

Kod FC firmy: 529	Właściwa placówka: Dział Badań i Rozwoju	DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA	Kod dokumentu: -DC	
Autor: 2017-12-17 Krzysztof Kopiński	Opis techniczny	Status dokumentu: Zatwierdzony	22WEf 1101.010000-01	
Sprawdził: 2018-06-18 Łukasz Wilczyński				
Zatwierdził: 2018-06-18 Mateusz Jodkowski	Nazwa pliku: 22WEf 1101.010000-01.docm	Rewizja: -	Język: pl	Strona: 001/153
Numer umowy: OR-IV.273.2.1.2017	Data: Zatwierdził do stosowania:	Wydanie:	Data wydania:	

Zastosowano do:

22WEf

Zastępuje:

Rewizja:	Numer karty zmian:	Data:	Imię i Nazwisko:

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 002/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Strona celowo pozostawiona pusta

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 003/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

SPIS TREŚCI

1	INFORMACJE.....	15
1.1	Dane producenta	15
1.2	Przeznaczenie dokumentu	15
2	CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA	16
2.1	Przeznaczenie pojazdu	16
2.2	Dane techniczne	16
2.2.1	Parametry ogólne.....	16
2.2.2	Warunki środowiskowe	16
2.2.3	Masa pojazdu.....	16
2.2.4	Zespół napędowy	17
2.2.5	Wózki	17
2.2.6	Układ i wyposażenie wnętrza	18
2.2.7	Układ elektryczny	18
2.2.8	Układ pneumatyczny i hamulec.....	19
2.2.9	Urządzenia pociągowo-zderzne	20
2.3	Wymiary zewnętrzne	21
2.4	Charakterystyka trakcyjna	22
3	OPIS FUNKCJONALNY POJAZDU	23
3.1	Konstrukcja	23
3.1.1	Informacje ogólne.....	23
3.1.2	Materiały hutnicze	23
3.2	Rozmieszczenie urządzeń na dachu	25
3.2.1	Człon 22WEf-A	25
3.2.2	Człon 22WEf-B	25
3.2.3	Człon 22WEf-C	26
3.2.4	Człon 22WEf-D	27
3.3	Rozmieszczenie urządzeń na podwoziu.....	27
3.3.1	Człon 22WEf-A	27
3.3.2	Człon 22WEf-B	28
3.3.3	Człon 22WEf-C	28
3.3.4	Człon 22WEf-D	29
3.4	Rozplanowanie wnętrza	29
3.4.1	Człon 22WEf-A	29
3.4.2	Człon 22WEf-B	30
3.4.3	Człon 22WEf-C	30

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 004/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

3.4.4	Człon 22WEf-D	30
3.5	Wyposażenie wnętrza	31
3.5.1	Przedział pasażerski	31
3.5.2	Kabina maszynisty	32
3.5.2.1	Informacje ogólne	32
3.5.2.2	Narzędzia pokładowe i sprzęt przenośny	32
3.5.3	Toaleta.....	32
3.5.3.1	Toaleta dla os. ograniczonych ruchowo	32
3.5.3.2	Toaleta standardowa	33
3.5.3.3	System toalety próżniowej	33
3.6	Lustro zewnętrzne.....	34
4	OPIS SYSTEMÓW POJAZDU	36
4.1	Drzwi.....	36
4.1.1	Drzwi boczne dwuskrzydłowe	36
4.1.1.1	Informacje ogólne	36
4.1.1.2	Napęd drzwi	37
4.1.1.3	Słupki obrotowe	38
4.1.1.4	Skrzydła drzwi.....	38
4.1.1.5	Uszczelnienie drzwi	38
4.1.1.6	Odblokowanie drzwi.....	38
4.1.1.7	Sterowanie drzwi.....	38
4.1.1.8	Pętla bezpieczeństwa drzwi	39
4.1.1.9	Wykrywanie zakleszczenia drzwi	39
4.1.2	Drzwi toalety	39
4.2	Stopień wysuwny	41
4.2.1	Informacje ogólne	41
4.2.2	Rama podstawowa	42
4.2.3	Napęd	43
4.2.4	Stopień	43
4.2.5	Prowadzenie stopnia.....	43
4.3	Rampa	43
4.4	Okna i szyby	43
4.4.1	Okna w przestrzeni pasażerskiej.....	43
4.4.2	Szyby w kabinie maszynisty.....	44
4.5	Przejścia międzyczłonowe	44
4.5.1	Informacje ogólne	44

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 005/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

4.5.2	Opończa harmonijkowa zewnętrzna.....	45
4.5.3	Rama zewnętrzna	45
4.5.4	Opończa harmonijkowa wewnętrzna	45
4.5.5	Rama wewnętrzna	45
4.5.6	Rama zakrywająca.....	46
4.5.7	Kładka przejściowa	46
4.6	Zespół napędowy	47
4.6.1	Informacje ogólne.....	47
4.6.2	Silnik trakcyjny	47
4.6.3	Przekładnia osiowa	49
4.6.4	Wentylator silnika trakcyjnego	50
4.7	Wózki	53
4.7.1	Informacje ogólne.....	53
4.7.2	Dane techniczne	53
4.7.3	Wymiary	54
4.7.4	Główne zespoły wózka.....	55
4.7.4.1	Rama wózka	55
4.7.4.2	Zestaw kołowy	57
4.7.4.3	Prowadzenie korpusu łożyska w usprężynowaniu I stopnia.....	57
4.7.4.4	Prowadzenie wzdłużne	58
4.7.4.5	Usprężynowanie II stopnia	59
4.7.5	Elementy wykonawcze hamulca na wózkach	59
4.7.5.1	Tarcza hamulcowa.....	59
4.7.5.2	Zaciski hamulcowe.....	60
4.7.5.3	Okładziny hamulcowe	62
4.7.5.4	Rączki awaryjnego luzowania	62
4.7.6	Łożyska osiowe.....	63
4.7.7	Wyposażenie dodatkowe maźnic	63
4.7.7.1	Rozmieszczenie elementów	63
4.7.7.2	Czujnik prędkości osi	64
4.7.7.3	Styk uszyniający	64
4.7.8	Rezystor ochronny	65
4.7.9	Elementy dodatkowe.....	65
4.7.9.1	Informacje ogólne.....	65
4.7.9.2	Układ smarowania obrzeży kół.....	66
4.7.9.3	Piasecznice.....	66

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 006/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

4.7.9.4	Bloki czyszczące.....	67
4.8	Instalacja pneumatyczna.....	68
4.8.1	Informacje ogólne	68
4.8.2	Tablice pneumatyczne	72
4.8.2.1	Tablica pneumatyczna 39HTc.....	73
4.8.2.2	Tablica pneumatyczna 43HTf.....	75
4.8.2.3	Tablica pneumatyczna 43HTg.....	75
4.8.2.4	Tablica pneumatyczna 41HT.....	75
4.8.3	Moduł EP-Compact.....	76
4.8.4	Zawór rozrządczy KKL.....	77
4.8.5	Agregat przygotowania powietrza	78
4.8.6	Wskaźniki zahamowania	79
4.8.7	Kurki końcowe	80
4.8.8	Sposoby sterowania hamulcem	81
4.8.9	Sygnal dźwiękowy.....	83
4.8.10	Instalacja pneumatyczna odbieraka prądu	83
4.8.11	Sterowanie sprzęgiem automatycznym.....	84
4.8.12	Zasilanie poduszek pneumatycznych.....	84
4.8.13	Układ przeciwpoślizgu.....	86
4.9	Schemat układu wody	88
4.9.1	Człon 22WEf-B	88
4.9.2	Człon 22WEf-C.....	89
4.10	Sprzęg automatyczny	91
4.10.1	Informacje ogólne	91
4.10.2	Zasada działania.....	93
4.10.2.1	Sprzęganie.....	93
4.10.2.2	Rozprzęganie.....	94
4.11	Sprzęg pośredni.....	94
4.12	Sprzęg międzyczłonowy.....	95
4.13	Urządzenia bezpieczeństwa ruchu.....	96
4.13.1	Informacje ogólne	96
4.13.2	SHP	96
4.13.3	SIFA.....	98
4.13.4	Radiotelefon.....	98
4.13.4.1	Informacje ogólne	98
4.13.4.2	Moduł terminala radiowego	99

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 007/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

4.13.4.3 Moduł zasilania	100
4.13.4.4 Moduł przełącznicy.....	101
4.13.4.5 Moduł manipulatora.....	102
4.13.4.6 Antena VHF	103
4.13.4.7 Antena taborowa GSM-R/GPS radiotelefonu	104
4.13.5 Rejestrator parametrów jazdy	104
4.13.6 ETCS	105
4.13.6.1 Informacje ogólne.....	105
4.13.6.2 Monitor DMI	106
4.13.6.3 Radar Dopplera.....	106
4.13.6.4 Sterownik główny	107
4.13.6.5 Sterownik VCU.....	107
4.13.6.6 Moduł I/O	108
4.13.6.7 Transmitter balisy.....	109
4.13.6.8 Antena do balis	109
4.13.6.9 Antena GSM-R / GPS ETCS.....	110
4.13.6.10 Modem GSM-R RIU	110
4.13.7 Hamulec bezpieczeństwa pasażera	111
4.14 Systemy informacyjne	111
4.14.1 Informacje ogólne.....	111
4.14.2 Struktura sieci Ethernet.....	113
4.14.3 System monitoringu	114
4.14.4 System informacji pasażerskiej	114
4.14.5 System dynamicznego rozkładu jazdy.....	115
4.14.6 System informacji dodatkowych	115
4.14.7 System zliczania pasażerów	116
4.14.8 System rozgłoszeniowy / interkom	117
4.15 Sieć Wi-Fi	117
4.16 Automat biletowy.....	117
4.17 Układ klimatyzacji, ogrzewania i wentylacji.....	118
4.17.1 Informacje ogólne.....	118
4.17.2 Klimatyzator części pasażerskiej.....	119
4.17.3 Klimatyzator kabiny maszynisty.....	119
4.17.4 Nagrzewnica przedziału pasażerskiego	120
4.17.5 Nagrzewnica kabiny maszynisty.....	121
4.17.6 Nagrzewnica WC	121

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 008/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

4.17.7	Nagrzewnica wiatrolapu	122
4.18	Układ zasilania 3 kV DC.....	122
4.18.1	Informacje ogólne	122
4.18.2	Przetwornica trakcyjna.....	124
4.18.3	Dławik liniowy	125
4.18.4	Moduł chłodzący	126
4.18.5	Rezystor hamowania	126
4.18.6	Panel uszyniający	127
4.18.7	Odbierak prądu	127
4.18.8	Kontener z wyłącznikiem szybkim.....	129
4.18.9	Odłącznik nożowy	130
4.18.10	Licznik energii	131
4.19	Układ zasilania 3x400 V AC.....	132
4.19.1	Informacje ogólne	132
4.19.2	Transformator obwodów 3x400V AC.....	133
4.19.3	Skrzynia zasilania zewnętrznego	133
4.19.4	Gniazdko 230 V AC	134
4.20	Układ zasilania 24V DC	134
4.20.1	Informacje ogólne	134
4.20.2	Bateria akumulatorów	134
4.20.3	Zasilacz buforowy	135
4.21	Oświetlenie pojazdu.....	136
4.21.1	Oświetlenie zewnętrzne	136
4.21.2	Oświetlenie kabiny maszynisty.....	137
4.21.3	Oświetlenie korytarza kabiny maszynisty	138
4.21.4	Oświetlenie strefy wejściowej.....	138
4.21.5	Oświetlenie przestrzeni pasażerskiej	138
4.22	Układ sterowania	138
4.22.1	Struktura układu sterowania.....	138
4.22.2	Sterowanie pojazdem	141
4.22.3	System diagnostyczny	141
4.23	System przeciwpożarowy.....	142
4.23.1	Czujniki dymu	142
4.23.2	Środki gaśnicze.....	143
5	DOKUMENTACJA PODDOSTAWCÓW	144

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 009/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 2-1 Wymiary zewnętrzne pojazdu	21
Rysunek 2-2 Charakterystyka trakcyjna pojazdu	22
Rysunek 3-1 Człon 22WEf-A – rozmieszczenie urządzeń na dachu	25
Rysunek 3-2 Człon 22WEf-B – rozmieszczenie urządzeń na dachu	25
Rysunek 3-3 Człon 22WEf-C – rozmieszczenie urządzeń na dachu	26
Rysunek 3-4 Człon 22WEf-D – rozmieszczenie urządzeń na dachu	27
Rysunek 3-5 Człon 22WEf-A – rozmieszczenie urządzeń na podwoziu	27
Rysunek 3-6 Człon 22WEf-B – rozmieszczenie urządzeń na podwoziu	28
Rysunek 3-7 Człon 22WEf-C – rozmieszczenie urządzeń na podwoziu	28
Rysunek 3-8 Człon 22WEf-D – rozmieszczenie urządzeń na podwoziu	29
Rysunek 3-9 Człon 22WEf-A – Rozplanowanie wnętrza	29
Rysunek 3-10 Człon 22WEf-B – Rozplanowanie wnętrza	30
Rysunek 3-11 Człon 22WEf-C – Rozplanowanie wnętrza	30
Rysunek 3-12 Człon 22WEf-D – Rozplanowanie wnętrza	31
Rysunek 3-17 Lustro zewnętrzne – budowa	34
Rysunek 4-1 Drzwi boczne dwuskrzydłowe – rozmieszczenie	36
Rysunek 4-2 Drzwi wejściowe do EZT – budowa.....	36
Rysunek 4-3 Napęd drzwi – rozmieszczenie głównych elementów	37
Rysunek 4-8 Drzwi toalety standardowej.....	40
Rysunek 4-8 Drzwi toalety przystosowanej do obsługi os. o ograniczonej sprawności ruchowej	40
Rysunek 4-9 Stopień wysuwny - budowa	42
Rysunek 4-11 Przejście międzyczłonowe – oznaczenie elementów	45
Rysunek 4-12 Kładka przejściowa – oznaczenie elementów.....	46
Rysunek 4-13 Silnik trakcyjny - budowa	48
Rysunek 4-14 Przekładnia osiowa z zabudowanym silnikiem - budowa	50
Rysunek 4-15 Zależność prędkości obrotowej wentylatora względem temperatury silnika trakcyjnego.....	51
Rysunek 4-16 Wentylator silnika trakcyjnego - budowa	51
Rysunek 4-17 Układ chłodzenia silników trakcyjnych.....	52
Rysunek 4-18 Rozmieszczenie wózków na pojeździe	53
Rysunek 4-19 Wymiary wózka typu 22WEf-A.....	54
Rysunek 4-20 Wymiary wózka typu 22WEf-B.....	55
Rysunek 4-21 Rama wózka napędowego – budowa	56
Rysunek 4-22 Rama wózka tocznego - budowa	56
Rysunek 4-23 Zestaw kołowy z zabudowaną przekładnią oraz silnikiem trakcyjnym – budowa	57
Rysunek 4-24 Prowadzenie korpusu łożyska w usprężynowaniu I stopnia - budowa.....	58
Rysunek 4-25 Prowadzenie wzdłużne wózka - budowa.....	58
Rysunek 4-26 Sprężyna pneumatyczna – oznaczenie głównych wymiarów	59
Rysunek 4-27 Tarcza hamulcowa –montaż na kole.....	60
Rysunek 4-28 Zacisk hamulcowy z cylindrem hamulca pneumatycznego	61
Rysunek 4-29 Zacisk hamulcowy z cylindrem hamulca pneumatycznego i sprężynowego	61
Rysunek 4-30 Okładzina hamulcowa JURID 878.....	62
Rysunek 4-31 Lokalizacja rączek awaryjnego luzowania hamulca parkingowego	63
Rysunek 4-32 Przekrój maźnicy	63
Rysunek 4-33 Wyposażenie dodatkowe maźnic - rozmieszczenie	64
Rysunek 4-34 Czujnik prędkości Hasler / Knorr.....	64
Rysunek 4-35 Styk uszyniający Gerken	65
Rysunek 4-36 Rezystor ochronny	65
Rysunek 4-37 Lokalizacja zbiornika i dyszy układu smarowania obrzeży kół	66
Rysunek 4-38 Schemat blokowy układu smarowania obrzeży kół.....	66
Rysunek 4-39 Lokalizacja zbiornika i dyszy piasecznic.....	67
Rysunek 4-40 Budowa bloku czyszczącego	68

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 010/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Rysunek 4-41 Instalacja pneumatyczna – rozmieszczenie elementów na członie 22WEf-A	69
Rysunek 4-42 Instalacja pneumatyczna – rozmieszczenie elementów na członie 22WEf-B	70
Rysunek 4-43 Instalacja pneumatyczna – rozmieszczenie elementów na członie 22WEf-C	71
Rysunek 4-44 Instalacja pneumatyczna – rozmieszczenie elementów na członie 22WEf-D	72
Rysunek 4-45 Tablica pneumatyczna 39HTc	74
Rysunek 4-46 Tablica pneumatyczna 43HTf	75
Rysunek 4-47 Tablica pneumatyczna 43HTg	75
Rysunek 4-48 Tablica pneumatyczna 41HT	76
Rysunek 4-49 Moduł EP-Compact	76
Rysunek 4-50 Zawór rozrządczy KKL na tablicy 39HTc	77
Rysunek 4-51 Agregat przygotowania powietrza	78
Rysunek 4-52 Wskaźniki zahamowania	80
Rysunek 4-53 Kurki końcowe	80
Rysunek 4-54 Zespół zadajnika	81
Rysunek 4-55 Przekrój nakładki ślizgowej	84
Rysunek 4-56 Zawory poziomiczące i zabezpieczające na członie skrajnym	85
Rysunek 4-57 Zawory zabezpieczające na członie środkowym	85
Rysunek 4-58 Sterownik hamulca BCU	86
Rysunek 4-59 Zawór przeciwoślizgu	87
Rysunek 4-60 Schemat układu wody toalety na członie 22WEf-B	88
Rysunek 4-60 Schemat układu wody toalety na członie 22WEf-C	90
Rysunek 4-61 Sprzęg automatyczny – budowa	92
Rysunek 4-62 Sprzęgi w gotowości do sprzęgania	93
Rysunek 4-63 Połączone sprzęgi automatyczne	93
Rysunek 4-64 Sprzęgi w gotowości do rozłączenia	94
Rysunek 4-49 Sprzęg pośredni – umiejscowienie	94
Rysunek 4-66 Sprzęg pośredni – budowa	95
Rysunek 4-60 Sprzęg międzyczłonowy typu 21WEa-B 07100100-1-00– budowa	96
Rysunek 4-69 SHP – elementy składowe	97
Rysunek 4-70 SIFA – wykres czasu zadziałania systemu	98
Rysunek 4-72 System radiotelefonu – schemat ideowy	99
Rysunek 4-73 Moduł terminala radiowego – wymiary	100
Rysunek 4-74 Moduł zasilania – wymiary	101
Rysunek 4-75 Moduł przełącznicy – wymiary	102
Rysunek 4-76 Moduł manipulatora – wymiary	103
Rysunek 4-77 Antena Radmor 3086	103
Rysunek 4-78 Antena taborowa typu AT2S	104
Rysunek 4-79 Rejestrator parametrów jazdy – budowa	105
Rysunek 4-80 Pola funkcyjne ekranu DMI	106
Rysunek 4-81 Radar Dopplera	107
Rysunek 4-82 Sterownik główny CoHP-1	107
Rysunek 4-83 Sterownik VCU-Lite PRO LR	108
Rysunek 4-84 Moduł I/O	108
Rysunek 4-85 Transmitter balisy	109
Rysunek 4-86 Antena do balis	109
Rysunek 4-87 Antena GSM-R/GPS ETCS	110
Rysunek 4-88 Modem GSM-R RIU	110
Rysunek 4-89 Rozmieszczenie rączek hamulca bezpieczeństwa pasażera	111
Rysunek 4-90 Architektura systemów informacyjnych pojazdu	112
Rysunek 4-91 Struktura sieci Ethernet	113
Rysunek 4-92 Tablice LED (rozmieszczenie)	115
Rysunek 4-93 Moduł centralny	115
Rysunek 4-94 Wyświetlacze LCD (rozmieszczenie)	116

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 011/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Rysunek 4-95 Moduły zliczania pasażerów (rozmieszczenie)	116
Rysunek 4-98 Klimatyzator przedziału pasażerskiego typu Merak H0043661	119
Rysunek 4-99 Klimatyzator kabiny maszynisty typu Merak H0005701	120
Rysunek 4-100 Nagrzewnica przedziału pasażerskiego typu Merak H0031989	120
Rysunek 4-101 Nagrzewnica kabiny maszynisty typu Merak H0031863/H0058510	121
Rysunek 4-102 Nagrzewnica WC typu Merak H0036007	121
Rysunek 4-103 Nagrzewnica wiatrołapu typu Konvekta HZ101	122
Rysunek 4-104 Nagrzewnica wiatrołapu typu Konvekta HZ110	122
Rysunek 4-105 Schemat układu zasilania 3 kV DC	123
Rysunek 4-106 Przetwornica trakcyjna TF0610 (budowa)	124
Rysunek 4-107 Sekwencja uszynienia pojazdu	127
Rysunek 4-108 Odbierak prądu (budowa)	128
Rysunek 4-109 Odbierak prądu (wymiar)	129
Rysunek 4-110 Kontener z wyłącznikiem szybkim typu MICROELETTRICA SCIENTIFICA IR4030VH36M	130
Rysunek 4-111 Odłącznik nożowy typu Secheron RS03.20E	131
Rysunek 4-112 Układ pomiaru energii elektrycznej	132
Rysunek 4-113 Część komunikacyjna – LEKOM	132
Rysunek 4-112 Skrzynia zasilania zewnętrznego	133
Rysunek 4-115 Bateria akumulatorów w skrzyni – widok z zewnątrz pojazdu	135
Rysunek 4-116 Zasilacz buforowy Medcom ZB24DC350	135
Rysunek 4-117 Zasilacz buforowy – schemat blokowy	136
Rysunek 4-118 Architektura układu sterowania	139
Rysunek 4-119 Rozmieszczenie czujników dymu	142
Rysunek 4-120 Rozmieszczenie gaśnic	143

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 012/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

SPIS TABEL

Tabela 2-1 Parametry ogólne pojazdu.....	16
Tabela 2-2 Warunki środowiskowe.....	16
Tabela 2-3 Masy pojazdu.....	16
Tabela 2-4 Zespół napędowy	17
Tabela 2-5 Wózki.....	17
Tabela 2-6 Układ i wyposażenie wnętrza	18
Tabela 2-7 Układ i parametry elektryczne	18
Tabela 2-8 Układ pneumatyczny i hamulec.....	19
Tabela 2-9 Urządzenia pociągowo-zderzne	20
Tabela 3-1 Materiały hutnicze konstrukcji nośnej.....	23
Tabela 3-2 Człon 22WEf-A – rozmieszczenie urządzeń na dachu (opis oznaczeń).....	25
Tabela 3-3 Człon 22WEf-B – rozmieszczenie urządzeń na dachu (opis oznaczeń).....	25
Tabela 3-4 Człon 22WEf-C – rozmieszczenie urządzeń na dachu (opis oznaczeń)	26
Tabela 3-5 Człon 22WEf-D – rozmieszczenie urządzeń na dachu (opis oznaczeń)	27
Tabela 3-6 Człon 22WEf-A – rozmieszczenie urządzeń na podwoziu (opis oznaczeń)	28
Tabela 3-7 Człon 22WEf-B – rozmieszczenie urządzeń na podwoziu (opis oznaczeń)	28
Tabela 3-8 Człon 22WEf-C – rozmieszczenie urządzeń na podwoziu (opis oznaczeń)	29
Tabela 3-9 Człon 22WEf-D – rozmieszczenie urządzeń na podwoziu (opis oznaczeń)	29
Tabela 3-10 Zestawienie foteli w części pasażerskiej.....	31
Tabela 3-12 Narzędzia pokładowe i sprzęt przenośny.....	32
Tabela 3-15 Toaleta próżniowa (parametry).....	34
Tabela 3-16 Lustro zewnętrzne (parametry).....	35
Tabela 4-1 Drzwi wejściowe do EZT (opis oznaczeń).....	36
Tabela 4-2 Napęd drzwi – rozmieszczenie głównych elementów (opis oznaczeń)	37
Tabela 4-3 Stopień wysuwny RAWAG 35-309-0078-301 (parametry).....	41
Tabela 4-4 Stopień wysuwny (opis oznaczeń).....	42
Tabela 4-5 Rampa LW15-04 oraz LW18-04 (parametry - porównanie)	43
Tabela 4-7 Zestawienie okien w części pasażerskiej.....	44
Tabela 4-6 Zestawienie okien bocznych w kabinie maszynisty	44
Tabela 4-8 Przejście międzyczłonowe (opis oznaczeń)	45
Tabela 4-9 Kładka przejściowa (opis oznaczeń).....	46
Tabela 4-10 Silnik trakcyjny (parametry)	47
Tabela 4-11 Silnik trakcyjny (opis oznaczeń).....	48
Tabela 4-12 Przekładnia osiowa (parametry)	49
Tabela 4-13 Przekładnia osiowa z zabudowanym silnikiem (opis oznaczeń)	50
Tabela 4-14 Wentylator silnika trakcyjnego (opis oznaczeń).....	51
Tabela 4-15 Falownik wentylatora silnika trakcyjnego (parametry).....	52
Tabela 4-16 Układ chłodzenia silników trakcyjnych (opis oznaczeń).....	52
Tabela 4-17 Rozmieszczenie wózków na pojeździe (opis oznaczeń).....	53
Tabela 4-18 Układ biegowy – informacje ogólne	53
Tabela 4-19 Rama wózka napędowego (opis oznaczeń).....	56
Tabela 4-20 Rama wózka tocznego (opis oznaczeń).....	56
Tabela 4-21 Zestaw kołowy z zabudowaną przekładnią oraz silnikiem trakcyjnym - budowa (opis oznaczeń)	57
Tabela 4-22 Prowadzenie korpusu łożyska w usprężynowaniu I stopnia (opis oznaczeń)	58
Tabela 4-23 Prowadzenie wzdłużne wózka (opis oznaczeń)	58
Tabela 4-24 Zestawienie sprężyn pneumatycznych	59
Tabela 4-25 Sprężyny pneumatyczne (parametry)	59
Tabela 4-26 Tarcza hamulcowa (opis oznaczeń).....	60
Tabela 4-27 Zaciski hamulcowe (opis oznaczeń)	61
Tabela 4-28 Prowadzenie wzdłużne wózka (opis oznaczeń)	63
Tabela 4-29 Przekrój maźnicy (opis oznaczeń)	63

