnkowskiego 34
88	Klimatyzator przestrzeni pasażerskiej	WEBASTO Petemar Sp. z o.o. Łomianki lub ARMPOL
89	Licznik energii Lester LE 3000 plus	PPHU „ELESTER-PKP” Sp. z o.o. 90-569 Łódź, Pogonowskiego 81

13. ZAŁĄCZNIKI – WYKAZ OBOWIĄZUJĄCEJ DTR PODZEPÓŁÓW

Załącznik Nr 1	- PT/L/12/2011 Dokumentacja Techniczno – Ruchowa czoła jednostki EN57AL	3
Załącznik Nr 2	- PT/03/2010 Dokumentacja Techniczno – Ruchowa Modernizacji wyłożeń wewnętrznych i ścian działowych	
Załącznik Nr 3	- PT/06/2010 Dokumentacja Techniczno – Ruchowa Systemu indywidualnego otwierania drzwi z czasowym samoczynnym zamykaniem	1
Załącznik Nr 4	- TT/11/2011 Dokumentacja Techniczno – Ruchowa Układu chłodzenia wymuszonego Asynchronicznego Napędu Trakcyjnego EZT EN57AL	
Załącznik Nr 5	- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa klimatyzacji ezt PT/L/07/2011	
Załącznik Nr 6	- PT/L/02/2011 Instrukcja obsługi EZT Serii EN57AL	
Załącznik Nr 7	- PT/L/04/2011 Dokumentacja Techniczno – Ruchowa Kabiny WC EZT EN57AL	5c



Załącznik Nr 8	- TT/03/10/2007 Instrukcja podnoszenia i transportu jednostki elektrycznej EN57KM
Załącznik Nr 9	- Instrukcja smarowania EZT EN57AL PT/L/10/2011
Załącznik Nr 10	- TT/03/14/2007 Instrukcja przeciwpożarowa
Załącznik Nr 11	- Instrukcja utrzymania czystości pojazdu EN57 MR/02/2011
Załącznik Nr 12	- Instrukcja Obsługi Sprężarek typu 601.23.951 „Polmo” Łódź
Załącznik Nr 13	- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa Sprężarki SK 11 Airpol
Załącznik Nr 14	- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa Bateria niklowo – kadmowa
Załącznik Nr 15	- Instrukcja montażu i rozruchu Szybkiego Włącznika prądu stałego Typ DCU 800M Woltan
Załącznik Nr 16	- Opis techniczny, instalacja, eksploatacja, serwis statyczna przetwornica PSM-76
Załącznik Nr 17	- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa Systemu Komunikacji Wewnętrznej SKW 2.X
Załącznik Nr 18	- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa systemu smarowania obrzeży zestawu kołowego RAILJET EMU EN57.
Załącznik Nr 19	- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa Systemu Informacji Pasażerskiej dla EN57
Załącznik Nr 20	- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa Panelu sterującego SRG-5000P
Załącznik Nr 21	- Instrukcja obsługi Panelu sterującego SRG-5000P R&G Mielec
Załącznik Nr 22	- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa Elektronicznych Tablic LCD ETM 22HD -05 R&G Mielec
Załącznik Nr 23	- Instrukcja Obsługi systemu URVE
Załącznik Nr 24	- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa Elektronicznych tablic ledowych ETL P R&G Mielec
Załącznik Nr 25	- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa zmodernizowanych wózków 5Bi 6B wg rys. RL-4780 i RL-4781
Załącznik Nr 26	- DTR Elektronicznego Automatu do Sprzedaży Biletów Merona 2010 Plus DE
Załącznik Nr 27	- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa Warunki Techniczne odbioru Fotela maszynisty APK 2006 ASTROMAL Wilkowice
Załącznik Nr 28	- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa Warunki Techniczne odbioru siedzeń uchylnych AMU – 2000 ASTROMAL Wilkowice
Załącznik Nr 29	- Instrukcja montażu, eksploatacji i konserwacji ław 4 osobowych, 2 osobowych i 1 osobowych do wagonów EN-57 i autobusów szynowych
Załącznik Nr 30	- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa Elektrycznej wycieraczki szyb typu 18 do taboru kolejowego i tramwajów na napięcie 24V,40V,48V,75V,110V PO-STEOR Wrocław
Załącznik Nr 31	- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa kolejowych projektorów małogabarytowych
Załącznik Nr 32	- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa dla systemu monitoringu CCTViP firmy POLGARD dla EN57