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 013/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Tabela 4-30 Wyposażenie dodatkowe maźnic - rozmieszczenie (opis oznaczeń)	64
Tabela 4-31 Czujnik prędkości Hasler / Knorr (opis oznaczeń)	64
Tabela 4-32 Rezystor ochronny (opis oznaczeń)	65
Tabela 4-33 Lokalizacja zbiornika i dyszy układu smarowania obrzeży kół (opis oznaczeń)	66
Tabela 4-34 Lokalizacja zbiornika i dyszy piasecznic (opis oznaczeń)	67
Tabela 4-35 Budowa bloku czyszczącego (opis oznaczeń)	68
Tabela 4-36 Rozmieszczenie elementów instalacji pneumatycznej 22WEf-A (opis oznaczeń)	69
Tabela 4-37 Rozmieszczenie elementów instalacji pneumatycznej 22WEf-B (opis oznaczeń)	70
Tabela 4-38 Rozmieszczenie elementów instalacji pneumatycznej 22WEf-C (opis oznaczeń)	71
Tabela 4-39 Rozmieszczenie elementów instalacji pneumatycznej 22WEf-D (opis oznaczeń)	72
Tabela 4-40 Agregat przygotowania powietrza (opis oznaczeń)	78
Tabela 4-41 Agregat sprężarkowy (parametry)	79
Tabela 4-42 Wskaźniki zahamowania (opis oznaczeń)	80
Tabela 4-43 Wskaźniki zahamowania (opis oznaczeń)	80
Tabela 4-44 Kurki końcowe (opis oznaczeń)	80
Tabela 4-45 Zespół zadajnika (opis oznaczeń)	81
Tabela 4-46 Pozycje zadajnika jazdy i hamowania	81
Tabela 4-47 Pozycje zadajnika maszynisty	82
Tabela 4-48 Przekrój nakładki ślizgowej (opis oznaczeń)	84
Tabela 4-49 Zawory poziomujące i zabezpieczające (opis oznaczeń)	85
Tabela 4-50 Zawór przeciwpółślizgu (opis oznaczeń)	87
Tabela 4-51 Schemat układu wody toalety na członie 22WEf-B (opis oznaczeń)	89
Tabela 4-51 Schemat układu wody toalety na członie 22WEf-C (opis oznaczeń)	90
Tabela 4-52 Sprzęg automatyczny (parametry)	91
Tabela 4-53 Sprzęg automatyczny (opis oznaczeń)	92
Tabela 4-54 Sprzęg automatyczny – gotowość do sprzęgania (opis oznaczeń)	93
Tabela 4-56 Sprzęg pośredni (parametry)	94
Tabela 4-55 Sprzęg pośredni (opis oznaczeń)	95
Tabela 4-54 Sprzęg międzyczłonowy typu 21WEa-B 07100100-1-00 (opis oznaczeń)	96
Tabela 4-60 System radiotelefonu (opis oznaczeń)	99
Tabela 4-61 Terminal radiowy (parametry)	99
Tabela 4-62 Moduł zasilania (parametry)	100
Tabela 4-63 Moduł przełącznicy (parametry)	101
Tabela 4-64 Moduł manipulatora (parametry)	102
Tabela 4-65 Moduł manipulatora (parametry)	103
Tabela 4-66 Moduł manipulatora (parametry)	104
Tabela 4-67 Rejestrator parametrów jazdy (parametry)	105
Tabela 4-68 Rejestrator parametrów jazdy (opis oznaczeń)	105
Tabela 4-69 Monitor DMI (parametry)	106
Tabela 4-70 Radar Dopplera (parametry)	107
Tabela 4-71 Sterownik główny CoHP-1 (parametry)	107
Tabela 4-72 Sterownik VCU-Lite PRO LR (parametry)	108
Tabela 4-73 Moduł I/O (parametry)	108
Tabela 4-74 Transmitter balisy (parametry)	109
Tabela 4-75 Antena do balis (parametry)	110
Tabela 4-76 Antena GSM-R/GPS ETCS (parametry)	110
Tabela 4-77 Zestawienie elementów składowych systemu monitoringu	114
Tabela 4-78 Zestawienie elementów składowych SIP, SKRJ	114
Tabela 4-79 Zestawienie elementów składowych systemu informacji dodatkowych	116
Tabela 4-80 Zestawienie elementów składowych systemu zliczania pasażerów	116
Tabela 4-82 Zestawienie elementów składowych systemu rozgłoszeniowego	117
Tabela 4-82 Zestawienie głównych elementów składowych sieci Wi-Fi pojazdu	117
Tabela 4-72 Automat biletowy (parametry)	117

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 014/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Tabela 4-84 Zestawienie głównych elementów układu HVAC.....	118
Tabela 4-85 Klimatyzator przedziału pasażerskiego typu Merak H0043661 (parametry).....	119
Tabela 4-86 Klimatyzator kabiny maszynisty typu Merak H0005701 (parametry).....	120
Tabela 4-87 Nagrzewnica przedziału pasażerskiego typu Merak H0031989 (parametry).....	120
Tabela 4-88 Nagrzewnica kabiny maszynisty typu Merak H0031863/H0058510 (parametry).....	121
Tabela 4-89 Nagrzewnica WC typu Merak H0036007 (parametry).....	121
Tabela 4-90 Nagrzewnica wiatrołapu typu Konvekta HZ101 oraz Konvekta HZ110 (parametry).....	122
Tabela 4-91 Zestawienie głównych elementów układu zasilania WN.....	123
Tabela 4-92 Schemat układu zasilania 3 kV DC (opis oznaczeń).....	123
Tabela 4-93 Przetwornica trakcyjna TF0610 (opis oznaczeń).....	124
Tabela 4-94 Przetwornica trakcyjna TF0610 (parametry).....	125
Tabela 4-95 Dławik liniowy TF0600.3 (parametry).....	125
Tabela 4-96 Moduł chłodzący TF0720.2 (parametry).....	126
Tabela 4-97 Rezystor hamowania REV-2573 (parametry).....	126
Tabela 4-98 Sekwencja uszynienia pojazdu (opis oznaczeń).....	127
Tabela 4-99 Odbierak prądu (opis oznaczeń).....	128
Tabela 4-100 Odbierak prądu (parametry).....	128
Tabela 4-101 Wyłącznik szybki typu MICROELETTRICA SCIENTIFICA IR4030VH36M (parametry).....	130
Tabela 4-102 Odłącznik nożowy typu Secheron RS03.20E (parametry).....	131
Tabela 4-103 Układ pomiaru energii elektrycznej (opis oznaczeń).....	132
Tabela 4-104 Licznik energii i-LE 3000 (parametry).....	132
Tabela 4-105 Transformator TF0640.2 (parametry).....	133
Tabela 4-109 Skrzynia zasilania zewnętrznego (opis oznaczeń).....	134
Tabela 4-107 Zasilacz buforowy Medcom ZB24DC350 (parametry).....	135
Tabela 4-108 Zasilacz buforowy (opis oznaczeń).....	136
Tabela 4-109 Oświetlenie zewnętrzne (parametry).....	137
Tabela 4-110 Magistrala CAN1 (opis oznaczeń).....	140
Tabela 4-111 Magistrala CAN2 (opis oznaczeń).....	140
Tabela 4-112 Magistrala CAN3 (opis oznaczeń).....	140
Tabela 4-113 Magistrala CAN4 (opis oznaczeń).....	140
Tabela 4-114 Magistrala CAN5 (opis oznaczeń).....	141
Tabela 4-115 Magistrala Ethernet (opis oznaczeń).....	141
Tabela 4-116 Czujnik OSD23-R (parametry).....	142
Tabela 4-117 Gaśnica GPN 6x AB (parametry).....	143
Tabela 5-1 Zestawienie dokumentacji poddostawców.....	144
Tabela 5-2 Zestawienie dokumentacji poddostawcy (KNORR-BREMSE).....	150

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 015/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

1 INFORMACJE

1.1 Dane producenta

PESA Bydgoszcz SA
 85-082 Bydgoszcz
 ul. Zygmunta Augusta 11
 tel. (+48 52) 58 68 100
 fax. (+48 52) 58 68 010
 email: pesa@pesa.pl

1.2 Przeznaczenie dokumentu

Dokument zawiera opis budowy elektrycznego zespołu trakcyjnego (EZT), parametry i typy wchodzących w jego skład zespołów i podzespołów oraz podstawową zasadę ich działania. Stanowi on najlepsze źródło ogólnych informacji na temat pojazdu.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 016/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

2 CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA

2.1 Przeznaczenie pojazdu

Czteroczęłonowy Elektryczny Zespół Trakcyjny typu 22WEd wyprodukowany przez PESA Bydgoszcz SA przeznaczony jest do wykonywania kolejowych przewozów pasażerskich w ruchu regionalnym.

2.2 Dane techniczne

2.2.1 Parametry ogólne

Tabela 2-1 Parametry ogólne pojazdu

Lp.	Parametr	Opis
1.	Prędkość maksymalna	160 km/h
2.	Szerokość toru	1 435 mm
3.	Skrajnia	G1 wg EN 15273-2:2013-09
4.	Długość całkowita	74 630 mm
5.	Szerokość pudła	2 840 mm
6.	Wysokość podłogi w strefie wejścia do pojazdu oraz na niskim pokładzie ¹⁾	760 mm
7.	Wysokość czoła pojazdu ¹⁾	4100 mm
8.	Wysokość pojazdu z nadbudową ¹⁾	max. 4300 mm
9.	Wysokość obsługiwanych peronów ¹⁾	Zgodnie z TSI PRM 550 mm oraz 760 mm. Dodatkowo dzięki zastosowaniu stopni wysuwanych możliwa jest wymiana pasażerów z peronów o wysokości od 300 mm.
10.	Minimalny promień łuku	≥150m w warunkach eksploatacyjnych; ≥100m w warunkach warsztatowych (przy prędkości do 10 km/h).
11.	Trwałość pojazdu	30 lat

UWAGA:
¹⁾ wartość mierzona od poziomu główki szyny

2.2.2 Warunki środowiskowe

Tabela 2-2 Warunki środowiskowe

Lp.	Parametr	Opis
1.	Zakres temperatur zewnętrznych eksploatacji EZT	-35°C ÷ +40°C

2.2.3 Masa pojazdu

Tabela 2-3 Masy pojazdu

Lp.	Parametr	Masa projektowa	Masa eksploatacyjna
1.	Masa własna pojazdu	148,35 ±3% t	
2.	Masa w stanie gotowości do pracy	149,50 ±3% t	149,34 ±3% t

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 017/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Lp.	Parametr	Masa projektowa	Masa eksploatacyjna
3.	Masa przy normalnym ciężarze użytecznym	180,72 ±3% t	174,31 ±3% t
4.	Masa przy nadzwyczajnym ciężarze użytecznym	183,60 ±3% t	-

2.2.4 Zespół napędowy

Tabela 2-4 Zespół napędowy

Lp.	Parametr	Opis
1.	Silniki	Typu TMF 59-39-4 (4 szt. na pojazd). Silniki zabudowane pod członami skrajnymi na wózkach napędowych. Łączna moc: 2000 kW (4x500kW). Un=2340 V AC. In=141 A.
2.	Przekładnie osiowe	Typu GGT 291 SO / 491(4 szt. na pojazd). Maksymalny moment obrotowy: 6288 Nm Maksymalna prędkość obrotowa: 5391 min ⁻¹ Łączne przełożenie: 4,907 Masa całkowita: ok. 900 kg
3.	Chłodzenie silników trakcyjnych	Wentylator typu GMB-2-355-300T RD180. Masa zespołu 255 kg Wydajność maksymalna wentylatora: 60 m ³ /min. Silnik typu M3BP 100 LB2. Un=3x400V 50Hz. In=5,9A. cosφ=0,86. Masa silnika: 36 kg, Prędkość obrotowa: 2925 1/min.

2.2.5 Wózki

Tabela 2-5 Wózki

Lp.	Parametr	Opis
1.	Wózki napędowe	2x 22WEf-A
2.	Wózki toczne	3x 22WEf-B
3.	Rozstaw osi wózka	22WEf-A - 2800mm 22WEf-B - 3000mm
4.	Rozstaw czopów skrętu	Wózek napędowy / toczny: 16220 mm Wózek toczny / wózek toczny: 15900 mm
5.	Średnica kół w okręgu tocznym	850 ⁺² mm
6.	Maksymalny nacisk osi na tor	max. 180 kN
7.	Układ osi	Bo'2'2'2'Bo'

UWAGA:

¹⁾ wartość dotyczy nowych kół zgodnie z PN-EN 13260+A1:2011.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 018/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

2.2.6 Układ i wyposażenie wnętrza

Tabela 2-6 Układ i wyposażenie wnętrza

Lp.	Parametr	Opis
1.	Układ pomieszczeń pojazdu	Bezprzedziałowy. W całości dla niepalących.
2.	Liczba miejsc siedzących stałych	206
3.	Liczba miejsc siedzących uchylnych	10
4.	Ilość miejsc stojących	230
5.	Kabina maszynisty	Na obu końcach pojazdu. Przystosowana do obsługi przez maszynistę i pomocnika maszynisty (drugiego maszynisty).
6.	Przewóz niepełnosprawnych	2 rampy zabudowane na członie 22WEf-C: - typu LW18-04 (1 szt. na pojazd) - typu LW15-04 (1 szt. na pojazd)
7.	Przestrzeń na bagaż	Półki zabudowane nad siedzeniami stałymi. Przestrzeń na większy bagaż przy toalecie na członie 22WEf-C.
8.	Toaleta	Toaleta przystosowana do potrzeb osób niepełnosprawnych oraz wyposażona w przewijak dla niemowląt, zgodnie z TSI PRM zabudowana na członie 22WEf-C. Toaleta standardowa zabudowana na członie 22WEf-B. Drzwi przesuwne, otwierane ręcznie.
9.	Przedsionki	Wiatrołapy z szybami.
10.	Środki gaśnicze	Kabina maszynisty: 2 szt. Przestrzeń pasażerska każdego z członów: 1 szt.
11.	Sprzedaż biletów	Biletomaty(2 szt.) umiejscowione w przedsionkach na członach skrajnych
12.	Urządzenia ratowania życia	Defibrylator (1szt.)
13.	System Wi-Fi	Pojazd wyposażono kompletną sieć Wi-Fi do bezprzewodowego dostępu do Internetu dla podróżnych.

2.2.7 Układ elektryczny

Tabela 2-7 Układ i parametry elektryczne

Lp.	Parametr	Opis
1.	Napięcie zasilania	3000 ⁺⁶⁰⁰ ₋₁₀₀₀ V DC wg PN EN 50163:2006
2.	Napięcie zasilania niskiego napięcia	24 ^{+25%} _{-30%} V DC wg PN-EN 50155:2007
3.	Napięcie wejściowe przetwornic trakcyjnych	2000 ÷ 4000 V DC
4.	Napięcie wyjściowe przetwornic trakcyjnych	0 ÷ 2339 V AC
5.	Napięcie wyjściowe przetwornic pomocniczych	3x1325 V AC, 50 Hz (przed transformatorem) 3x400 VAC, 50 Hz (za transformatorem).
6.	Przetwornice trakcyjne	Typ: TF0610 Zabudowane na dachu. Chłodzone cieczą.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 019/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Lp.	Parametr	Opis
		Kontener falownikami trakcyjnymi oraz przetwornicą pomocniczą (2 szt. na pojazd).
7.	Dławik liniowy	Typ: TF0600.3 (2 szt. na pojazd).
8.	Transformator 3x400V	175kVA. Typ: TF0640.2 (2 szt. na pojazd).
9.	Rezystor hamowania	Typ: REV-2573 (4 szt. na pojazd).
10.	Odbieraki prądu	Panto300.10.2101.001 (2 szt. na pojazd).
11.	Wyłączniki szybkie	IR4030 VH 36M (2 szt. na pojazd).
12.	Baterie akumulatorów	19MRX 460 (2 szt. na pojazd).
13.	Napięcie ładowania baterii	Zasilacz buforowy: ZB24DC350 (2 szt. na pojazd). Napięcie wyjściowe 24-30 V DC.
14.	Systemy bezpieczeństwa	SHP. RS. SIFA. ETCS – L2. System wykrywania pożaru
15.	Systemy pokładowe	Monitoring zewnętrzny i wewnętrzny. Rejestracja zdarzeń. Zewnętrzny i wewnętrzny system informacji pasażera. System kontroli i diagnostyki pojazdu. Sterowanie wielokrotne.
16.	System drzwi wejściowych	Drzwi odskokowo-przesuwne Bode, Rawag z napędem elektrycznym SST-E-BIDS. Typ: 35-302-0091-30X. 8 szt. na pojazd, 1 para na każdym członie.
17.	Dodatkowe stopnie	Stopnie wysuwane sterowane elektrycznie przy każdym portalu. Typ: 35-309-0078-301. (8 szt. na pojazd).
18.	Oświetlenie wewnętrzne	Oświetlenie w technologii LED. Oświetlenie przejścia międzyczłonowego. Oświetlenie krawędzi wysokiej podłogi przy pochylni. Stopnie we wnętrzu podświetlone LED.
19.	Oświetlenie zewnętrzne	Projektory światła głównego typu LED. Projektory światła sygnałowego typu LED.

2.2.8 Układ pneumatyczny i hamulec

Tabela 2-8 Układ pneumatyczny i hamulec

Lp.	Parametr	Opis
1.	System hamulca	Układ hamulcowy firmy Knorr-Bremse. Oznaczenie hamulca:  KB – R – A – E  Hamulec zasadniczy: hamulec elektropneumatyczny (EP) + hamulec elektrodynamiczny (ED). Hamulec dodatkowy: hamulec pneumatyczny (PN). System zapobiegający blokowaniu się kół.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 020/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Lp.	Parametr	Opis
		Możliwa praca w trybie rekuperacji / wytracania energii w rezystorach hamowania. Przeciwpoślizg.
		 Hamulec dużej mocy zgodnie z UIC546.
		KB Hamulec Knorr-Bremse zgodny z UIC.
		R Tryb hamulca.
		A Przekładnik ciśnienia uzależniający ciśnienie w cylindrze od masy pojazdu.
		E Hamulec elektrodynamiczny.
		 Hamulec tarczowy.
		 Elektropneumatyczne mostkowanie hamulca bezpieczeństwa pasażera dla trakcji pojedynczej i wielokrotnej pojazdów tylko tego samego typu.
2.	Sprężarka główna	2x Knorr-Bremse VV90-T Prędkość obrotowa: 1425 1/min Wydajność: 530 l/min ±6% Ciśnienie robocze: 10 bar Moc na wale: 4,6 kW ±7% Zakres temperatury pracy: -40°C ÷ +50°C Typ silnika: KB/38-112 MB Napięcie zasilania : 400V ±10% 50Hz AC Prąd znamionowy: 9,9A +20% / -10% Prąd rozruchowy: 71A +20% Prąd szczytowy: 131A +20% Współczynnik mocy: 0,83 Masa: 126 kg
3.	Sprężarka pomocnicza	2x Knorr-Bremse V10-T; Wydajność: 64 l/min; Un= 24+20%-30% V DC; In= 38,5+20%-10% A.
4.	Maksymalne pochylenie podłużne	40 ‰

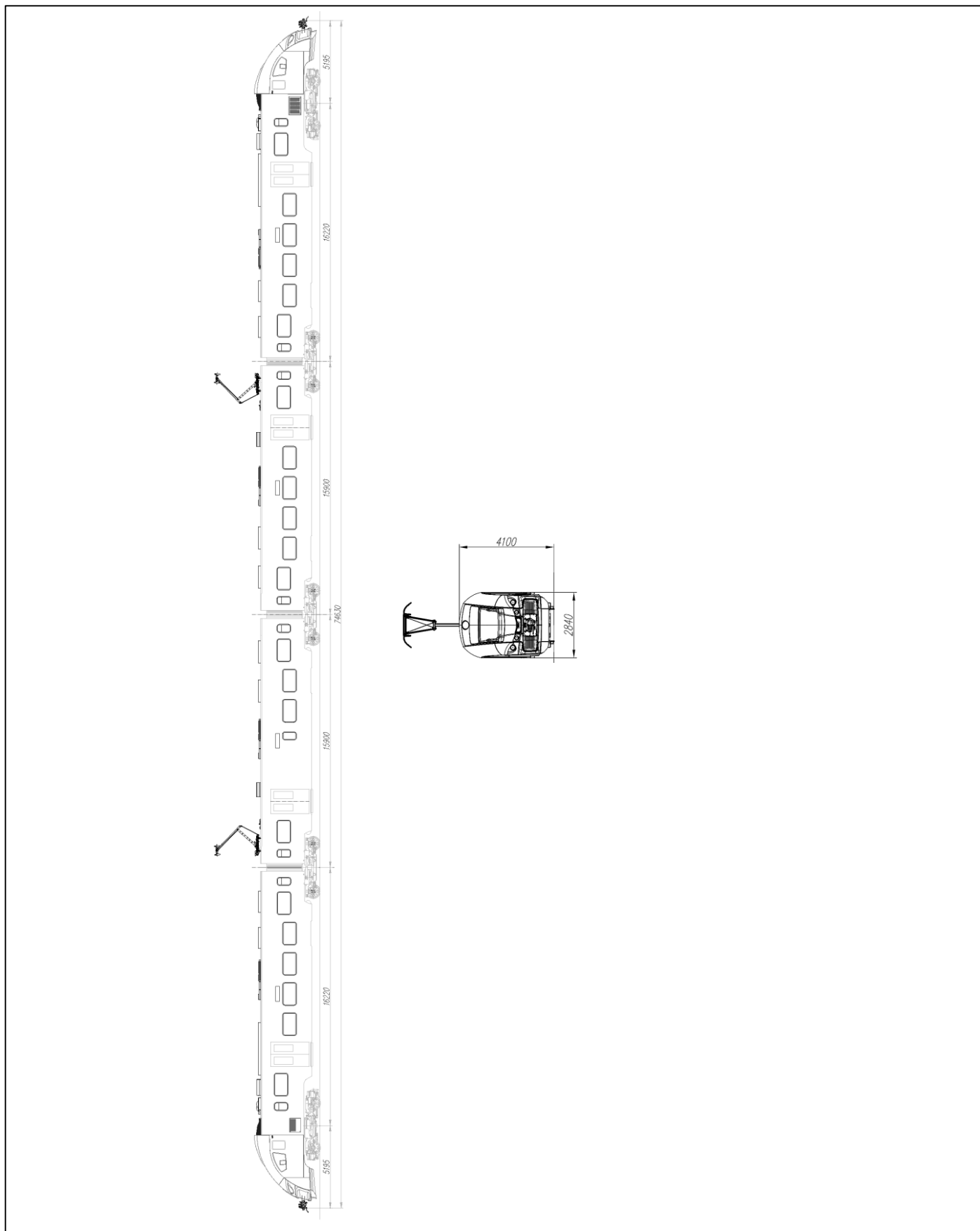
2.2.9 Urządzenia pociągowo-zderzne

Tabela 2-9 Urządzenia pociągowo-zderzne

Lp.	Parametr	Opis
1.	Sprzęg samoczynny	2x Dellner 1051223 Maksymalna siła na ściskanie 1500kN. Maksymalna siła na rozciąganie 1000kN. Maksymalne wychylenie w poziomie ±42°. Maksymalne wychylenie w pionie ±6°.
2.	Sprzęg pośredni	1x Dellner 1053552 Maksymalna siła na ściskanie 300kN. Maksymalna siła na rozciąganie 300kN.
3.	Sprzęg międzyczłonowy	21WEa-B 07100100-1-00 (3 szt. na pojazd).