Załącznik Nr 33	- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa Linii świetlnej Teran	
Załącznik Nr 34	- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa Tachografu serii EFA 15 Deuta – Werke	
Załącznik Nr 35	- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa Mikroprocesorowego systemu sterowania hamulcami dla EZT serii EN57	5d
Załącznik Nr 36	- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa Asynchronicznego Napędu Trakcyjnego 2xFT – 500 – 300 – UF	
Załącznik Nr 37	- DTR Klimatyzacja kabinowa JMN	
Załącznik Nr 38	- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa (Instrukcja obsługi) Silnika typu LK 45 X6	5a
Załącznik Nr 39	- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa Nagrzewnicy Powietrza ENI DTR – 076	
Załącznik Nr 40	- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa Licznik energii elektrycznej prądu stałego 3kV .	
Załącznik Nr 41	- Warunki techniczne wykonania i odbioru -Podest dla niepełnosprawnych	
Załącznik Nr 42	- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa ODBIERAKA PRĄDU TYPU 160 EC	
Załącznik Nr 43	- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa Nagrzewnicy Powietrza kabinowej NTP-6.3 N Szydłowiec	4
Załącznik Nr 44	- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa Nagrzewnicy Powietrza przedziałowej NTP-7/407 C Szydłowiec	4
Załącznik Nr 45	- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa Tachografu serii REDBOX pro Deuta Werke	4
Załącznik Nr 46	- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa Asynchronicznego Napędu Trakcyjnego 2xFT – 500 – 300 – UF-M	4
Załącznik Nr 47	- Opis techniczny, instalacja, eksploatacja, serwis statyczna przetwornica PSM-81	4
Załącznik Nr 48	- Przepis konserwacji silnika ML 3845 K/4 EN57 EdP 5475	5a
Załącznik Nr 49	- Instrukcja obsługi i konserwacji skrzyń biegów AWHC 495Z z silnikiem ML 3845 K/4	5a
Załącznik Nr 50	- Instrukcja montażu i obsługi sprzęgła CENTAFLEX-T 052T-CF-T-462-SS1	5a
Załącznik Nr 51	- DTR Sprzęgu czołowego Delner	
Załącznik Nr 52	- DTR Radiotelefonu Koliber	
Załącznik nr 53	- DTR silnika asynchronicznego typ SXT 355-4A EMIT	6a

14. ZASADY RECYKLINGU

Zasady gospodarowania odpadami będącymi pozostałościami po naprawie i kasacji EZT

EN57AL określają niżej wymienione zalecenia ogólne oraz wymagania DTR podzespołów.

Postępowanie z odpadami powinno być zgodne z aktualnymi, w chwili złomowania lub naprawy jednostki wymogami prawa i zasadami ochrony środowiska.

Odpady powstałe przy kasacji dzielą się na grupy:

- odpady złomu
- odpady z tworzyw sztucznych
- odpady laminatu poliestrowo-szklanego
- odpady z wełny mineralnej

Złom należy składować w specjalnych kontenerach i przekazywać specjalistycznej firmie np. „Segromet” z Sokołowa Podlaskiego.

Pozostałości z tworzyw sztucznych tj. uszczelki należy poddać procesowi granulacji i stosować jako paliwo. Skupem i przeróbką takich odpadów zajmują się specjalistyczne firmy np. „Sita” z Radomia.

Laminat poliestrowo – szklany należy składować na wysypiskach przemysłowych posiadających pozwolenia na składowanie tego typu odpadów.

Wełnę mineralną jako nieszkodliwą dla środowiska można składować na wysypiskach komunalnych lub wykorzystywać przy rekultywacji terenów przemysłowych.