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 021/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

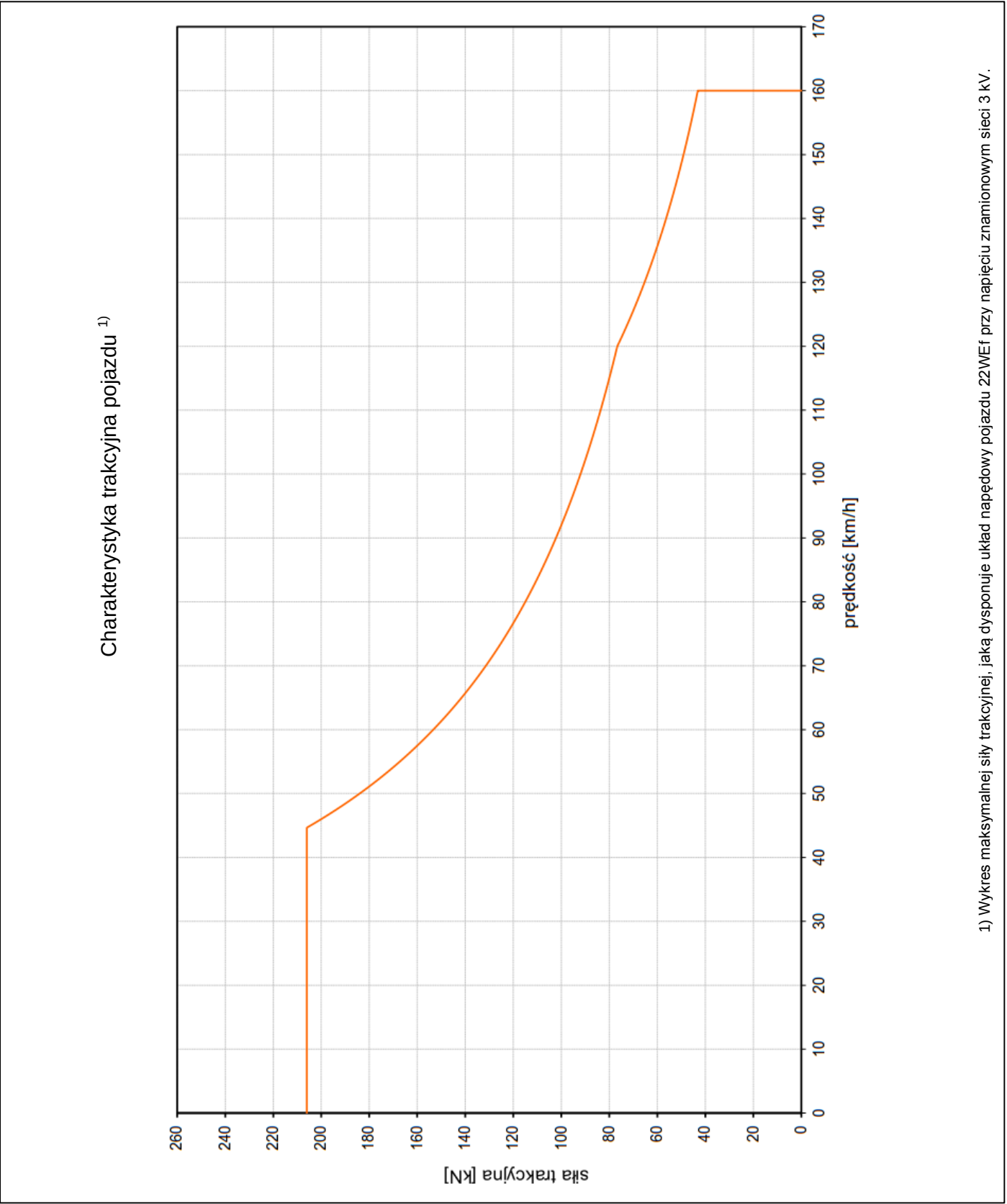
2.3 Wymiary zewnętrzne



Rysunek 2-1 Wymiary zewnętrzne pojazdu

Chronione zgodnie z ISO 16016. © PESA Bydgoszcz SA 2018

2.4 Charakterystyka trakcyjna



Rysunek 2-2 Charakterystyka trakcyjna pojazdu

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 023/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

3 OPIS FUNKCJONALNY POJAZDU

3.1 Konstrukcja

3.1.1 Informacje ogólne

Pojazd 22WEf składa się z 4 członów oznaczonych kolejno jako: 22WEf-A; 22WEf-C; 22WEf-D; 22WEf-B. Człony wykonane są ze stali:

- niskostopowej konstrukcyjnej S355J2+N wg EN 10025-2;
- niskostopowej konstrukcyjnej na profile zamknięte S355J2H wg EN 10219-1;
- konstrukcyjnej trudno rdzewiejącej S355J2WP wg EN 10025-5;
- wysokowytrzymałej do kształtowania na zimno S650MC, S700MC wg PN-EN 10149-2.

Konstrukcja pojazdu składa się z ostoji oraz pudła. Wytrzymałość konstrukcji jest zgodna z TSI LOC&PAS p. 4.2.2.4.

Ostoja wykonana jest z segmentów łączonych ze sobą za pomocą spoin ciągłych. Składa się ona z elementów takich jak:

- profile zamknięte;
- blachy o różnej grubości;
- pręty;
- rury.

W ramach ostoji wyszczególnić możemy następujące segmenty:

- człony skrajne 22WEf-A/B: część skrajna, belka skrętu, pokład górny, pokład dolny, tylna część ostoji;
- człony środkowe 22WEf-C; 22WEf-D: pokład dolny, tylna część ostoji.

3.1.2 Materiały hutnicze

Pudło wykonane jest z segmentów łączonych ze sobą za pomocą spoin ciągłych, takich jak:

- profile zamknięte;
- blachy o różnej grubości;
- rury.

Poniżej w formie tabelarycznej zestawiono materiały hutnicze wykorzystywane przy produkcji konstrukcji nośnej pojazdu.

Tabela 3-1 Materiały hutnicze konstrukcji nośnej

Lp.	Element	Wymiary (w mm)	Materiał	Lp.	Element	Wymiary (w mm)	Materiał
1.	Blacha	2x1500x3000	S355J2+N	2.	Blacha	3x1500x3000	S355J2+N
3.	Blacha	4x1500x3000	S355J2+N	4.	Blacha	5x1500x3000	S355J2+N
5.	Blacha	6x1500x3000	S355J2+N	6.	Blacha	10x1500x3000	S355J2+N
7.	Blacha	15x1500x3000	S355J2+N	8.	Blacha	16x1500x3000	S355J2+N
9.	Blacha	12x1300x3000	S355J2+N	10.	Blacha	18x1500x3000	S355J2+N
11.	Blacha	20x1500x3000	S355J2+N	12.	Blacha	22x1500x3000	S355J2+N
13.	Blacha	35x1500x3000	S355J2+N	14.	Blacha	55x1500x3000	S355J2+N
15.	Blacha	65x1500x3000	S355J2+N	16.	Blacha	70x1500x3000	S355J2+N
17.	Blacha	3x1300x3000	S650MCE	18.	Blacha	5x1500x6000	S650MCE
19.	Blacha	80x1500x3000	S355J2+N	20.	Blacha	5x1500x3000	S650MCE

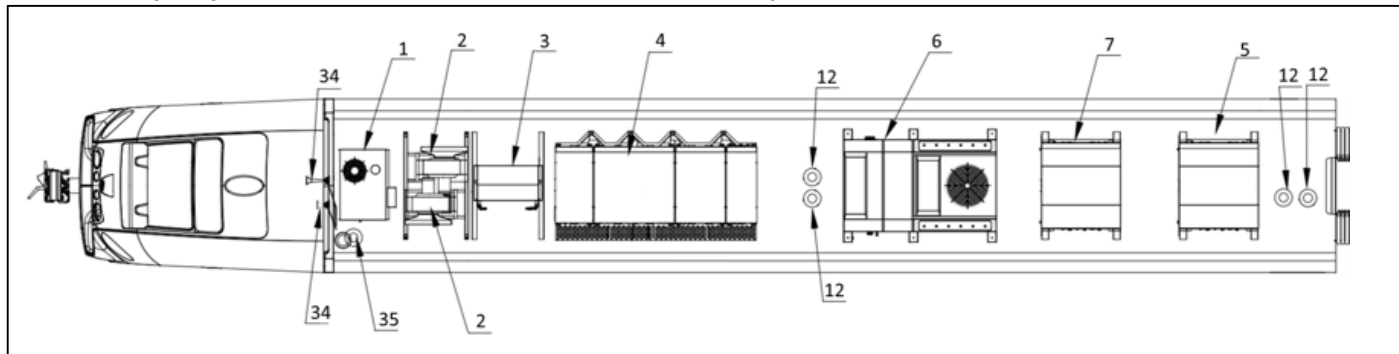
Lp.	Element	Wymiary (w mm)	Materiał	Lp.	Element	Wymiary (w mm)	Materiał
21.	Blacha	4x1500x3000	S650MCE	22.	Blacha	8x1500x3000	S650MCE
23.	Blacha	6x1500x3000	S650MCE	24.	Blacha	5x1300x6000	S650MCE
25.	Blacha	10x1300x3000	S650MCE	26.	Profil	3x40x60	S355J2H
27.	Profil	3x60x60	S355J2H	28.	Profil	4x60x60	S355J2H
29.	Profil	3x60x80	S355J2H	30.	Profil	3x60x100	S355J2H
31.	Profil	3x80x100	S355J2H	32.	Profil	4x60x120	S355J2H
33.	Profil	4x60x80	S355J2H	34.	Profil	4x100x100	S355J2H
35.	Profil	4x60x150	S355J2H	36.	Profil	5x150x150	S355J2H
37.	Profil	4x150x150	S355J2H	38.	Pręt okrągły	Ø35	S335J2+N
39.	Profil	6x80x100	S355J2H	40.	Pręt okrągły	Ø55	S335J2+N
41.	Pręt okrągły	Ø48	S335J2+N	42.	Pręt okrągły	Ø24	X5CrNi18-10
43.	Pręt okrągły	Ø86	S335J2+N	44.	Pręt okrągły	Ø30	X5CrNi18-10
45.	Pręt okrągły	Ø22	X5CrNi18-10	46.	Pręt okrągły	Ø42	X5CrNi18-10
47.	Pręt okrągły	Ø36	X5CrNi18-10	48.	Pręt okrągły	Ø60	X5CrNi18-10
49.	Pręt okrągły	Ø56	X5CrNi18-10	50.	Pręt okrągły	Ø150	X5CrNi18-10
51.	Pręt okrągły	Ø130	X5CrNi18-10	52.	Rura bezszwowa	Ø30x2,5	X5CrNi18-10
53.	Rura bezszwowa	Ø18x2	X5CrNi18-10	54.	Rura	Ø40x2	S355J2H
55.	Rura bezszwowa	Ø10x1,2	X5CrNi18-10	56.	Rura	Ø82,5x5	S355J2H
57.	Rura	Ø101,6x8	S355J2H				

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 025/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

3.2 Rozmieszczenie urządzeń na dachu

3.2.1 Człon 22WEf-A

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie urządzeń na dachu członu 22WEf-A.



Rysunek 3-1 Człon 22WEf-A – rozmieszczenie urządzeń na dachu

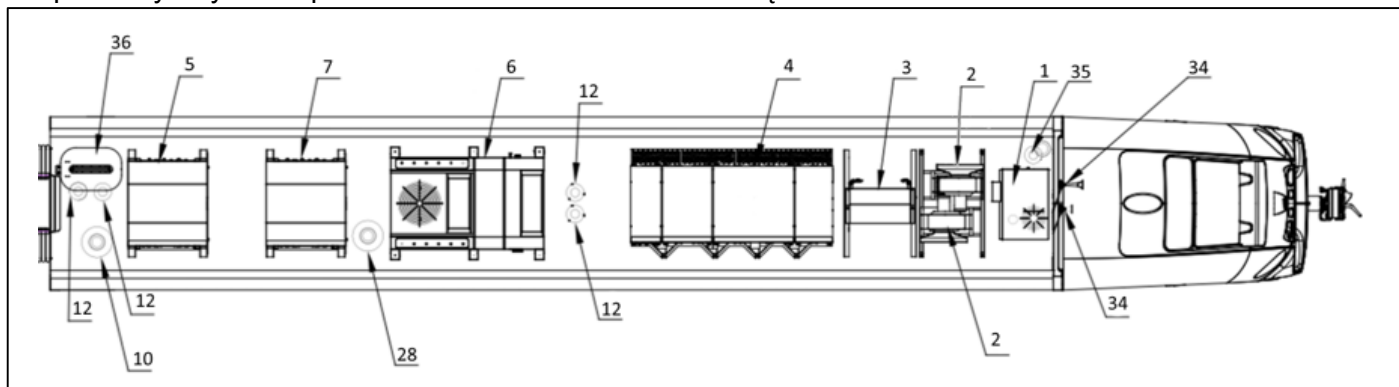
Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 3-2 Człon 22WEf-A – rozmieszczenie urządzeń na dachu (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Typ	Ozn.	Element	Typ
1	Klimatyzator kabiny maszynisty	H0005701	2	Wentylator silnika trakcyjnego	GMB-2-350-300 TLG 180 IE2
3	Moduł chłodzący	TF0720.2	4	Przetwornica trakcyjna	TF0610
5	Transformator	TF0640.2	6	Klimatyzator przedziału pasażerskiego	H0043661
7	Skrzynia dławika	TF0600.3	12	Ośłona wentylacyjna z przepustnicą zwrotną	BR632_31-A 19040030-1-00
34	Makrofony	M75F/370.1 TSI M75F/660 TSI	35	Ośłona wentylacyjna z wentylatorem	A2003

3.2.2 Człon 22WEf-B

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie urządzeń na dachu członu 22WEf-B.



Rysunek 3-2 Człon 22WEf-B – rozmieszczenie urządzeń na dachu

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 3-3 Człon 22WEf-B – rozmieszczenie urządzeń na dachu (opis oznaczeń)

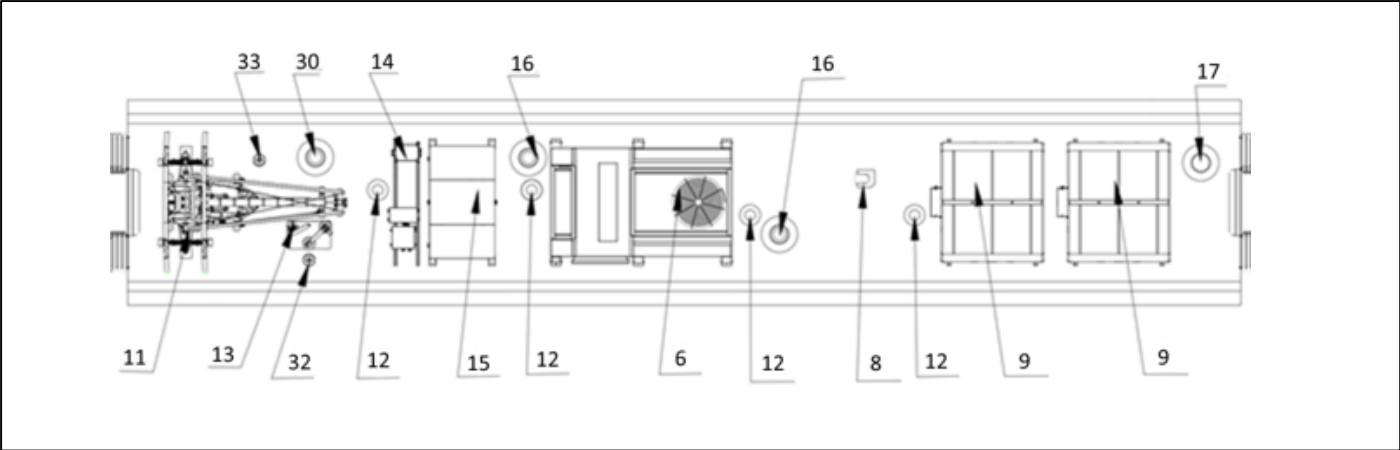
Ozn.	Element	Typ	Ozn.	Element	Typ
1	Klimatyzator kabiny maszynisty	H0005701	2	Wentylator silnika trakcyjnego	GMB-2-350-300 TLG 180 IE2

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 026/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Ozn.	Element	Typ	Ozn.	Element	Typ
3	Moduł chłodzący	TF0720.2	4	Przetwornica trakcyjna	TF0610
5	Transformator	TF0640.2	6	Klimatyzator przedziału pasażerskiego	H0043661
7	Skrzynia dławika	TF0600.3	10	Antena GSM, GSM-R	AT2S
12	Ośłona wentylacyjna z przepustnicą zwrotną	BR632_31-A 19040030-1-00	28	Antena SIP	SWA-0459/360/4/25/DFRX30
34	Makrofony	M75F/370.1 TSI M75F/660 TSI	35	Ośłona wentylacyjna z wentylatorem	A2003
36	Antena radiotelefonu	VHF 3086			

3.2.3 Człon 22WEf-C

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie urządzeń na dachu członu 22WEf-C.



Rysunek 3-3 Człon 22WEf-C – rozmieszczenie urządzeń na dachu

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

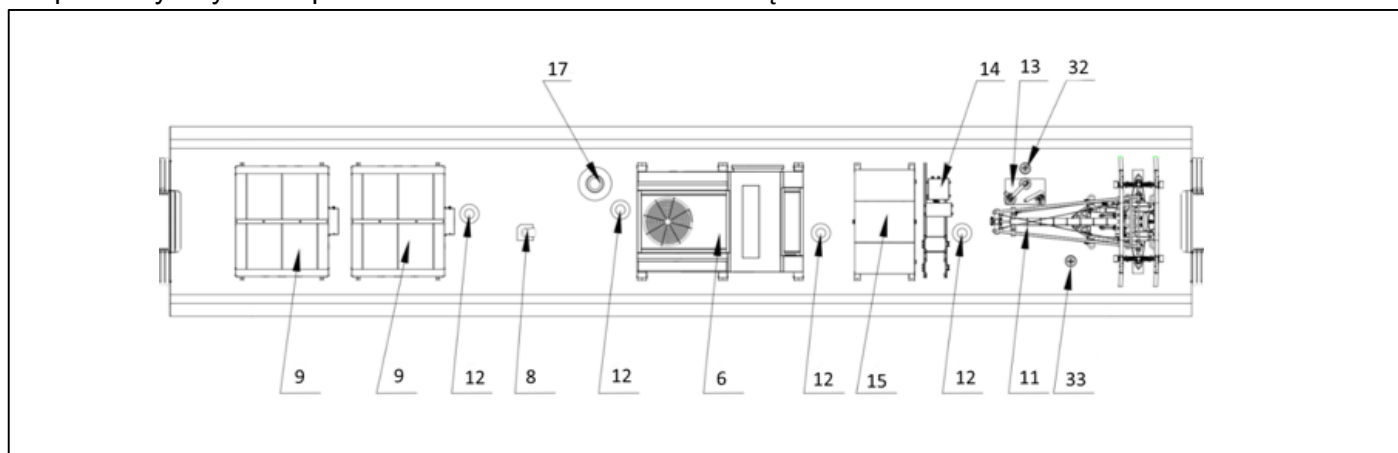
Tabela 3-4 Człon 22WEf-C – rozmieszczenie urządzeń na dachu (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Typ	Ozn.	Element	Typ
6	Klimatyzator przedziału pasażerskiego	H0043661	8	Kamera pantografu	DS-2CD6520-I(O) 8mm
9	Rezystor hamowania	REV2573	11	Pantograf	Panto300.10.2101.001
12	Ośłona wentylacyjna z przepustnicą zwrotną	BR632_31-A 19040030-1-00	13	Odłącznik nożowy	RS03.20E
14	Układ pomiarowy napięcia trakcyjnego	i-LE 3000 HVM	15	Wyłącznik szybki	IR4030VH36M
16	Antena ETCS	Kathrein 870 10003	17	Antena licznika energii	ELESTER IN1745
30	Antena GPS / Repeater GSM	SWA-0459/360/4/25/DFRX30	32	Izolator wsporczy	C4-125-II
33	Odgromnik	PROXAR-IV-4,5			

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 027/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

3.2.4 Człon 22WEf-D

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie urządzeń na dachu członu 22WEf-D.



Rysunek 3-4 Człon 22WEf-D – rozmieszczenie urządzeń na dachu

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

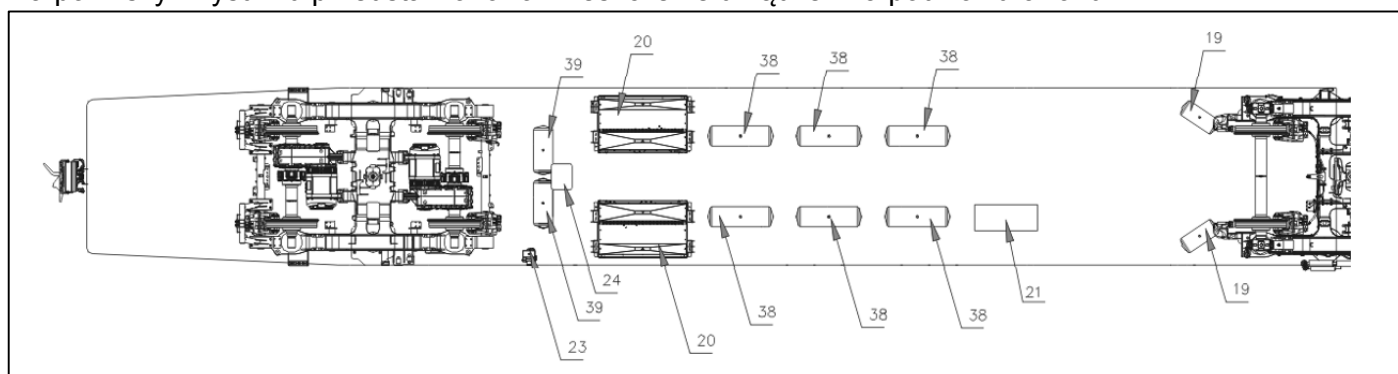
Tabela 3-5 Człon 22WEf-D – rozmieszczenie urządzeń na dachu (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Typ	Ozn.	Element	Typ
6	Klimatyzator przedziału pasażerskiego	H0043661	8	Kamera pantografu	DS-2CD6520-I(O) 8mm
9	Rezystor hamowania	REV2573	11	Pantograf	Panto300.10.2101.001
12	Ośłona wentylacyjna z przepustnicą zwrotną	BR632_31-A 19040030-1-00	13	Odłącznik nożowy	RS03.20E
14	Układ pomiarowy napięcia trakcyjnego	i-LE 3000 HVM	15	Wyłącznik szybki	IR4030VH36M
17	Antena licznika energii	ELESTER IN1745	32	Izolator wsporczy	C4-125-II
33	Odgromnik	PROXAR-IV-4,5			

3.3 Rozmieszczenie urządzeń na podwoziu

3.3.1 Człon 22WEf-A

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie urządzeń na podwoziu członu 22WEf-A.



Rysunek 3-5 Człon 22WEf-A – rozmieszczenie urządzeń na podwoziu

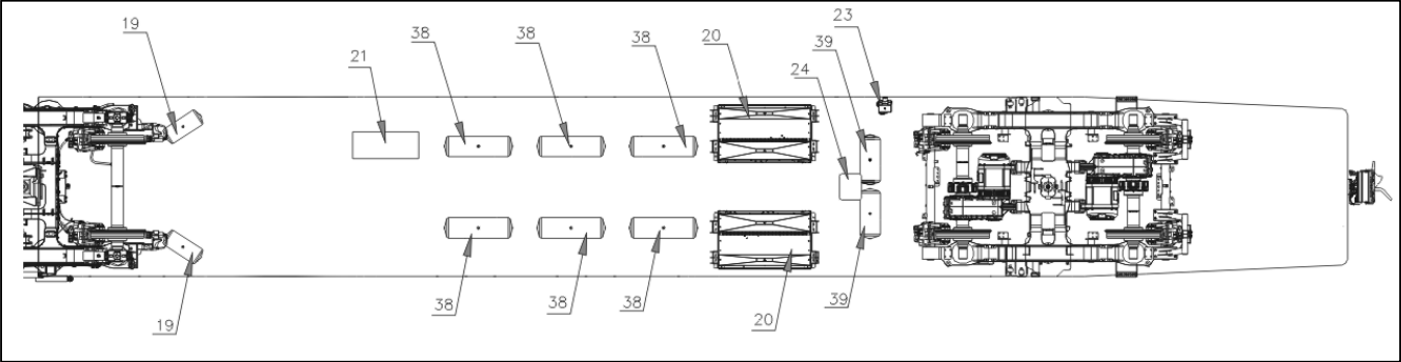
Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 3-6 Człon 22WEf-A – rozmieszczenie urządzeń na podwoziu (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Typ	Ozn.	Element	Typ
19	Zbiorniki powietrza 34L	7HZS	20	Stopnie wysuwne	35-309-0078-301
21	Tablica pneumatyczna	43HTc	23	Skrzynka zasilania zewnętrznego	34WEa-A 32031100-1-00
24	Antena Balisy	3NSS000310-02	38	Zbiorniki powietrza 80L	5HZS
39	Zbiorniki powietrza 57L	6HZS			

3.3.2 Człon 22WEf-B

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie urządzeń na podwoziu członu 22WEf-B.



Rysunek 3-6 Człon 22WEf-B – rozmieszczenie urządzeń na podwoziu

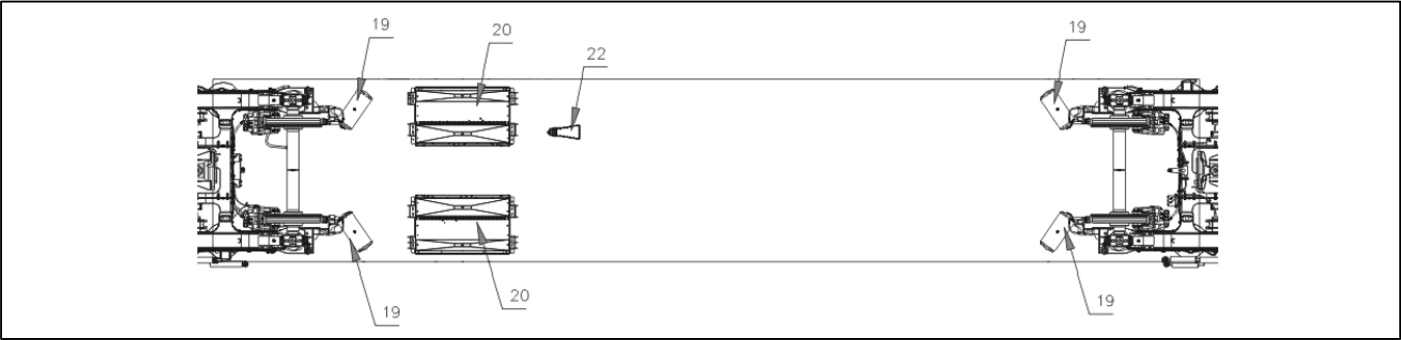
Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 3-7 Człon 22WEf-B – rozmieszczenie urządzeń na podwoziu (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Typ	Ozn.	Element	Typ
19	Zbiorniki powietrza 34L	7HZS	20	Stopnie wysuwne	35-309-0078-301
21	Tablica pneumatyczna	43HTc	23	Skrzynka zasilania zewnętrznego	34WEa-A 32031100-1-00
24	Antena Balisy	3NSS000310-02	38	Zbiorniki powietrza 80L	5HZS
39	Zbiorniki powietrza 57L	6HZS			

3.3.3 Człon 22WEf-C

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie urządzeń na podwoziu członu 22WEf-C.



Rysunek 3-7 Człon 22WEf-C – rozmieszczenie urządzeń na podwoziu

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 029/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

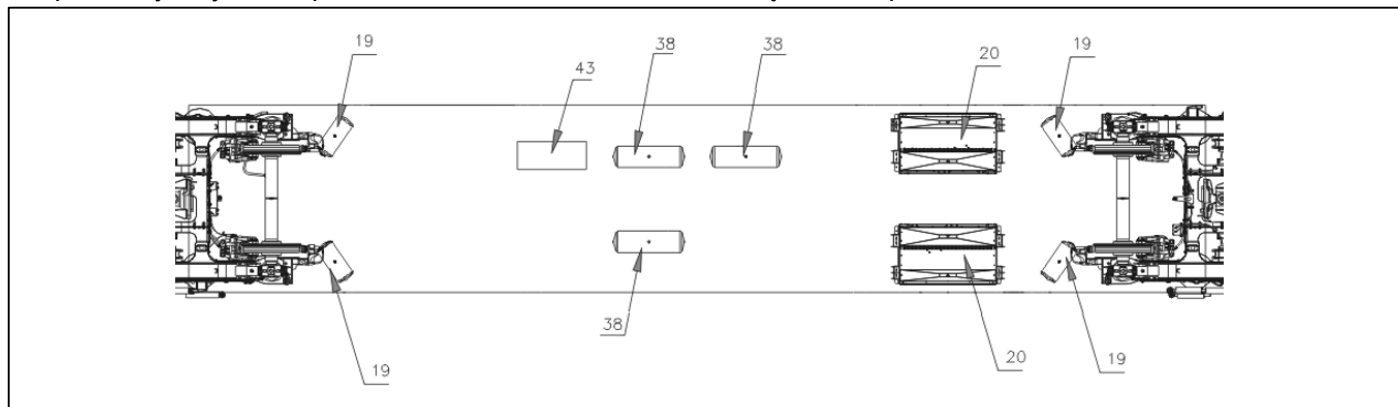
Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 3-8 Człon 22WEf-C – rozmieszczenie urządzeń na podwoziu (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Typ	Ozn.	Element	Typ
19	Zbiorniki powietrza 34L	7HZS	20	Stopnie wysuwne	35-309-0078-301
22	Radar Dopplera	DRS05/1S1C			

3.3.4 Człon 22WEf-D

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie urządzeń na podwoziu członu 22WEf-D.



Rysunek 3-8 Człon 22WEf-D – rozmieszczenie urządzeń na podwoziu

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 3-9 Człon 22WEf-D – rozmieszczenie urządzeń na podwoziu (opis oznaczeń)

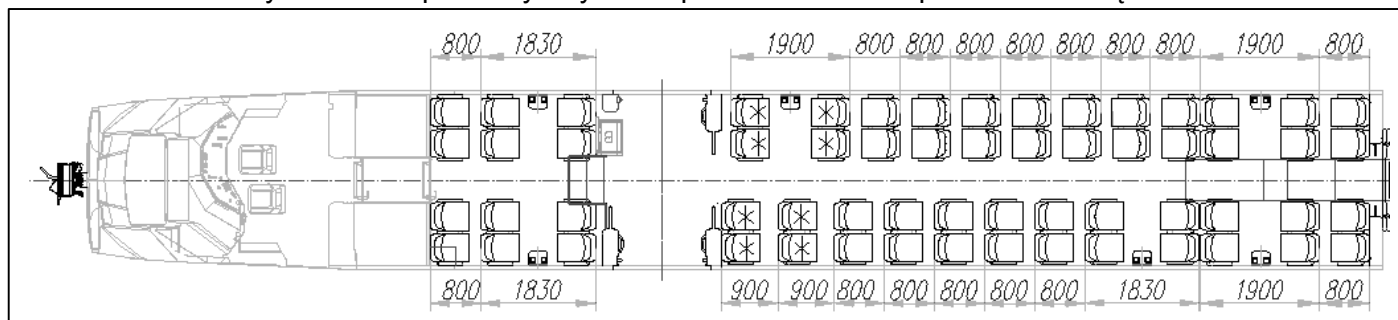
Ozn.	Element	Typ	Ozn.	Element	Typ
19	Zbiorniki powietrza 34L	7HZS	20	Stopnie wysuwne	35-309-0078-301
38	Zbiorniki powietrza 80L	5HZS	43	Tablica pneumatyczna	43HTg

3.4 Rozplanowanie wnętrza

3.4.1 Człon 22WEf-A

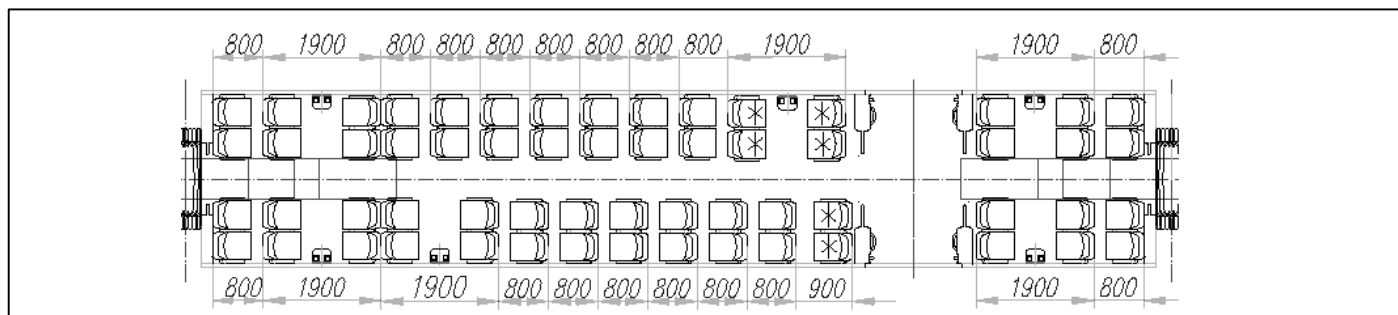
Na skraju członu 22WEf-A znajduje się kabina sterownicza w której umieszczono zarówno fotel maszynisty oraz pomocnika.

W przedziale pasażerskim członu 22WEf-A znajduje się 60 miejsc siedzących stałych. Fotele rozmieszczone zostały zarówno w układzie rzędownym jak i naprzeciwległym. Pomiędzy fotelami w układzie naprzeciwległym umieszczone zostały stoliki. Na poniższym rysunku przedstawiono rozplanowanie wnętrza członu 22WEf-A.



Rysunek 3-9 Człon 22WEf-A – Rozplanowanie wnętrza

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 031/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------



Rysunek 3-12 Człon 22WEf-D – Rozplanowanie wnętrza

3.5 Wyposażenie wnętrza

3.5.1 Przedział pasażerski

Przedział pasażerski w Elektrycznym Zespole Trakcyjnym jest jednoprzestrzenny. W strefie wejściowej oraz przy przejściach międzyczłonowych zamontowane zostały wiatrołapy. Nad fotelami stałymi zamontowane zostały półki bagażowe wykonane ze szkła bezpiecznego. Przy każdej parze foteli zostały umieszczone wieszaki na odzież.

Na członie 22WEf-C w sąsiedztwie toalety znajduje się przestrzeń do przewozu dużego bagażu. W przestrzeni tej zostało zamontowanych 10 foteli uchylnych oraz uchwyty umożliwiające przewóz do 8 rowerów. Wydzielone miejsce zostało przystosowane do przewozu 2 osób poruszających się na wózkach inwalidzkich.

Fotele w przedziale pasażerskim zamontowano w układzie 2+2 zarówno szeregowo jak i vis-à-vis. Pomiędzy fotelami w układzie vis-à-vis znajduje się stolik mocowany do ściany wraz ze śmietniczką. W poniższej tabeli przedstawiono ilość poszczególnych typów foteli.

Tabela 3-10 Zestawienie foteli w części pasażerskiej

Lp.	Typ	Wyposażenie dodatkowe	Ilość na pojazd
1.	Fotel 1-osobowy	Lewy podłokietnik stały	23
2.	Fotel 1-osobowy	Prawy podłokietnik stały	23
3.	Fotel 1-osobowy	Lewy podłokietnik ruchomy Prawy podłokietnik ruchomy	12
4.	Fotel 1-osobowy	Lewy podłokietnik ruchomy Prawy podłokietnik ruchomy Uchwyt z lewej strony	15
5.	Fotel 1-osobowy	Lewy podłokietnik ruchomy Prawy podłokietnik ruchomy Uchwyt z prawej strony	15
6.	Fotel 1-osobowy	Lewy podłokietnik stały Stolik rozkładany	34
7.	Fotel 1-osobowy	Prawy podłokietnik stały Stolik rozkładany	23
8.	Fotel 1-osobowy	Lewy podłokietnik ruchomy Prawy podłokietnik ruchomy Uchwyt z lewej strony Stolik rozkładany	23
9.	Fotel 1-osobowy	Lewy podłokietnik ruchomy Prawy podłokietnik ruchomy Uchwyt z prawej strony Stolik rozkładany	34
10.	Fotel 1-osobowy	Prawy podłokietnik ruchomy	2

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 032/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Lp.	Typ	Wyposażenie dodatkowe	Ilość na pojazd
11.	Fotel 1-osobowy	Lewy podłokietnik ruchomy	2
12.	Fotel uchylny	-	10

3.5.2 Kabina maszynisty

3.5.2.1 Informacje ogólne

W każdej z kabin maszynisty zamontowane zostały po 2 fotele maszynisty typu GRAMMER MSG 90.6P. Fotel zapewnia komfortową obsługę pojazdu oraz oferuje możliwość regulacji w szerokim zakresie. Fotel wyposażony został również w obrotowy mechanizm ułatwiający przeprowadzenie bezpiecznej ewakuacji maszynisty w sytuacji zagrożenia.

Każda kabina Elektrycznego Zespołu Trakcyjnego wyposażona jest m.in. w:

- d) Lampkę;
- e) Apteczkę;
- f) Czajnik elektryczny;
- g) Klips na dokumenty;
- h) Uchwyt na kubki dla maszynistów.

Pulpity maszynisty umieszczone w obu kabin sterowniczych są funkcjonalnie analogiczne. Pulpity oraz rozmieszczenie ich poszczególnych podzespołów zostały zaprojektowane pod kątem łatwości orientacji z uwzględnieniem ergonomii obsługi. Na wyświetlaczach zabudowanych na pulpicie maszynisty prezentowane są informacje oraz funkcje przeznaczone dla obsługi Elektrycznego Zespołu Trakcyjnego.

Przedstawiane są informacje m.in. na temat:

- i) parametrów eksploatacyjnych pojazdu;
- j) stanu poszczególnych podzespołów i systemów pojazdu;
- k) systemu ETCS;
- l) systemu informacji pasażerskiej;
- m) systemu monitoringu.

3.5.2.2 Narzędzia pokładowe i sprzęt przenośny

W poniższej tabeli zestawiono narzędzia pokładowe i sprzęt przenośny

Tabela 3-11 Narzędzia pokładowe i sprzęt przenośny

Lp.	Element	Ilość na pojazd
1.	Apteczka pierwszej pomocy	2 szt.
2.	Przenośne światła końca pociągu wraz z ładowarką stacjonarną	2 szt.
3.	Przewód 3x400 V	1 szt.
4.	Drabinka (umiejscowiona w przedziale maszynowym)	2 szt.

W obu kabinach maszynisty zamontowano uchwyt na drążek izolacyjny.

3.5.3 Toaleta

3.5.3.1 Toaleta dla os. ograniczonych ruchowo

Na członie 22WEf-C została zabudowana toaleta przystosowana do obsługi osób na wózkach inwalidzkich. Toaleta spełnia wymagania TSI PRM.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 033/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

W sąsiedztwie drzwi, od strony przedziału pasażerskiego znajduje się wyświetlacz sygnalizujący wywołanie alarmu, zajętość bądź blokadę toalety. Blokada drzwi toalety następuje przy zapełnieniu zbiornika na fekalia powyżej 95% lub gdy poziom wody w zbiorniku użytkowym spadnie poniżej 5%.

Informacje na temat zapełnienia zbiornika na fekalia, poziomu oraz temperatury wody w zbiorniku wody użytkowej prezentowane są na wyświetlaczu TDD.

W toalecie został umieszczony wandaloodporny czujnik dymu z sygnalizacją akustyczno-wizualną zarówno wewnątrz kabiny jak i na zewnątrz. Toaleta została wyposażona m.in. w:

- a) toaletę próżniową;
- b) przewijak dla niemowląt;
- c) elektryczną suszarkę do rąk z obudową przeciwko kapaniu wody na podłogę;
- d) dozownik mydła w płynie;
- e) lustro;
- f) kran z funkcją limitującą wypływ wody;
- g) umywalkę;
- h) pojemnik na ręcznik papierowy;
- i) kosz na śmieci montowany w ścianie;
- j) wieszak podwójny na odzież.

3.5.3.2 Toaleta standardowa

Na członie 22WEf-B została zabudowana toaleta standardowa. W sąsiedztwie drzwi, od strony przedziału pasażerskiego znajduje się wyświetlacz sygnalizujący wywołanie alarmu, zajętość bądź blokadę toalety. Blokada drzwi toalety następuje przy zapełnieniu zbiornika na fekalia powyżej 95% lub gdy poziom wody w zbiorniku użytkowym spadnie poniżej 5%.

Informacje na temat zapełnienia zbiornika na fekalia, poziomu oraz temperatury wody w zbiorniku wody użytkowej prezentowane są na wyświetlaczu TDD.

W toalecie został umieszczony wandaloodporny czujnik dymu z sygnalizacją akustyczno-wizualną zarówno wewnątrz kabiny jak i na zewnątrz. Toaleta została wyposażona m.in. w:

- a) toaletę próżniową;
- b) elektryczną suszarkę do rąk z obudową przeciwko kapaniu wody na podłogę;
- c) dozownik mydła w płynie;
- d) lustro;
- e) kran z funkcją limitującą wypływ wody;
- f) umywalkę ze stali nierdzewnej lub tworzywa sztucznego;
- g) pojemnik na ręcznik papierowy;
- h) kosz na śmieci montowany w ścianie;
- i) wieszak podwójny na odzież.

3.5.3.3 System toalety próżniowej

Toaleta EC-VAC firmy EC Engineering jest toaletą pracującą w zamkniętym systemie odprowadzania nieczystości, który pozwala na korzystanie w każdym stanie eksploatacji pojazdu. Spłukiwanie toalety realizowane jest przy wykorzystaniu czystej wody.

Układ sterowania toalety próżniowej EC VAC dzielimy na moduł wykonawczy tj. sterownik miniNOVA oraz moduł diagnostyczny compactNOVA. Sterownik miniNOVA jest przystosowany do pracy z elektrozaworami odpowiedzialnymi za mechaniczne funkcjonowanie toalety, czujnikiem temperatury, ciśnienia oraz do komunikowania się ze sterownikiem głównym w celach diagnostycznych.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 034/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Na podstawie informacji przesyłanych od modułu diagnostycznego compactNOVA oraz danych z czujnika temperatury oraz ciśnienia powietrza w zbiorniku pośrednim, podejmowane są odpowiednie działania mające na celu poprawne oraz bezpieczne sterowanie procesami splukiwania wody oraz opróżniania toalety.

W poniższej tabeli przedstawiono podstawowe parametry techniczne elementu.

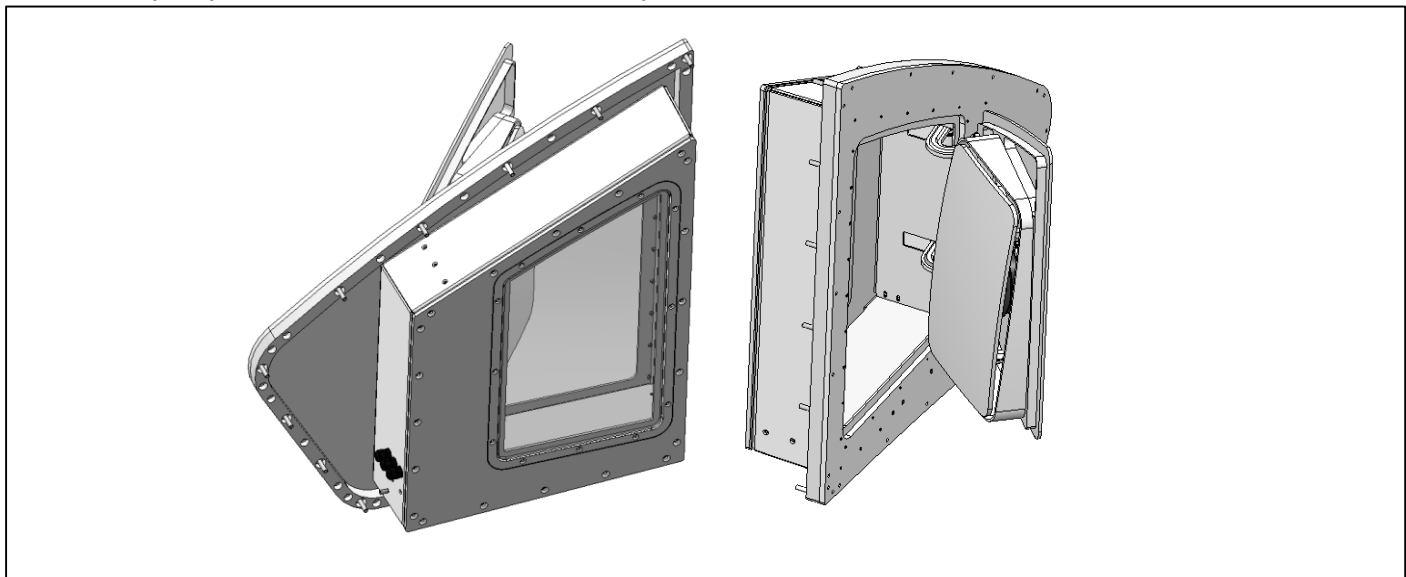
Tabela 3-12 Toaleta próżniowa (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	ok. 27 kg
2.	Zasilanie	24 VDC
3.	Temperatura pracy	2÷60°C (przy 2°C następuje automatyczny zrzut wody z modułu toalety)
4.	Zakres ciśnienia roboczego - powietrze	3,5÷4,3 bar
5.	Zakres ciśnienia roboczego – woda	0,1÷1,5 bar
6.	Zużycie powietrza	ok. 20 l/cykl (przy ciśnieniu 5 bar)
7.	Zużycie wody	ok. 0,5 l/cykl
8.	Podciśnienie robocze w zbiorniku	0,6 bar
9.	Nadciśnienie robocze	0,7 bar
10.	Moc	20 W (2 W w trybie stand-by)

3.6 Lustro zewnętrzne

Po obu stronach Elektrycznego Zespołu Trakcyjnego przy kabinach maszynisty znajdują się automatyczne lusterka wsteczne wyposażone w funkcję składania i rozkładania uzależnioną od prędkości Elektrycznego Zespołu Trakcyjnego oraz możliwość ręcznego rozłożenia/złożenia poprzez przycisk. Główny element odpowiedzialny za składanie lustro stanowi siłownik elektryczny. Posuwisty ruch siłownika poprzez mechanizm zamieniany jest na ruch obrotowy. Lustra mają możliwość ręcznego zamknięcia w przypadku braku zasilania w pojeździe.

Na poniższym rysunku przedstawiono widok urządzenia.



Rysunek 3-13 Lustro zewnętrzne – budowa

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 035/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Załączenie podgrzewania realizowane jest poprzez wciśnięcie przycisku umieszczonego na pulpicie maszynisty. Zmiana kąta zwierciadła realizowana jest niezależnie dla każdego lustra poprzez joystick umożliwiający wybór danego zwierciadła.

W poniższej tabeli przedstawiono podstawowe parametry techniczne elementu.

Tabela 3-13 Lustro zewnętrzne (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	ok. 20 kg
2.	Typ	Larisa LUS 13 L/P
3.	Zasilanie	24 VDC
4.	Pobór prądu mechanizmu	$\leq 2,7$ A
5.	Pobór prądu ogrzewania zwierciadła	≤ 2 A
6.	Pobór prądu ogrzewania szyby	$\leq 1,7$ A
7.	Czas otwierania / zamykania	5 sek.

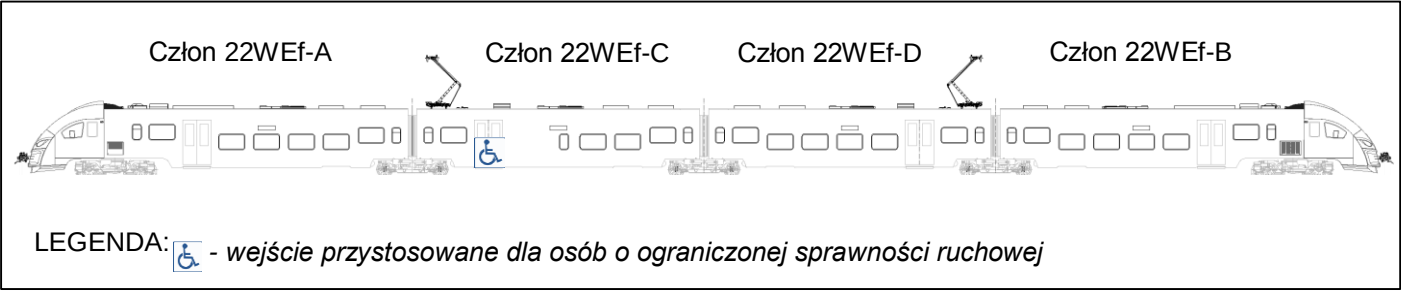
4 OPIS SYSTEMÓW POJAZDU

4.1 Drzwi

4.1.1 Drzwi boczne dwuskrzydłowe

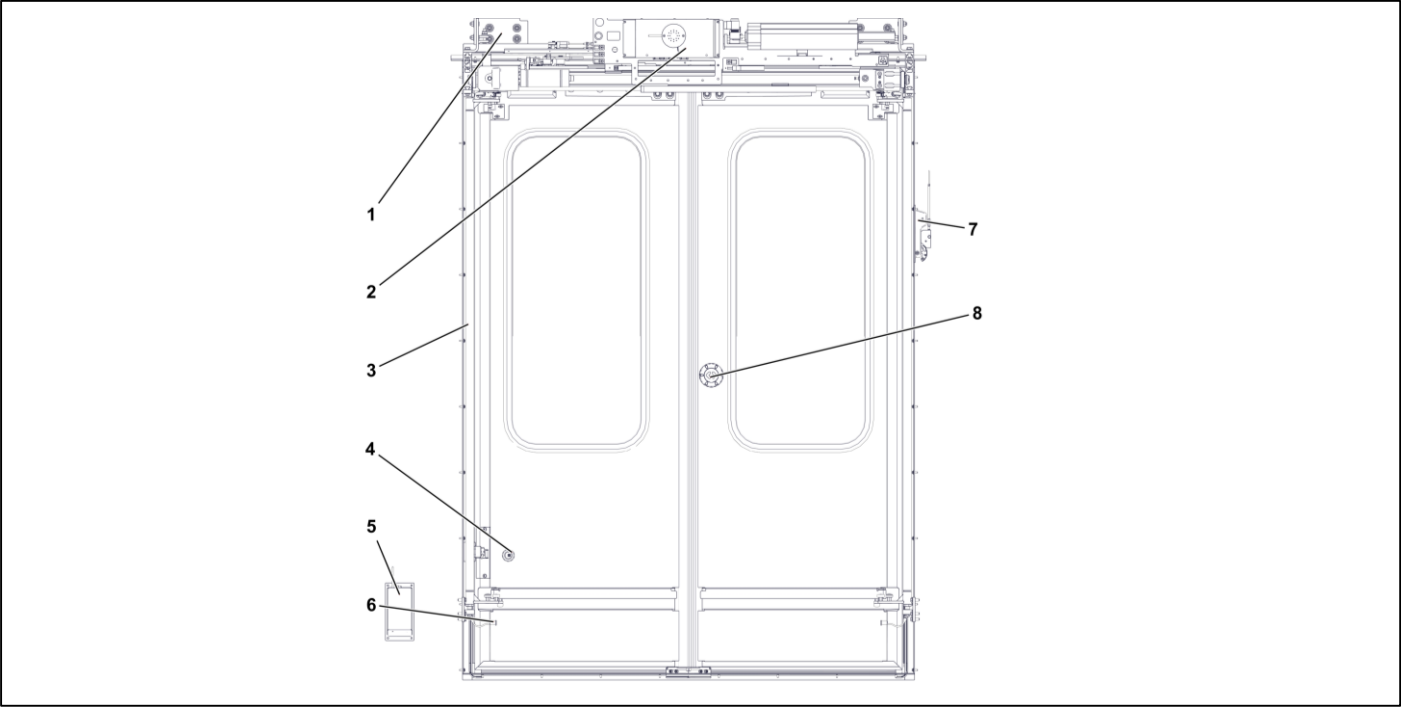
4.1.1.1 Informacje ogólne

Każdy z członów wyposażony został w 2 pary drzwi dwuskrzydłowych odskokowo-przesuwnych o napędzie elektrycznym, po jednej parze na stronę pojazdu. Prześwit drzwi wynosi 1400±10 mm. Na członie 22WEf-C oba wejścia przystosowano do potrzeb osób o ograniczonej sprawności ruchowej.



Rysunek 4-1 Drzwi boczne dwuskrzydłowe – rozmieszczenie

Na poniższym rysunku przedstawiono główne elementy składowe drzwi.



Rysunek 4-2 Drzwi wejściowe do EZT – budowa

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-1 Drzwi wejściowe do EZT (opis oznaczeń)

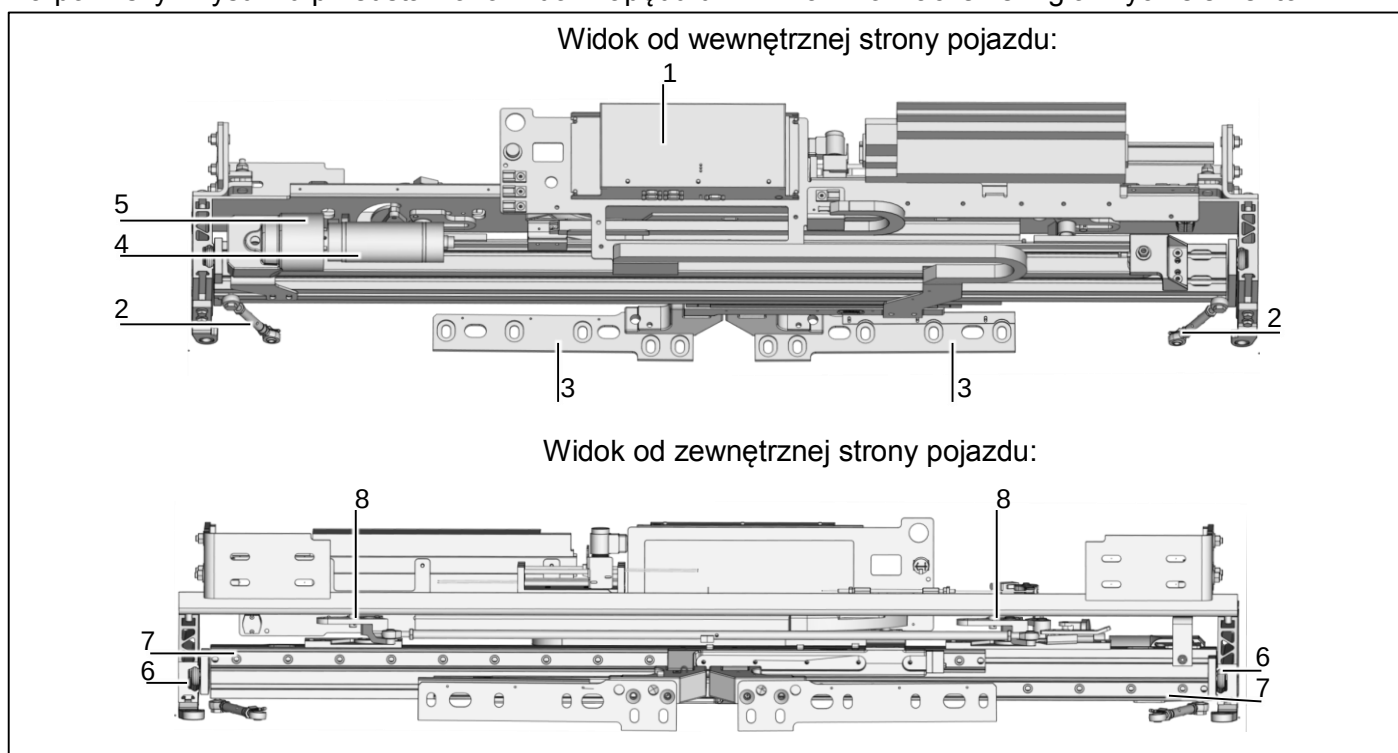
Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Łapa napędu	2	Napęd BIDS
3	Słupek obrotowy	4	Zamek ryglujący na klucz konduktorski

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 037/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Ozn.	Element	Ozn.	Element
5	Uchwyt awaryjny zewnętrzny	6	Fotokomórka
7	Uchwyt awaryjny wewnętrzny	8	Przycisk otwierania

4.1.1.2 Napęd drzwi

Na poniższym rysunku przedstawiono widok napędu drzwi wraz z oznaczeniem głównych elementów..



Rysunek 4-3 Napęd drzwi – rozmieszczenie głównych elementów

W poniższej tabeli przedstawiono oznaczenia elementów wyszczególnionych na rysunku.

Tabela 4-2 Napęd drzwi – rozmieszczenie głównych elementów (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Sterownik drzwi	2	Drążek napędu
3	Uchwyt drzwi	4	Silnik elektryczny
5	Przekładnia kątowa	6	Wózek z szyną prowadzącą
7	Prowadnica liniowa	8	Bolec ryglujący

Napęd elektryczny drzwi odskokowo-przesuwanych realizowany jest za pomocą silnika prądu stałego, który poprzez pasek zębaty oraz elementy prowadzące zapewnia ruch drzwi.

Elementy prowadzące (prowadnica liniowa i mocowania uchwyty drzwi) prawego i lewego skrzydła zabudowane są nad sobą i realizują przeciwbieżny tor ruchu.

Droga drzwi pokonywana jest w wyniku przesunięcia mocowań uchwyty drzwi na prowadnicach liniowych.

Napęd drzwi zbudowany jest z jednego wspornika przesuwne, który obejmuje elementy prowadnicy, silnika wraz z elementami napędowymi (pasek zębaty i zabierak) i zespołem odblokowania awaryjnego.

Ruch wysuwania nośnika prowadnicy następuje za pomocą dwóch szyn prowadzących po obu stronach nośnika prowadnicy, która znajduje się w nośniku podstawowym.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 038/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Prowadnice liniowe, które są rozmieszczone na dźwigarze prowadnicy, obejmują skrzydła drzwiowe za pomocą mocowania uchwytu drzwi. Mocowania uchwytu drzwi sprzężone są wzajemnie za pomocą paska zębatego i napędzane silnikiem umieszczonym poziomo z przekładnią kątową.

Rolka umieszczona na górnym mocowaniu uchwytu drzwi określa ruch wysuwania skrzydeł drzwiowych przy przejeździe krzywki tocznej szyny prowadzącej.

W momencie, w którym rolka prowadząca osiąga prostoliniową część odcinka szyny prowadzącej, kończy się proces obracania a skrzydła drzwiowe przesuwają się równolegle do ściany bocznej wózka. Oba wózki prowadzące przesuwają się równocześnie przez napęd za pomocą paska zębatego.

Ryglowanie napędu bazuje na wykorzystaniu momentu reakcji, która jest rezultatem kierunku ruchu drzwi i ruchu obrotowego silnika napędu. Sprzężenie mechaniczne silnika napędu i jednostki ryglującej powoduje bezpośrednie przeniesienie momentu reakcji na jednostkę ryglującą. Ta jednostka jest połączona z drugą jednostką ryglującą za pomocą przegubu. Odryglowanie wykorzystuje równocześnie moment reakcji aby wykręcić jednostkę ryglującą z martwego punktu.

4.1.1.3 Słupki obrotowe

Słupki obrotowe służą do przeniesienia prowadzenia na dolną część płatów. Ruch słupków jest ściśle synchronizowany z pracą napędu za pomocą sztywnych cięgien. Cięgna posiadają regulację aby zapewnić prawidłowe ustawienie oraz ryglowanie drzwi.

4.1.1.4 Skrzydła drzwi

Podstawę skrzydła drzwi stanowi rama z profili aluminiowych, która jest obłożona poszyciem blaszanym. Grubość skrzydła drzwi wynosi 38 mm. Każde skrzydło drzwiowe wyposażone jest w szyby. Każde skrzydło drzwiowe wyposażone jest w szyby które są mocowane na uszczelkę umożliwiającą szybką wymianę w przypadku rozbicia, z zabezpieczeniem przed wypchnięciem na zewnątrz pojazdu.

4.1.1.5 Uszczelnienie drzwi

Skrzydła drzwi posiadają specjalne uszczelki obwiedniowe, które w połączeniu z profilami montowanymi na portalu uszczelniają go po obwodzie. W części środkowej płyty są wyposażone w uszczelki chroniące palce które pełnią funkcję doszczelnienia czołowego.

4.1.1.6 Odblokowanie drzwi

Wszystkie drzwi wejściowe posiadają zarówno wewnętrzny jak i zewnętrzny uchwyt otwierania awaryjnego. Uchwyt jest połączony z urządzeniem uwolnienia linki poprzez cięgło Bowdena. Urządzenie uwolnienia linki rozłącza linkę po otrzymaniu przez sterownik umownego sygnału 5 km/h. Po rozłączeniu linki rączka uchwytu jest swobodna – pociąganie za uchwyt nie powoduje otwarcia drzwi. Uchwyt jest aktywny podczas postoju pojazdu. Użycie uchwytu skutkuje odryglowaniem na napędzie oraz rozszczelnieniem płatów. Na czas trwania uruchomienia uchwytu awaryjnego silnik napędowy jest wyłączony. Uruchomienie uchwytu wewnętrznego nadzorowane jest przez osobny element kontrolny.

4.1.1.7 Sterowanie drzwi

Sterownik montowany jest w obszarze napędu drzwi. Urządzenie jest w stanie rozpoznawać błędy w systemie drzwi. Rysunek 4-3 przedstawia umiejscowienie sterownika w strefie nad drzwiami.

Na obu skrzydłach drzwi po stronie zewnętrznej i wewnętrznej znajdują się przyciski otwierania drzwi. Dodatkowo na płacie drzwiowych wejść przystosowanych dla osób o ograniczonej sprawności ruchowej znajduje się dodatkowy przycisk otwierania poniżej przycisku standardowego.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 039/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Każdy system drzwiowy jest nadzorowany przez 1 przełącznik kontrolny ryglowania na napędzie oraz 1 przełącznik kontrolny uchwytów awaryjnych.

4.1.1.8 Pętla bezpieczeństwa drzwi

Koncept pętli bezpieczeństwa realizowany jest lokalnie dla każdego systemu drzwi. Sygnał stanu zielonej pętli każdych drzwi powinien być podłączony do najbliższej wyspy układu sterowania pojazdem. Każda pętla bezpieczeństwa powinna posiadać niezależne zasilanie na jednym z jej końców. Drugi koniec pętli monitorowany jest przez system kontroli sterowania pojazdu (TCMS). Przerwanie zielonej pętli, gdy pojazd będzie w ruchu spowoduje wdrożenie hamowania nagłego. Pojazd przy odblokowanych drzwiach ma wdrożony zakaz trakcji. Jazda z otwartymi drzwiami (dla potrzeb jazdy manewrowej) możliwa jest jedynie po aktywacji trybu „jazda z otwartymi drzwiami” na panelu sterowniczym szafy SE. W przypadku użycia wewnętrznego uchwyty otwierania awaryjnego drzwi podczas jazdy, urządzenie uwolnienia linki rozłącza linkę dopiero po wyhamowaniu do prędkości mniejszej niż 5 km/h.

4.1.1.9 Wykrywanie zakleszczenia drzwi

Ochrona przeciw zakleszczeniu jest możliwa poprzez zastosowanie systemów ochronnych:

- pomiar prądu pobieranego przez silnik;
- listwę elektryczną zamontowaną w uszczelce;
- barierę optyczną (fotokomórkę).

Z każdorazowym zadziałaniem systemu ochronnego, prawidłową reakcją jest rewers drzwi. Jeżeli kolejno po sobie są podjęte trzy próby rewersowania, system przechodzi w stan pełnego otwarcia.

Sterownik drzwi nadzoruje ruch drzwi za pomocą rejestratora drogi i reaguje kiedy przez określony czas nie następuje żaden ruch. Zamykające się drzwi rewersują w zależności od zdarzenia. Jeżeli nastąpi zdarzenie w postaci rozpoznania przeszkody, drzwi otwierają się całkowicie. Jeżeli brakuje takiego zdarzenia w postaci rozpoznania przeszkody, wówczas drzwi otwierają się tylko na kilka centymetrów i zamykają ponownie.

Otwierające się drzwi zostają po rozpoznaniu przeszkody zatrzymane na dwie sekundy po czym otwierają się dalej. Bezskuteczne próby otwarcia i zamknięcia są liczone. Po trzech następujących po sobie próbach zakończonych niepowodzeniem pojawia się meldunek błędu i drzwi zostają całkowicie zatrzymane. Przez zdjęcie pozwolenia na otwarcie lub pozytywne wykonanie polecenia otwarcia/zamknięcia liczniki rewersów zostają zresetowane.

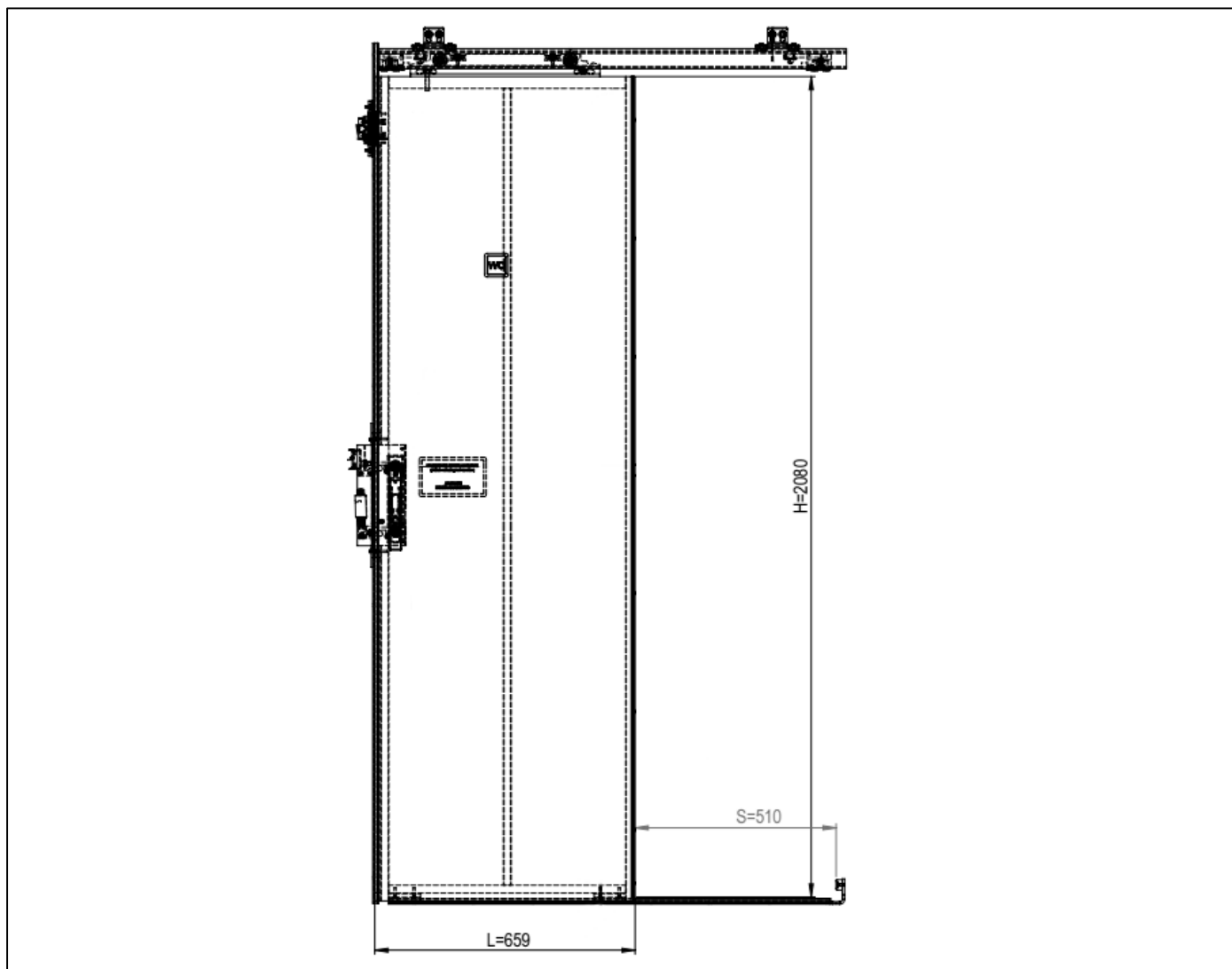
Sterownik drzwi mierzy prąd silnika podczas każdego automatycznego ruchu, w zależności od pozycji i kierunku ruchu zostaje zapisane w pamięci.

Po każdym biegu drzwi obliczony zostaje próg rewersu na podstawie dotychczasowych biegów drzwi. Jeżeli próg rewersu dla określonego czasu zostaje przekroczony, wówczas drzwi reagują w zależności od zezwolenia tak jak podczas rejestracji czasu/drogi.

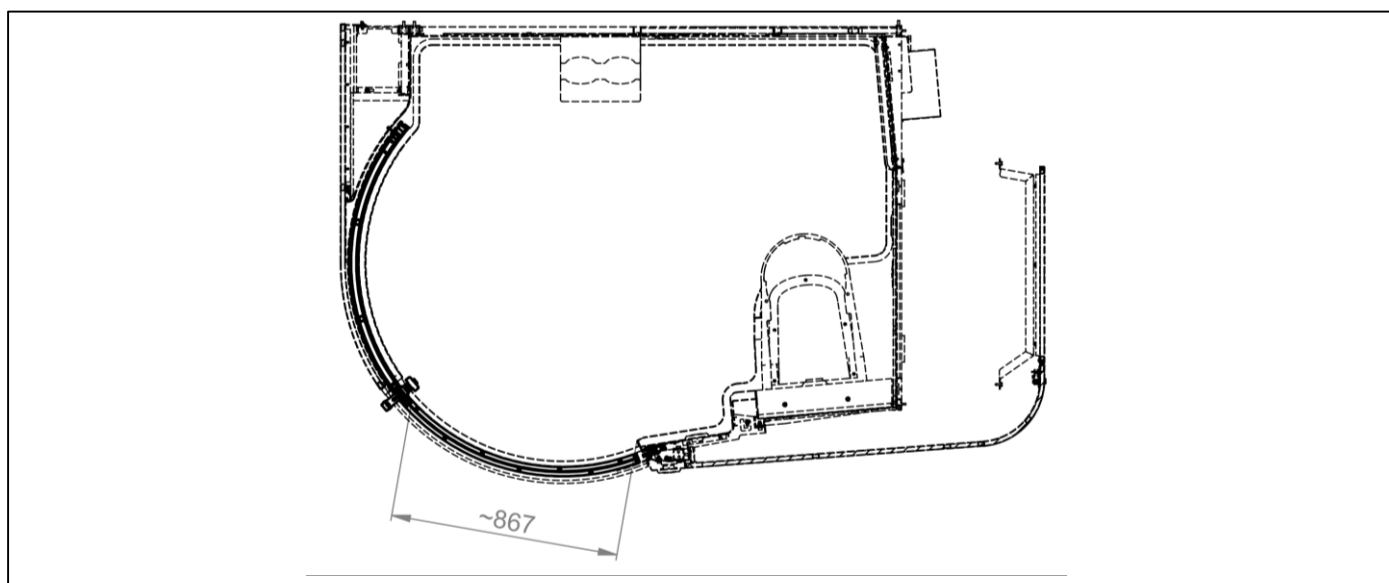
4.1.2 Drzwi toalety

Drzwi obu toalet usytuowane są od strony części pasażerskiej. Drzwi przesuwane są w sposób ręczny. W przypadku uszkodzenia zamka istnieje możliwość odblokowania drzwi od strony przedziału pasażerskiego. Drzwi mają możliwość ręcznego blokowania od wewnątrz toalety. Na poniższym rysunku przedstawiono drzwi toalety standardowej oraz przystosowanej do obsługi os. o ograniczonej sprawności ruchowej.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 040/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	--------------	---------------	--------------------	----------------------



Rysunek 4-4 Drzwi toalety standardowej



Rysunek 4-5 Drzwi toalety przystosowanej do obsługi os. o ograniczonej sprawności ruchowej

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 041/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

4.2 Stopień wysuwny

4.2.1 Informacje ogólne

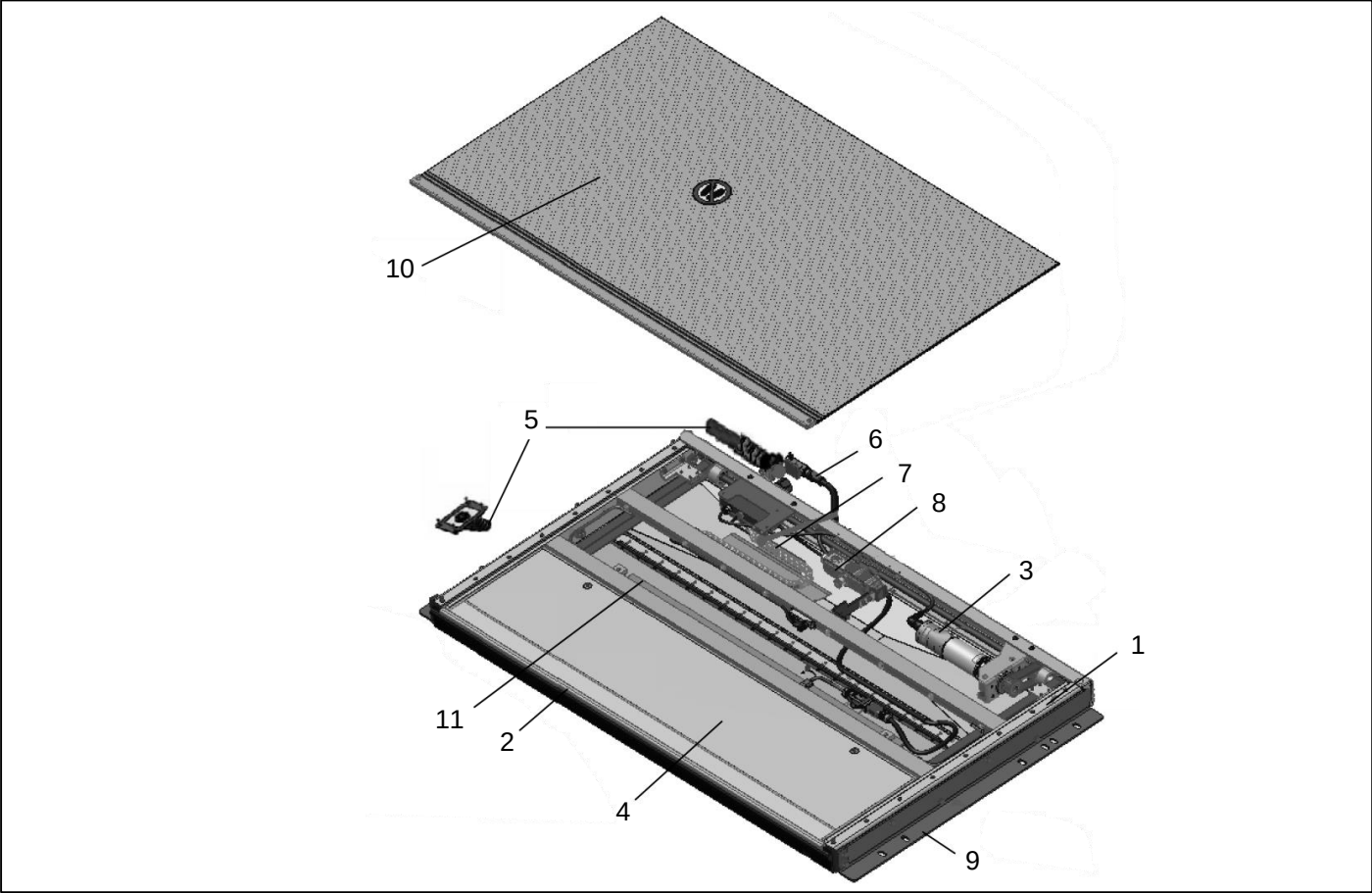
W części progowej każdych drzwi wejściowych do pojazdu znajduje się automatycznie wysuwany stopień. Ułatwia on wymianę pasażerów z peronów o wysokości od 300 mm. Stopnie wysuwne są podgrzewane i zabezpieczone od spodu przed dostępem śniegu i elementów stałych. W celu ochrony przed nadmiernym zaśnieżeniem, stopnie posiadają funkcję automatycznego wsuwu, która załączana jest po upływie 5 minut od ostatniej aktywności w drzwiach.

W przypadku rozpoznania przeszkody przez wysuwający / wsuwający się stopień nastąpi jego rewersowanie. W poniższej tabeli przedstawiono dane techniczne elementu.

Tabela 4-3 Stopień wysuwny RAWAG 35-309-0078-301 (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	ok. 115 kg (wraz z przewodem łączącym, częściami dobudowanymi)
2.	Wysokość	ok. 96 mm
3.	Szerokość	ok. 1501 mm
4.	Zasilanie	24V ^{+25%} _{-30%} DC
5.	Czas wysunięcia / schowania	ok. 4 s.
6.	Droga wysuwu	385 mm
7.	Powierzchnia stopnia	blacha ryflowana
8.	Temperatura załączenia ogrzewania stopni	≤5 °C
9.	Maksymalna ilość prób wysunięcia stopnia	3
10.	Maksymalna ilość prób schowania stopnia	3

Na poniższym rysunku przedstawiono budowę stopnia wysuwnego.



Rysunek 4-6 Stopień wysuwny - budowa

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-4 Stopień wysuwny (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Rama podstawowa	2	Wysuw
3	Napęd	4	Powierzchnia stopnia z blachą ryflowaną
5	Przewód łączący sterowania	6	Gniazdo ogrzewania
7	Wiązka kablowa	8	Rygiel bezpieczeństwa
9	Kątownik mocujący	10	Pokrywa
11	Mata grzewcza		

4.2.2 Rama podstawowa

Rama podstawowa, zbudowana ze skręcanych ceowników ze stali nierdzewnej, napędu elektrycznego oraz napędu paska zębatego. Podczas, gdy górna pokrywa sklejona jest z ramą podstawową, blachy dolne są przykręcane do ramy podstawowej. Dolne blachy kryjące posiadają zawiasy i stanowią klapę rewizyjną. Powierzchnie styczne między ramą a pokrywą wyłożone są paskiem wygłuszającym, redukującym powstawanie hałasu.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 043/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

4.2.3 Napęd

Napęd realizowany jest silnikiem zasilanym napięciem 18 V DC. Silnik napędowy połączony jest poprzez kółko paska zębatego z wałem napędowym umieszczonym równolegle do silnika. Wał napędowy porusza ze dwa paski zębate połączone zabierakami ze stopniem wysuwany powodując wysuw stopnia.

4.2.4 Stopień

Stopień zbudowany jest z ramy w której umieszczona jest górna powierzchnia stopnia wykonana z blachy ryflowanej oraz rolki prowadzące. Na czole stopnia umieszczona została uszczelka gumowa chroniąca przed brudem i wilgocią

4.2.5 Prowadzenie stopnia

Prowadzenie stopnia wysuwnego realizowane jest przez rolki jezdne w półokrągłych profilach zamontowanych po obu stronach ramy podstawowej.

4.3 Rampa

Na członie 22WEf-C w sąsiedztwie wiatrolapu umieszczono ręcznie rozkładane rampy typu LARISA LW 15-04 oraz LARISA LW 18-04 dla osób ograniczonych ruchowo. Rampa umożliwia wymianę pasażerów z peronów o wysokości 550 mm oraz 760 mm. W poniższej tabeli przedstawiono podstawowe parametry urządzeń.

Tabela 4-5 Rampa LW15-04 oraz LW18-04 (parametry - porównanie)

Lp.	Parametr	Opis	
		LW15-04	LW18-04
1.	Masa	ok. 14,5 kg	ok.17,5 kg
2.	Długość z najazdami w stanie rozłożonym	1630 mm	1830 mm
3.	Szerokość w stanie rozłożonym	800÷850 mm	800±10 mm
4.	Maksymalna różnica poziomów pomiędzy końcami rampy	285 mm	365 mm

4.4 Okna i szyby

4.4.1 Okna w przestrzeni pasażerskiej

Po obu stronach pojazdu zamontowano okna stałe oraz uchylne zamykane na klucz konduktorski z wkładką ze stali nierdzewnej. Okna montowane są do pudła pojazdu przy pomocy uszczelek. Zespólny pakiet szyb stanowi szyba wewnętrzna oraz zewnętrzna, które są szybami hartowanymi a ich grubość wynosi odpowiednio 4 oraz 5 mm. Grubość całego pakietu wynosi 19 mm. Celem obniżenia przenikania ciepła przez pakiet zespolony, przestrzeń pomiędzy szybami wypełniono gazem o mniejszej przewodności cieplnej od powietrza – argonem. Stężenie argonu w powietrzu pomiędzy szybami wynosi około 85%.

Po obu stronach każdego członu Elektrycznego Zespołu Trakcyjnego znajduje się 1 okno pełniące rolę wyjścia bezpieczeństwa. Przy każdym z nich został zamontowany młotek z linką zabezpieczającą przed kradzieżą. Szyby w oknach od strony zewnętrznej oklejone zostały folią antygraffiti.

W poniższej tabeli przedstawiono ilość poszczególnych typów okien wraz z ich wymiarami.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 044/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Tabela 4-6 Zestawienie okien w części pasażerskiej

Lp.	Typ	Wymiar (szer. x wys.) (w mm)	Ilość na pojazd
1.	Okno stałe	1424 x 874	45 szt.
2.	Okno stałe	624 x 874	1 szt.
3.	Okno uchylne	624 x 874	16 szt.

4.4.2 Szyby w kabinie maszynisty

Szyba czołowa montowana jest do pudła pojazdu przy użyciu kleju. Grubość szyby wynosi 18 ± 2 mm. Ze względów bezpieczeństwa, szyba wykonana została jako bezodpryskowa, nie powodująca zniekształceń geometrycznych oraz barwy obiektów zewnętrznych widzianych z wnętrza kabiny.

Powierzchnia szyby ogrzewana jest elektrycznie napięciem 230 VAC z mocą całkowitą w zakresie 580 W-710 W.

W kabinie maszynisty zamontowano 2 okna rozwierane (jedno okno na stronę pojazdu). Okna montowane są do pudła pojazdu przy pomocy uszczeltek. Zespólny pakiet szyb stanowi szyba wewnętrzna oraz zewnętrzna, które są szybami hartowanymi a ich grubość wynosi odpowiednio 4 mm oraz 5 mm. Grubość całego pakietu wynosi 19 mm. Celem obniżenia przenikania ciepła przez pakiet zespolony, przestrzeń pomiędzy szybami wypełniono gazem o mniejszej przewodności cieplnej od powietrza – argonem. Stężenie argonu w powietrzu pomiędzy szybami wynosi 85%.

Szyby zewnętrzne zostały oklejone folią antygraffiti, natomiast szyby wewnętrzne folią przyciemniającą.

Okna umożliwiają rozwarcie o kąt $90\pm 2^\circ$ po uprzednim ustawieniu klamki w pozycji poziomej. W pełnym rozwarcu okno zapewnia prześwit o wymiarze minimum 400 x 500 mm.

Powierzchnia szyb ogrzewana jest elektrycznie napięciem 24 VDC z mocą całkowitą w zakresie 60 W-100 W.

Tabela 4-7 Zestawienie okien bocznych w kabinie maszynisty

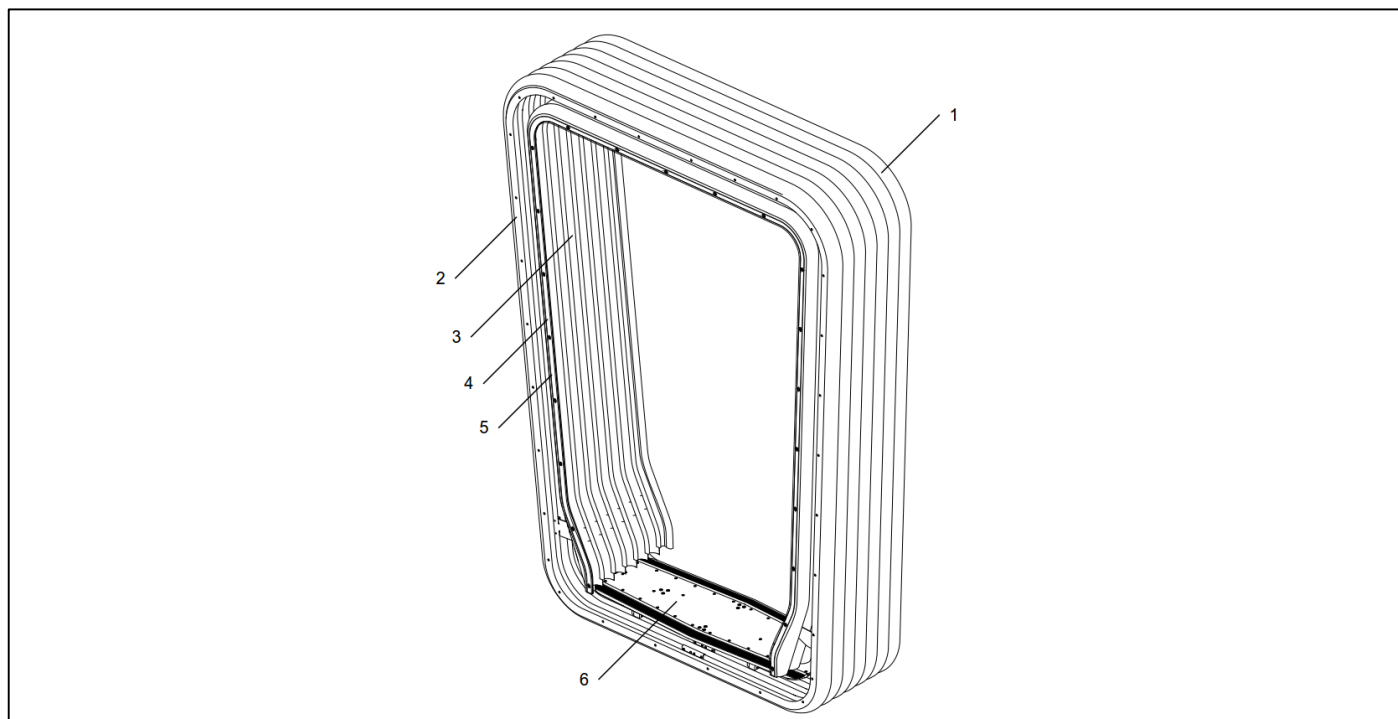
Lp.	Typ	Wymiar (szer. x wys.) (w mm)	Ilość na pojazd
1.	Okno rozwierane prawe	420 x 500	2 szt.
2.	Okno rozwierane lewe	420 x 500	2 szt.

4.5 Przejęcia międzyczłonowe

4.5.1 Informacje ogólne

Przejście międzyczłonowe stanowi elastyczną część pomiędzy sąsiednimi członami EZT, pozwalającą na względny ruch pomiędzy nimi oraz zapewniającą bezpieczne i komfortowe warunki dla pasażerów.

Na poniższym rysunku przedstawiono podstawowy widok elementów składowych przejścia międzyczłonowego.



Rysunek 4-7 Przejście międzyczłonowe – oznaczenie elementów

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-8 Przejście międzyczłonowe (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Opończa harmonijkowa zewnętrzna	2	Rama zewnętrzna
3	Opończa harmonijkowa wewnętrzna	4	Rama wewnętrzna
5	Rama zakrywająca	6	Kładka przejściowa

4.5.2 Opończa harmonijkowa zewnętrzna

Obwodowo zamknięta zewnętrzna oponka harmonijkowa składa się z elastycznych, wykonanych z tkaniny fałd, sklepionych od zewnętrznej strony. Fałdy wykonane ze specjalnej tkaniny zaciskane są na aluminiowych ramach. Ramy oponki zapewniają niezmienną kształtu i elastyczność tkaniny oponki harmonijkowej. Zewnętrzna oponka harmonijkowa połączona jest z pudłem pojazdu za pomocą ram przykręcanych zewnętrznych.

4.5.3 Rama zewnętrzna

Rama zewnętrzna umożliwia połączenie śrubowe oponki harmonijkowej zewnętrznej z pudłem pojazdu.

4.5.4 Opończa harmonijkowa wewnętrzna

Oponka harmonijkowa wewnętrzna składa się z elastycznych fałd tkaninowych wygiętych na zewnątrz. Fałdy wykonane ze specjalnej tkaniny zaciskane są na aluminiowych ramach. Ramy oponki zapewniają niezmienną kształtu i elastyczność tkaniny oponki harmonijkowej. Wewnętrzna oponka harmonijkowa połączona jest z pudłem pojazdu za pomocą ram przykręcanych wewnętrznych.

4.5.5 Rama wewnętrzna

Rama wewnętrzna umożliwia połączenie śrubowe oponki harmonijkowej wewnętrznej z pudłem pojazdu.

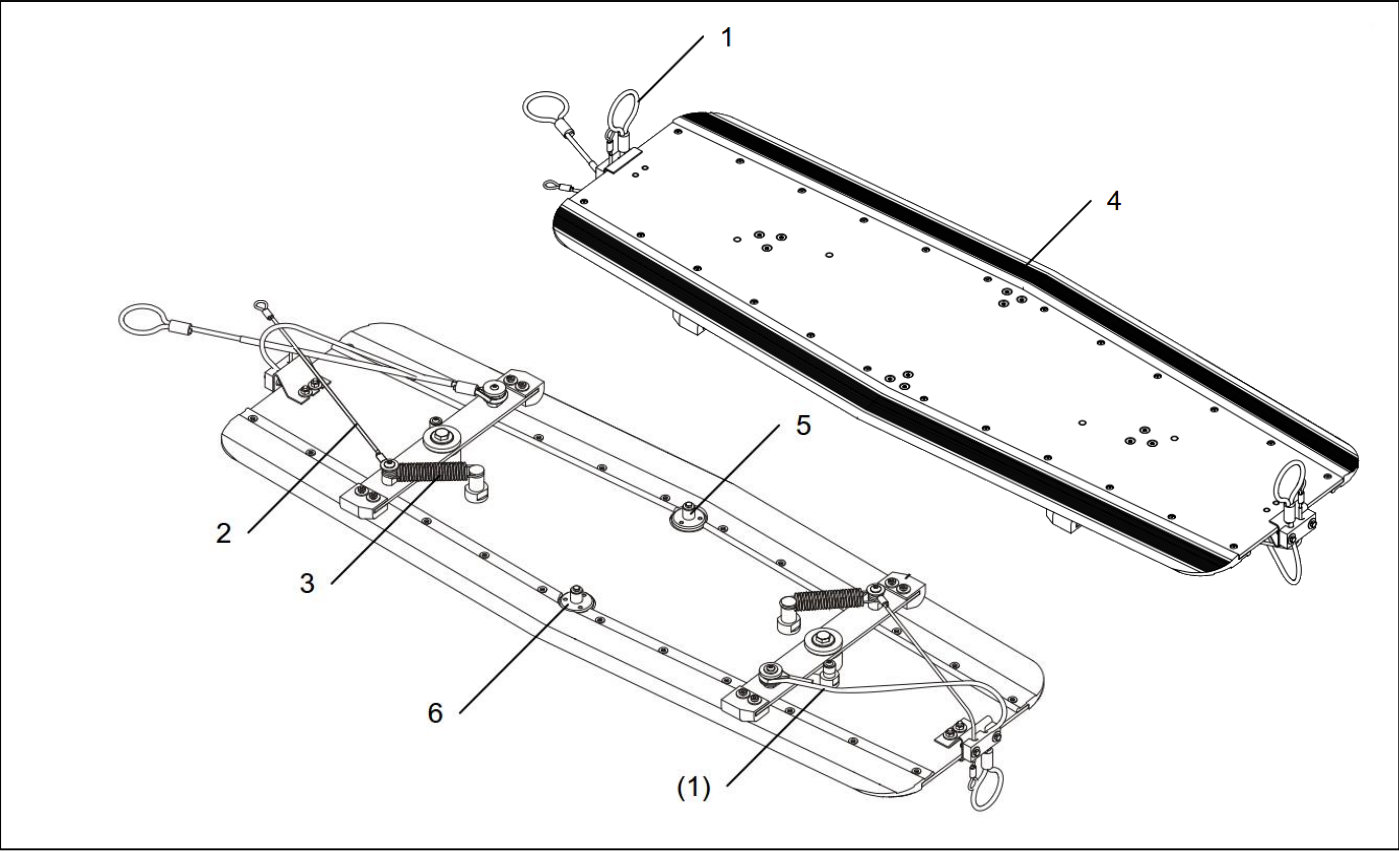
4.5.6 Rama zakrywająca

Ramę zakrywającą stanowi element gumowy. Jego zadaniem jest zasłonięcie śrub mocujących oporcę harmonijkową wewnętrzną z pudłem pojazdu.

4.5.7 Kładka przejściowa

Kładka przejściowa wyposażona jest w dwa trzpień prowadzące (z łożyskami ślizgowymi) oraz w dwa łożyska do dźwigni blokującej.

Kładka przejściowa położona jest na dwóch płytach podpierających, które montowane są na czołowych ścianach sąsiednich członów. Prowadzenie kładki przejściowej realizowane jest poprzez trzpień, które zaczepiają płytę podpierającą po obu stronach przejścia w odpowiednich otworach. Celem zapobiegnięcia unoszenia kładki z płyt podporowych podczas kołysania i pochylania się pudeł podczas jazdy, na spodzie kładki przejściowej znajdują się dwie płaskie sprężyny wraz z wymienialnymi ślizgami.



Rysunek 4-8 Kładka przejściowa – oznaczenie elementów
Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-9 Kładka przejściowa (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Linka blokująca (poliamidowa)	2	Linka blokująca (stalowa)
3	Sprężyna	4	Pachwina ślizgowa
5	Łożysko ślizgowe	6	Trzpień prowadzący

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 047/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

4.6 Zespół napędowy

4.6.1 Informacje ogólne

Napęd dla EZT stanowią cztery silniki trakcyjne asynchroniczne typu TSA TMF 59-39-4 zabudowane na wózkach skrajnych. Łączna moc 4 silników trakcyjnych wynosi 2000 kW. Za przeniesienie momentu obrotowego na zestawy kołowe odpowiedzialne są przekładnie osiowe typu GGT 292 SO491.

4.6.2 Silnik trakcyjny

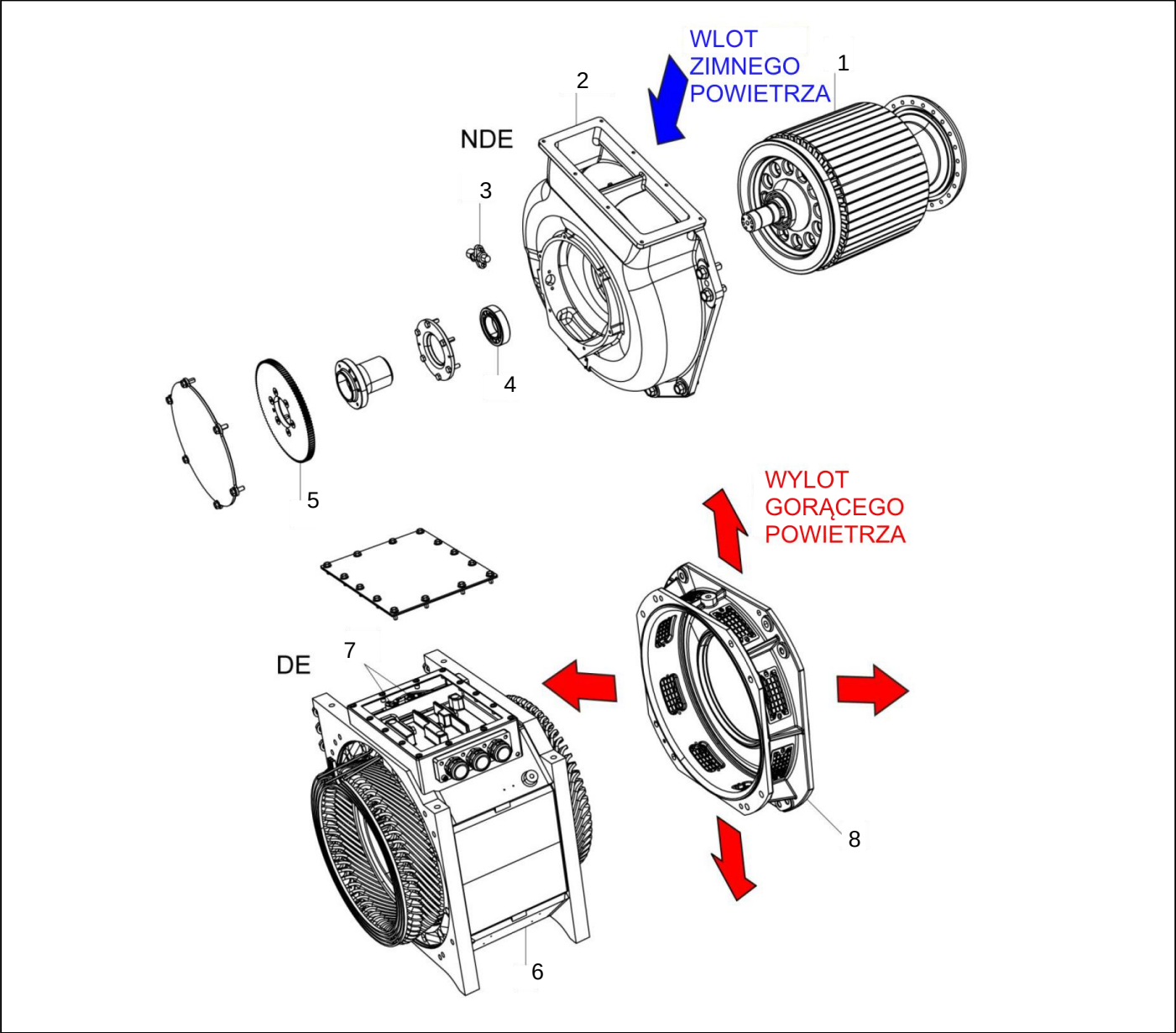
Silnik TSA TMF 59-39-4 jest 3-fazowym, jednołożyskowym silnikiem asynchronicznym o mocy 500 kW. Silnik chłodzony jest poprzez wymuszony obieg powietrza. Wentylatory silników trakcyjnych zostały umieszczone na dachu pojazdu. Powietrze z wentylatora kierowane jest do silnika poprzez pionowy kanał wentylacyjny montowany wewnątrz EZT.

Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono parametry techniczne urządzenia.

Tabela 4-10 Silnik trakcyjny (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	ok. 1140 kg
2.	Moc	500 kW
3.	Nominalna prędkość obrotowa	1737 RPM
4.	Napięcie nominalne	2340 V
5.	Prąd nominalny	141 A
6.	Częstotliwość nominalna	58,4 Hz
7.	Stopień ochrony	IP10

Na poniższym rysunku przedstawiono budowę silnika trakcyjnego.



Rysunek 4-9 Silnik trakcyjny - budowa

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-11 Silnik trakcyjny (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Wirnik	2	Tarcza końcowa po stronie przeciwnej do napędu
3	Czujnik prędkości obrotowej	4	Łożysko walcowe
5	Koło zębate	6	Stojan
7	Czujnik temperatury PT100	8	Kołnierz

Stojan składa się z warstwowej blachy prądnicowej, która stanowi mechaniczną konstrukcję szkieletową silnika, uzupełnioną o dwie płyty prasowane i ciągną, umiejscowione pośrodku. Uzwojenia stojana są wykonane z uzwojeń z izolowanego profilu prostokątnego – drutu miedzianego, zabezpieczonego dodatkową izolacją, który umieszcza się w odpowiednich szczelinach. Obwody zwoju stojana mieszczą się po przeciwnej stronie napędu. Uzwojenie stojana jest izolowane zgodnie z normą TSA i spełnia warunki klasy izolacyjnej Chronione zgodnie z ISO 16016. © PESA Bydgoszcz SA 2018

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 049/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

220 zgodnie z IEC 60349-2. Chłodzenie pakietu blach ferromagnetycznych bez osłony odbywa się za pomocą powietrza zewnętrznego, które jest wdmuchiwane po stronie przeciwnej do napędu przez otwory osiowe w zwoju, a wydmuchiwane jest promieniowo przez kratki kołnierza przekładni po stronie napędu.

Rdzeń wirnika składa się z laminowanych płyt prądnicowych. Kompletny rdzeń jest wciskany na wał i dociskany z obu stron przez pierścienie dociskowe. Moment obrotowy jest przenoszony na wał silnika poprzez połączenie wciskowe.

Rdzeń jest dodatkowo zabezpieczony od strony przeciwnapędowej za pomocą pierścienia skurczowego, zamocowanego na wale. Pierścień skurczowy, wykonany z materiału o wysokiej wytrzymałości na rozciąganie pochłania naprężenia pochodzące od siły odśrodkowej.

Wał wirnika jest wałem pełnym, ze stożkiem po stronie napędowej. Wirnik jest chłodzony powietrzem zewnętrznym, wdmuchiwanym poprzez osiowe otwory stojana.

Połączenie elektryczne silnika jest zapewnione za pomocą skrzynki zaciskowej znajdującej się na szczycie rdzenia. Połączenie z przewodami od falownika jest zapewnione przez połączenia śrubowe.

Czujniki temperatury Pt100 są zintegrowane ze stojanem, aby monitorować jego temperaturę. Czujniki temperatury umiejscowione są w obrębie skrzynki zaciskowej i są oddzielone od głównych przyłączy. Przewody przyłączeniowe czujników temperatury wyprowadzone są do osobnego złącza.

Wał silnika jest podpierany przez łożysko walcowe. Jest ono umieszczone w tarczy po przeciwnej do napędu stronie.

Przepływ powietrza chłodzącego silnik jest wywołany przez zewnętrzny wentylator. Powietrze chłodzące jest wdmuchiwane poprzez złącze powietrza w osłonie łożyska (NDE) i rozprowadzane pomiędzy stojanem a wirnikiem.

Powietrze chłodzące stojan przepływa poprzez otwory chłodzenia znajdujące się w rdzeniu, uzwojenie strony napędowej, dysk końcowy wału i wydostaje się poprzez osłonę końcową (DE).

Powietrze chłodzące wirnik wdmuchiwane jest od strony napędowej, przepływa przez otwory chłodzące w rdzeniu wirnika i szczeliny powietrzne. Powietrze chłodzące wirnik miesza się następnie z powietrzem chłodzącym stojan i wydostaje się poprzez osłonę końcową (DE).

Powietrze wylotowe nie może być powtórnie zasysane przez system chłodzenia. Otwory wlotowe i wylotowe powietrza muszą być czyste.

Temperatura powietrza chłodzącego na wejściu nie może przekraczać 45°C.

4.6.3 Przekładnia osiowa

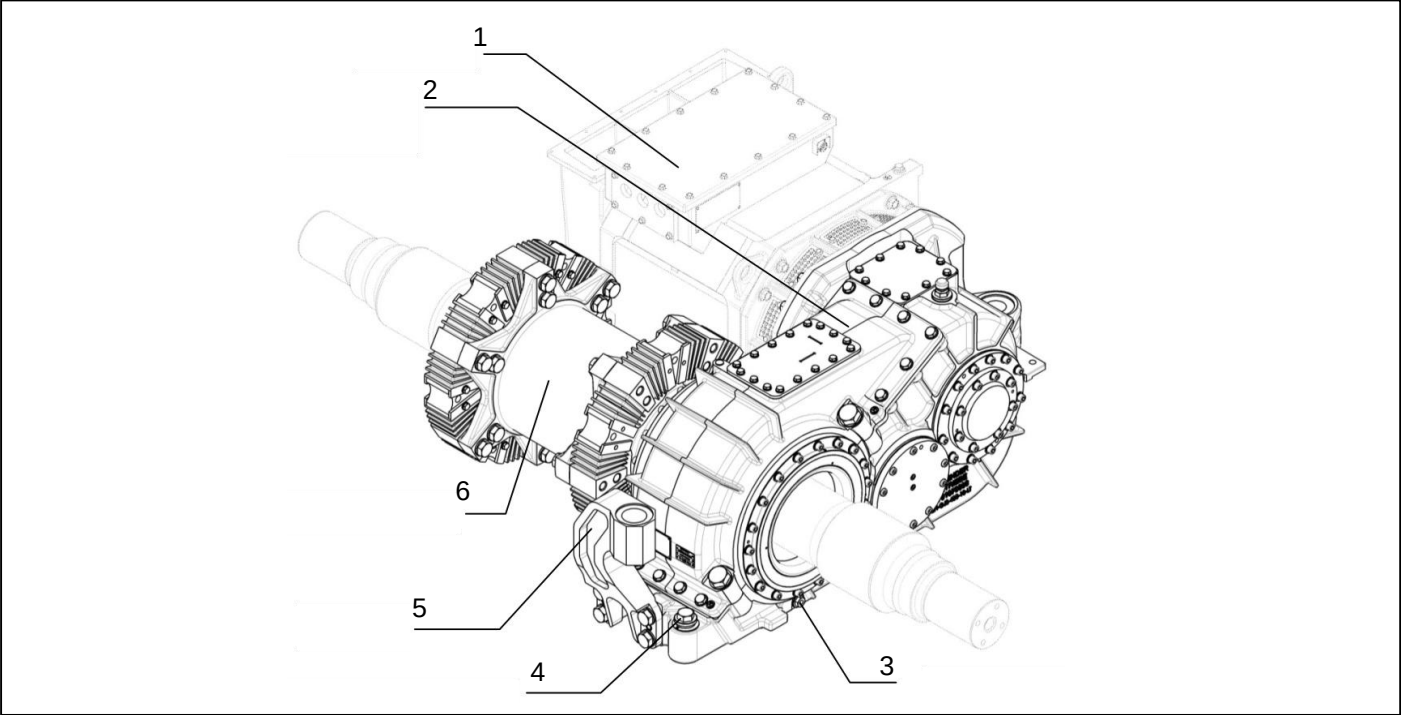
Przekładnia osiowa typu GGT292SO/491 połączona jest z poprzecznie położonym silnikiem elektrycznym poprzez sprzęgło elastyczne.

Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono parametry techniczne urządzenia.

Tabela 4-12 Przekładnia osiowa (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa (bez oleju)	ok. 900 kg
2.	Przełożenie	4,907
3.	Maksymalna prędkość obrotowa na wejściu	5391 RPM
4.	Maksymalny moment wejściowy	6288 Nm

Na poniższym rysunku przedstawiono budowę przekładni.



Rysunek 4-10 Przekładnia osiowa z zabudowanym silnikiem - budowa

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

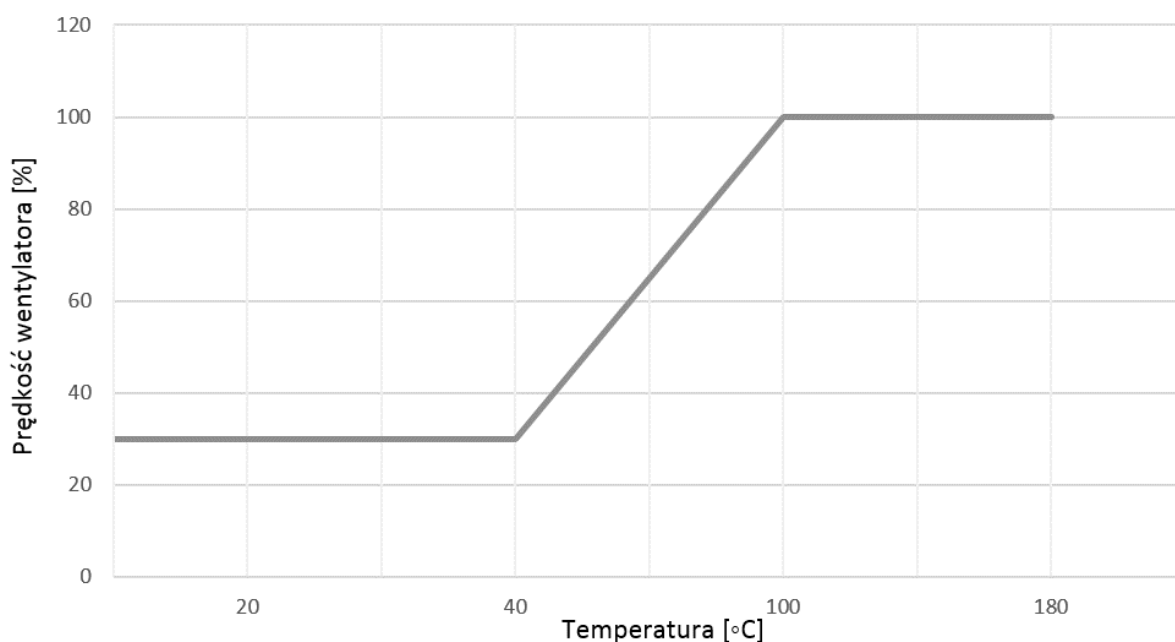
Tabela 4-13 Przekładnia osiowa z zabudowanym silnikiem (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Silnik trakcyjny	2	Przekładnia osiowa
3	Śruba spustowa oleju	4	Wlew oleju
5	Uchwyt mocujący	6	Sprzęgło z pakietem klinowych elementów sprężystych

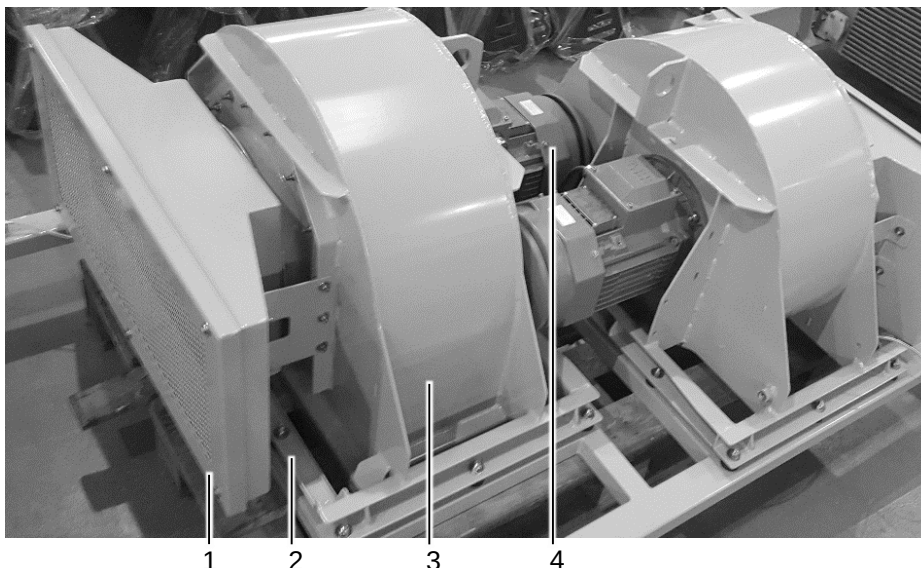
4.6.4 Wentylator silnika trakcyjnego

Każdy z silników trakcyjnych posiada wentylator promieniowy GMB 2-355-300T zasilany napięciem 3x400 V AC z falownika MMB-5.5. Falownik umożliwia regulację prędkości obrotowej wentylatorów w zależności od wymagań jednostki sterującej.

Praca wentylatorów silników trakcyjnych realizowana jest liniowo w zależności od temperatury danego silnika trakcyjnego. Na rysunku poniżej przedstawiono zależność prędkości obrotowej wentylatora w stosunku do temperatury silnika.

**Rysunek 4-11 Zależność prędkości obrotowej wentylatora względem temperatury silnika trakcyjnego**

Gdy temperatura silników przekroczy 180°C nastąpi wyłączenie danego falownika trakcyjnego. Maszynista ma w tym przypadku możliwość odłączenia jednego silnika (którego temperatura przekracza próg) poprzez łącznik na panelu sterującym lub na wyświetlaczu TDD. W trybie parking przedmuchy silników trakcyjnych realizowane są przez 5 min z prędkością obrotową ograniczoną do 50% z interwałem 30 min. Na poniższym rysunku przedstawiono budowę urządzenia.

**Rysunek 4-12 Wentylator silnika trakcyjnego - budowa**

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-14 Wentylator silnika trakcyjnego (opis oznaczeń)

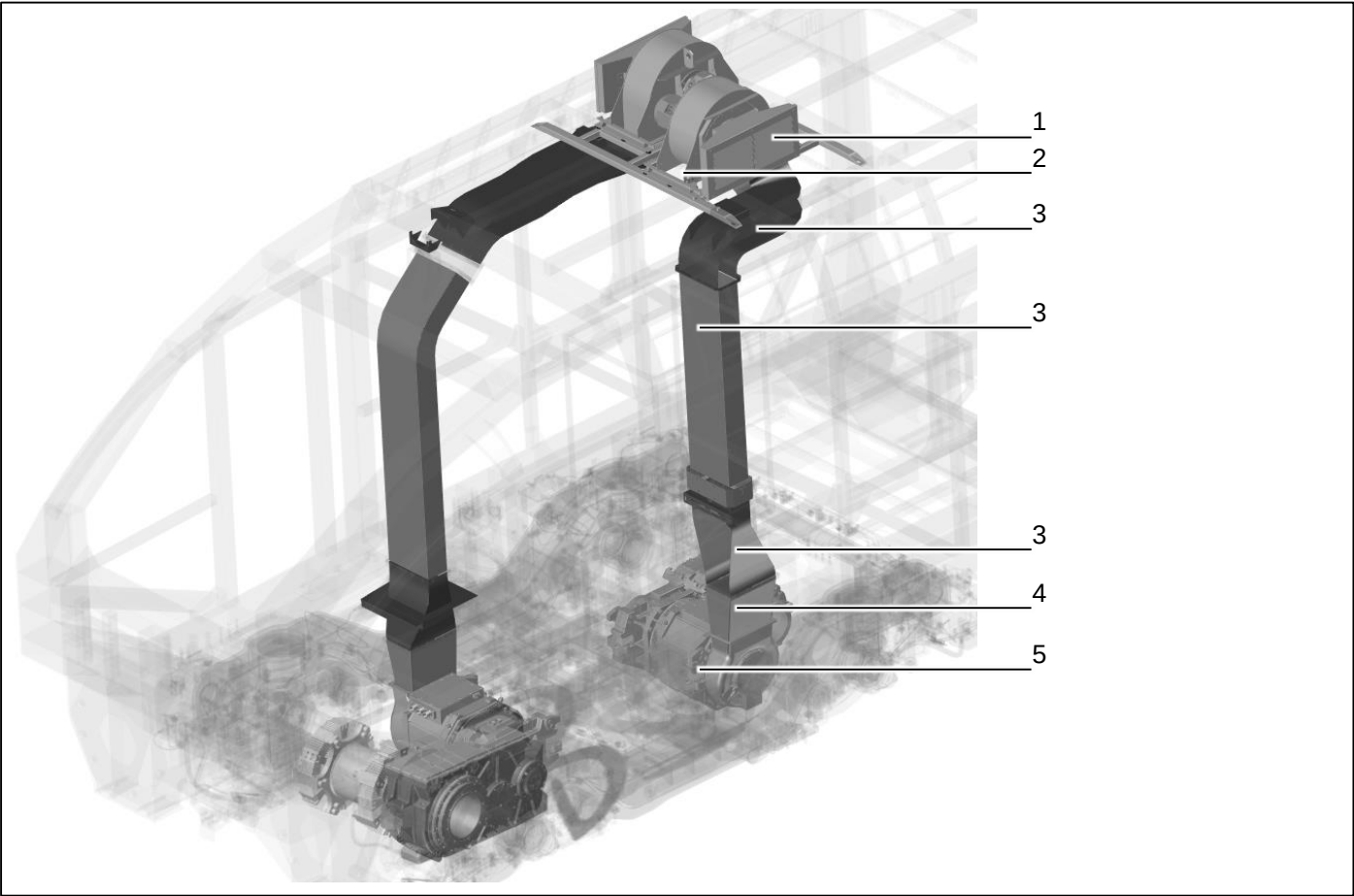
Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Pokrywa z filtrem siateczkowym	2	Rama wentylatora
3	Wentylator promieniowy	4	Silnik wentylatora

Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono parametry techniczne urządzenia.

Tabela 4-15 Falownik wentylatora silnika trakcyjnego (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	ok. 7,2 kg
2.	Wymiary (długość x szerokość x wysokość)	323,5 x 198,5 x 203,5 mm
3.	Znamionowa wartość mocy wyjściowej	5500 W
4.	Dopuszczalny zakres napięcia sieci zasilającej	380÷420 V AC
5.	Znamionowa wartość prądu wyjściowego	14 A
6.	Stopień ochrony	IP 20

Na poniższym rysunku przedstawiono układ chłodzenia silników trakcyjnych.



Rysunek 4-13 Układ chłodzenia silników trakcyjnych

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-16 Układ chłodzenia silników trakcyjnych (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Pokrywa z filtrem siateczkowym	2	Wentylator promieniowy
3	Kanał wentylacyjny	4	Miech kanału wentylacyjnego
5	Silnik trakcyjny		

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 053/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

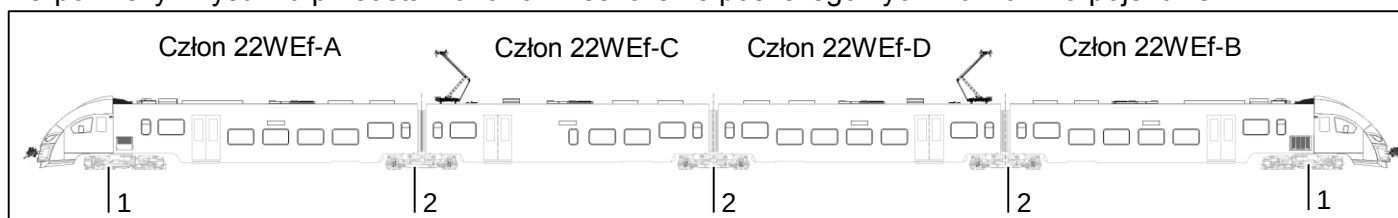
4.7 Wózki

4.7.1 Informacje ogólne

Pojazd wyposażony jest w 5 wózków dwuosiowych, z których można wyróżnić:

- 2 wózki napędowe skrajne typu 22WEf-A;
- 3 wózki toczne pośrednie typu 22WEf-B.

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie poszczególnych wózków na pojeździe.



Rysunek 4-14 Rozmieszczenie wózków na pojeździe

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-17 Rozmieszczenie wózków na pojeździe (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Wózek napędowy typu 22WEf-A	2	Wózek toczny typu 22WEf-B

4.7.2 Dane techniczne

Tabela 4-18 Układ biegowy – informacje ogólne

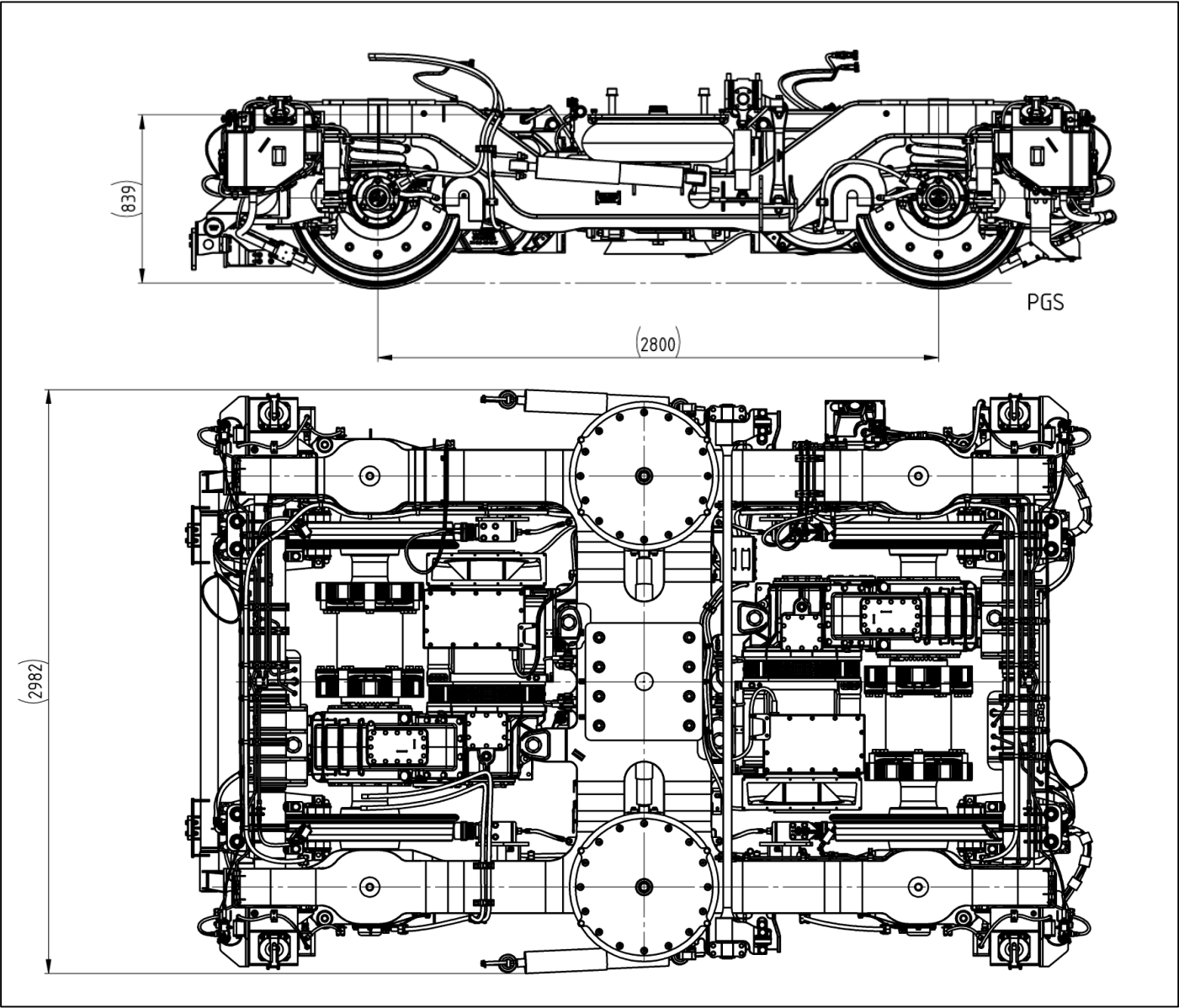
Lp.	Parametr	Wózek 22WEf-A	Wózek 22WEf-B
1.	Prędkość eksploatacyjna	160 km/h	160 km/h
2.	Rozstaw osi zestawów kołowych	2800 mm	3000 mm
3.	Średnica okręgu tocznego (wartość konstrukcyjna)	850 mm	850 mm
4.	Średnica okręgu tocznego (stan zużyty)	780 mm	780 mm
5.	Skrajnia odniesienia	UIC-505-1	UIC-505-1
6.	Rozstaw podłuznic	2100 mm	2180 mm
7.	Średnica czopa osi	130 mm	130 mm
8.	Łożyska osiowe	BT2-8533	BT2-8533
9.	Prowadzenie korpusu łożyska w usprężynowaniu I stopnia	Wahaczowe wzdłużne	Wahaczowe wzdłużne
10.	Podparcie nadwozia na wózku	Za pośrednictwem usprężynowania II stopnia (poduszki pneumatyczne)	Za pośrednictwem usprężynowania II stopnia (poduszki pneumatyczne)
11.	Prowadzenie wzdłużne wózka	Sprężyste prowadniki wzdłużne łączące ramę z czopem skrzętu	Sprężyste prowadniki wzdłużne łączące ramę ze sprzęgiem międzyczłonowym
12.	Luz poprzeczny nadwozia względem ramy wózka na torze prostym	50 mm	50 mm
13.	Usprężynowanie II stopnia	2 sprężyny pneumatyczne	4 sprężyny pneumatyczne
14.	Tłumienie drgań pionowych I stopnia	4 amortyzatory hydrauliczne	4 amortyzatory hydrauliczne

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 054/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Lp.	Parametr	Wózek 22WEf-A	Wózek 22WEf-B
15.	Tłumienie drgań pionowych II stopnia	2 amortyzatory hydrauliczne	4 amortyzatory hydrauliczne
16.	Tłumienie drgań poziomych II stopnia	2 amortyzatory hydrauliczne	2 amortyzatory hydrauliczne
17.	Przekładnie osiowe	Gmeinder GGT 292 SO/491	-
18.	Elementy dodatkowe	- Smarowanie obrzeży – 1 dysza na każde koło wózka - Bloki czyszczące – 1 blok na każde koło wózka - Piasecznice – 1 dysza na każde koło wózka	

4.7.3 Wymiary

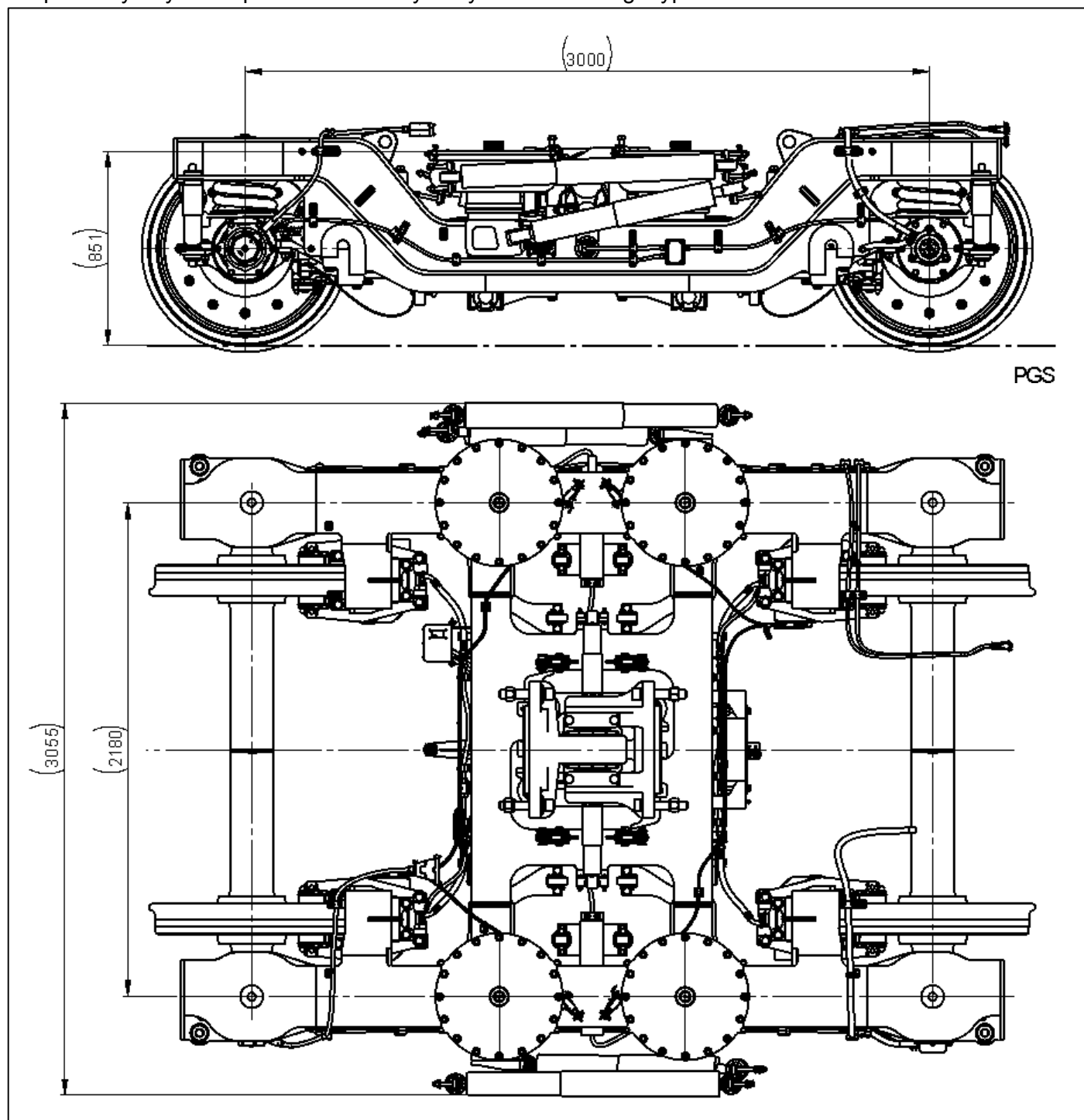
Na poniższym rysunku przedstawiono wymiary wózka napędowego typu 22WEf-A



Rysunek 4-15 Wymiary wózka typu 22WEf-A

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 055/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	--------------	---------------	--------------------	----------------------

Na poniższym rysunku przedstawiono wymiary wózka tocznego typu 22WEf-B.



Rysunek 4-16 Wymiary wózka typu 22WEf-B

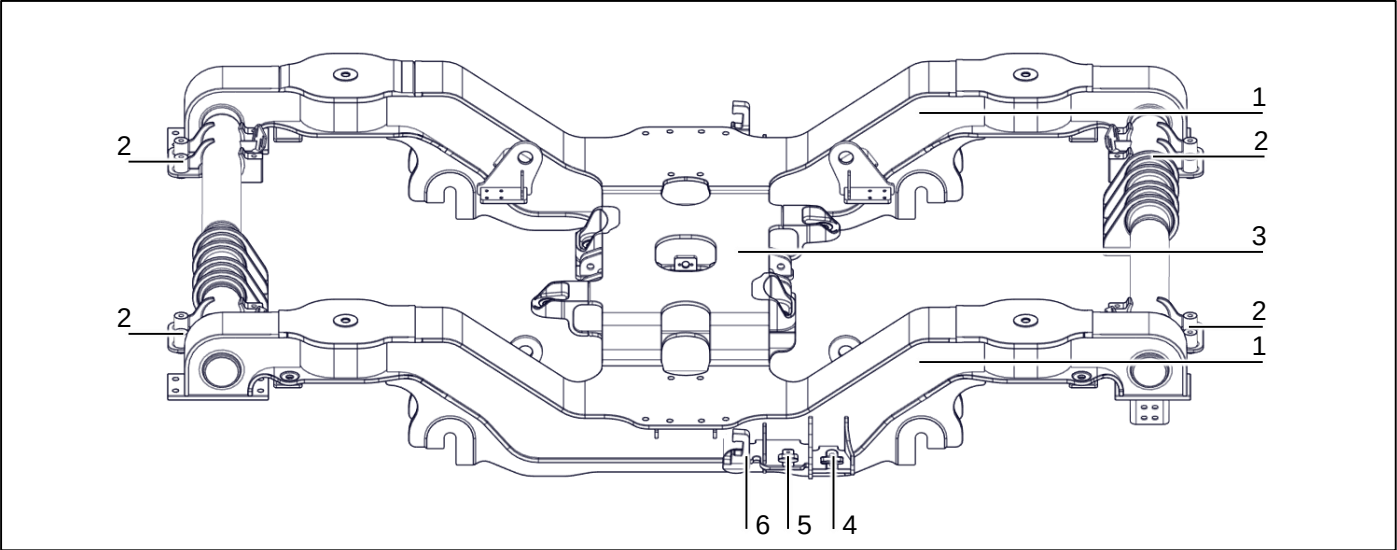
4.7.4 Główne zespoły wózka

4.7.4.1 Rama wózka

Rama wózka stanowiącą przestrzenną konstrukcję spawaną. Składa się z dwóch podłużnic i poprzecznicy. Na obu końcach podłużnice ukształtowane są pod zabudowę usprężynowania I stopnia. Do bocznych powierzchni podłużnicy przyspawano wspornik amortyzatora pionowego oraz amortyzatora wężykowania.

Poprzecznicą jest konstrukcją skrzynkową, której środkowa część przystosowana jest do zabudowy urządzenia pociągowego.

Na poniższym rysunku przedstawiono widok ramy wózka napędowego.



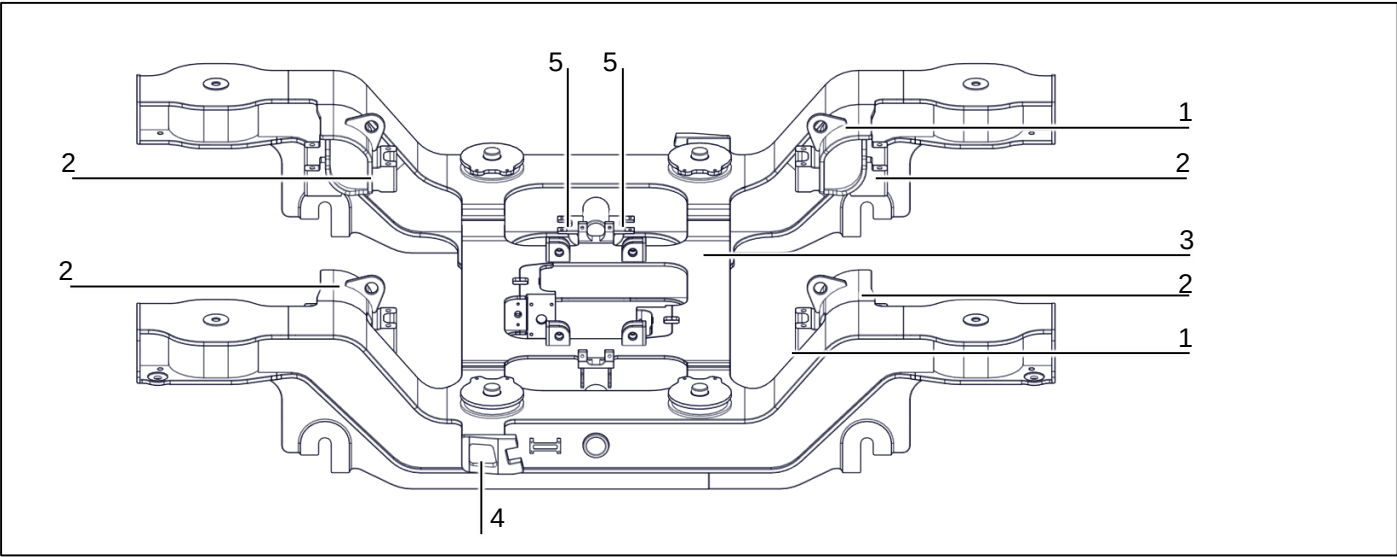
Rysunek 4-17 Rama wózka napędowego – budowa

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-19 Rama wózka napędowego (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Podłużnica	2	Wspornik hamulca
3	Poprzecznicą	4	Wspornik stabilizatora
5	Wspornik amortyzatora pionowego	6	Wspornik amortyzatora wężykowania

Na poniższym rysunku przedstawiono widok ramy wózka tocznego.



Rysunek 4-18 Rama wózka tocznego - budowa

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-20 Rama wózka tocznego (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Podłużnica	2	Wspornik hamulca

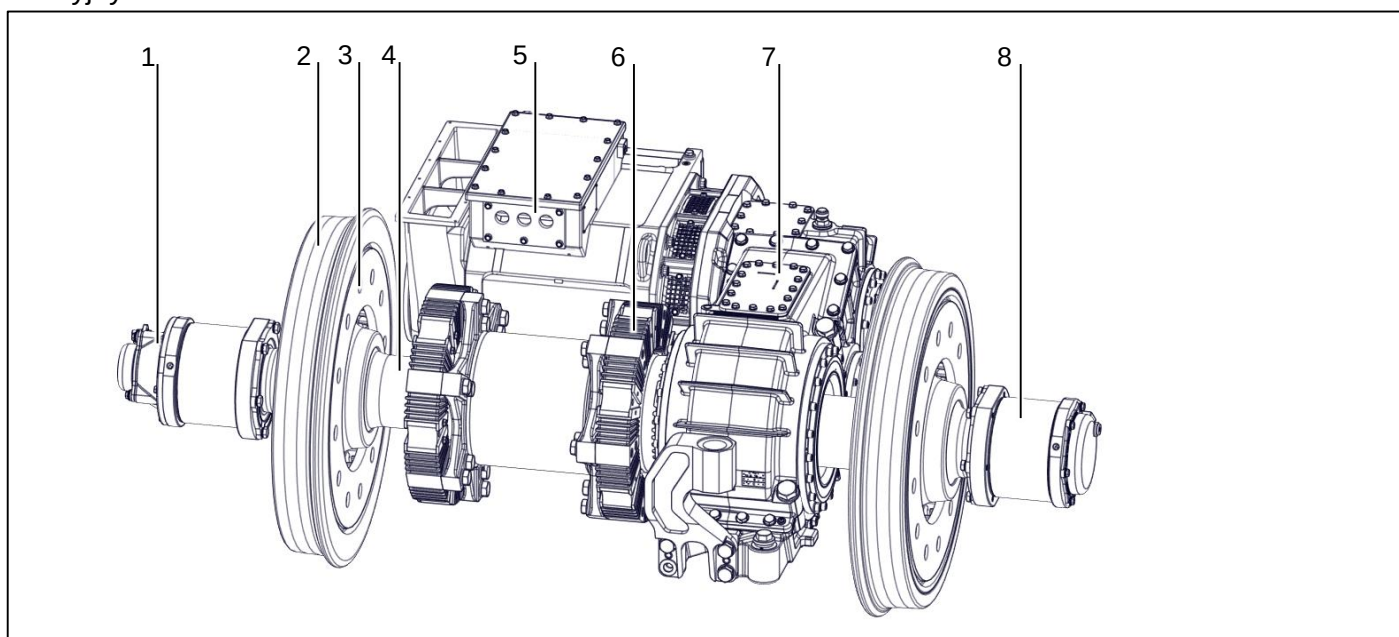
Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 057/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Ozn.	Element	Ozn.	Element
3	Poprzecznica	4	Wspornik amortyzatora wężykowania
5	Wspornik amortyzatora pionowego		

4.7.4.2 Zestaw kołowy

Każdy wózek wyposażono w dwa zestawy kołowe kuto-walcowane z kołami bezobřeczowymi o średnicy okręgu tocznego Ø 850mm (dotyczy nowych kół). Koło bezobřeczowe przystosowane jest do zabudowy tarcz hamulcowych pełnych jak i dzielonych. Zestawy kołowe wózków napędowych przystosowane zostały do zabudowy na nich przekładni osiowych.

Na poniższym rysunku przedstawiono widok zestawu kołowego wraz z zabudowaną przekładnią i silnikiem trakcyjnym.



Rysunek 4-19 Zestaw kołowy z zabudowaną przekładnią oraz silnikiem trakcyjnym – budowa

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

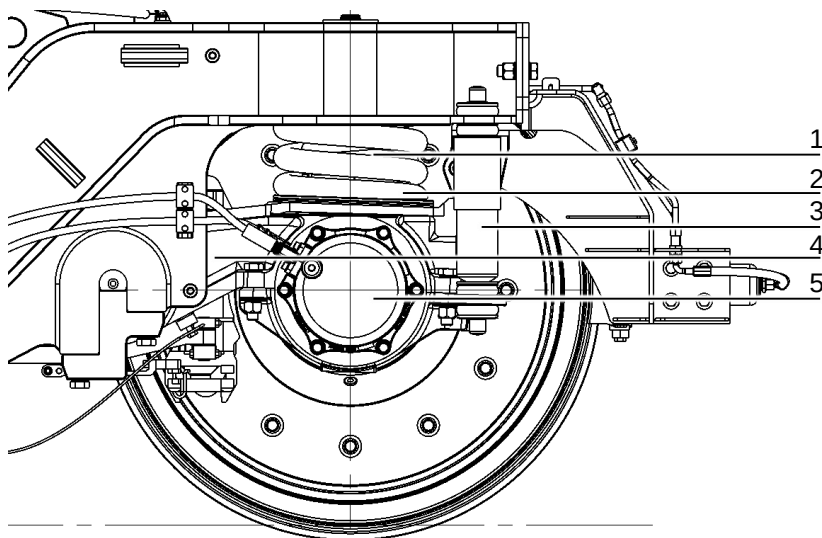
Tabela 4-21 Zestaw kołowy z zabudowaną przekładnią oraz silnikiem trakcyjnym - budowa (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Styk uszyniający GERKEN	2	Koło monoblokowe
3	Tarcza hamulcowa	4	Oś
5	Silnik trakcyjny	6	Sprzęgło z pakietem klinowych elementów sprężystych
7	Przekładnia osiowa	8	Korpus łożyska

4.7.4.3 Prowadzenie korpusu łożyska w usprężynowaniu I stopnia

Zestaw kołowy prowadzony jest w ramie wózka za pomocą wahaczy wzdłużnych. Korpusy łożysk wykonane są jako odlewy stalowe. W korpusach umieszczono kompaktowe łożyska stożkowe firmy SKF. Tłumienie drgań pionowych I stopnia usprężynowania realizowane jest poprzez amortyzatory hydrauliczne.

Na poniższym rysunku przedstawiono widok prowadzenia korpusu łożyska.



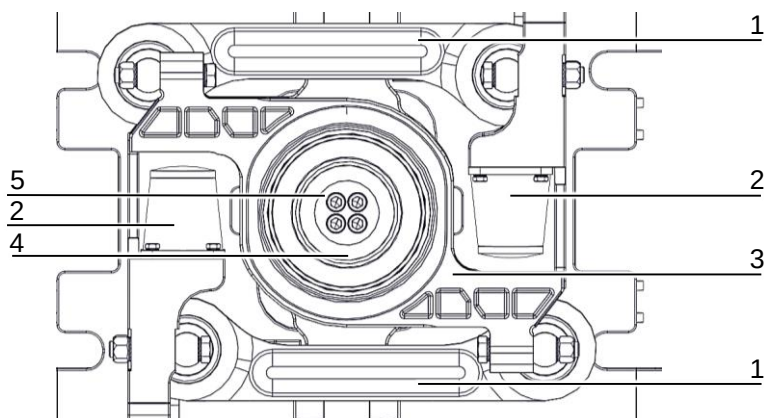
Rysunek 4-20 Prowadzenie korpusu łożyska w usprężynowaniu I stopnia - budowa
Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-22 Prowadzenie korpusu łożyska w usprężynowaniu I stopnia (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Sprężyna wewnętrzna usprężynowania I stopnia	2	Sprężyna zewnętrzna usprężynowania I stopnia
3	Amortyzator pionowy	4	Prowadzenie wahaczowe
5	Korpus łożyska		

4.7.4.4 Prowadzenie wzdlużne

Siły poziome pomiędzy pudłem a wózkiem przekazywane są sprężysto za pomocą dwóch równoległym prowadników. Prowadniki łączą ramę wózka z jarzmem. Czop skrótu jest przymocowany do belki poprzecznej wózka poprzez osadzenie go w jarzmie. Siły poprzeczne między nadwoziem i wózkiem przejmowane są za pośrednictwem czopa i jarzma przez sprężyste odbijaki gumowe mocowane na poprzecznicy ramy wózka. Po wyczerpaniu swobodnego przesuwu poprzecznego jarzmo opiera się o odbijaki. Na poniższym rysunku przedstawiono widok prowadzenia wzdlużnego.



Rysunek 4-21 Prowadzenie wzdlużne wózka - budowa

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-23 Prowadzenie wzdlużne wózka (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Prowadnik	2	Odbijak

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 059/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Ozn.	Element	Ozn.	Element
3	Jarzmo	4	Amortyzator czopa skrętu
5	Krążek czopa skrętu		

4.7.4.5 Usprężynowanie II stopnia

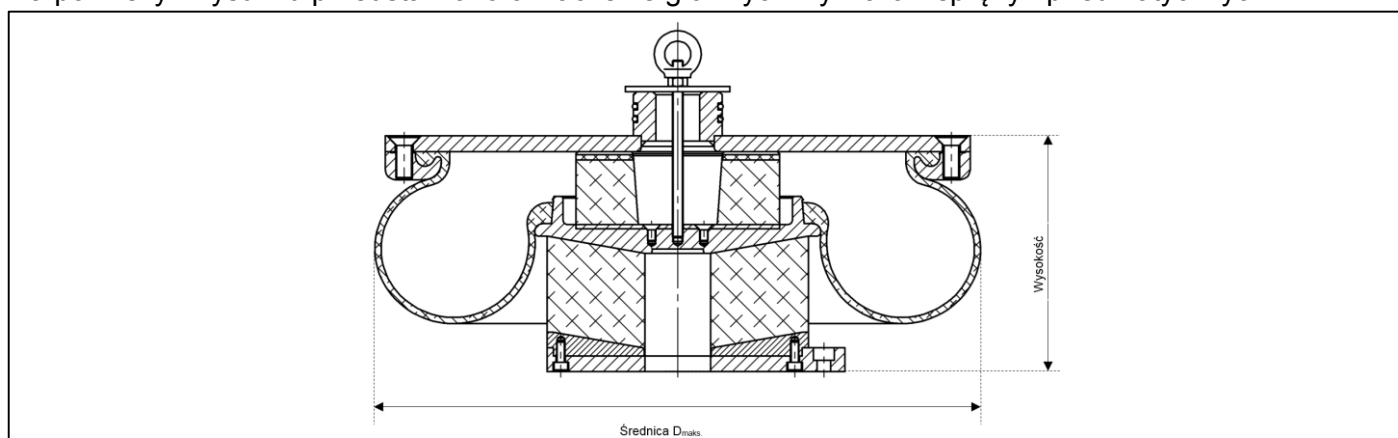
Na wózkach skrajnych usprężynowanie II stopnia stanowią 2 sprężyny pneumatyczne typu Contitech 671N/109. Na wózkach Jacobsa usprężynowanie II stopnia stanowią 4 sprężyny pneumatyczne typu Contitech SEK580-14. Sprężyny realizują ruch poprzeczny oraz obrót wózka względem podwozia. W tabeli poniżej przedstawiono wykaz sprężyn pneumatycznych stosowanych na pojeździe.

W poniższej tabeli przedstawiono ilość poszczególnych typów sprężyn pneumatycznych wraz z ich umiejscowieniem.

Tabela 4-24 Zestawienie sprężyn pneumatycznych

Lp.	Umiejscowienie	Typ	Ilość na pojazd
1.	Wózki napędowe	Contitech 671N/109	4 szt.
2.	Wózki toczne	Contitech SEK580-14	12 szt.

Na poniższym rysunku przedstawiono oznaczenie głównych wymiarów sprężyn pneumatycznych.



Rysunek 4-22 Sprężyna pneumatyczna – oznaczenie głównych wymiarów

Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono podstawowe parametry techniczne sprężyn

Tabela 4-25 Sprężyny pneumatyczne (parametry)

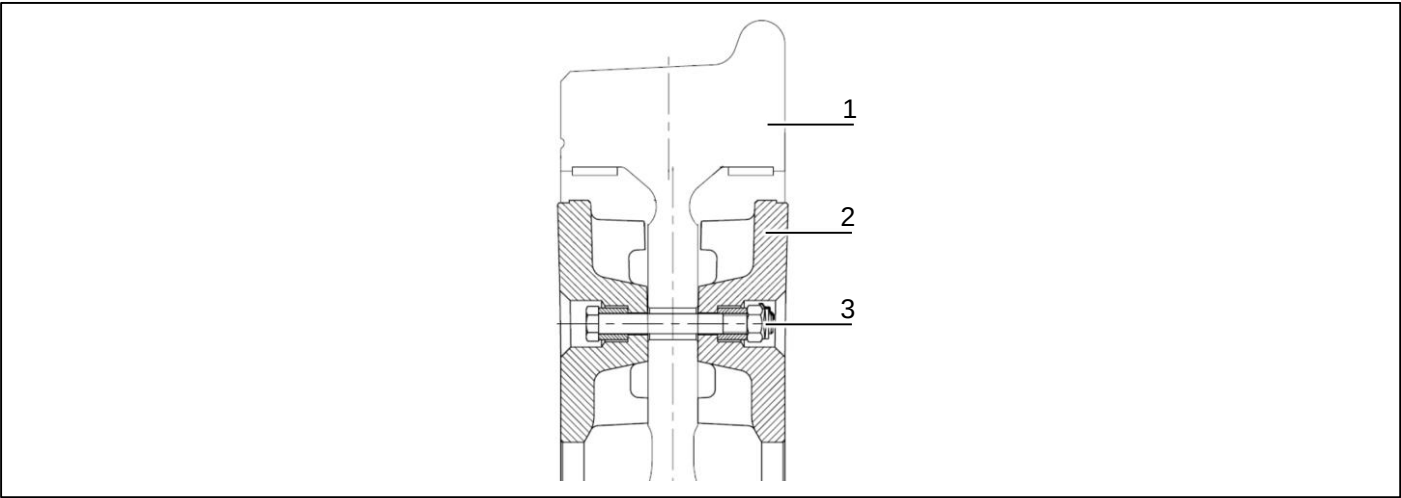
Lp.	Parametr	Wartość	
		671N	SEK580-14
1.	Masa	ok. 129 kg	ok. 75 kg
2.	Wysokość w stanie fabrycznym	268 mm	235 mm
3.	Średnica D _{maks.} w stanie fabrycznym	770 mm	540 mm

4.7.5 Elementy wykonawcze hamulca na wózkach

4.7.5.1 Tarcza hamulcowa

Na każdej osi pojazdu zamontowano 2 tarcze hamulcowe Ø710/420x135mm. Tarcza hamulcowa składa się z dwóch pierścieni ciernych nazywanych wewnętrznymi lub zewnętrznymi w zależności od ich położenia względem obrzeża koła. Grubość pierścienia ciernego oraz liczba i geometria żeber chłodzących są tak zaprojektowane, aby utrzymać temperaturę pierścienia ciernego w dopuszczalnym zakresie oraz

minimalizować obciążenia cieplne i mechaniczne. Żebra chłodzące oprócz odprowadzania ciepła służą także, jako podpora pierścienia ciernego na kole.
Na poniższym rysunku przedstawiono tarczę hamulcową montowaną na kole.



Rysunek 4-23 Tarcza hamulcowa –montaż na kole

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

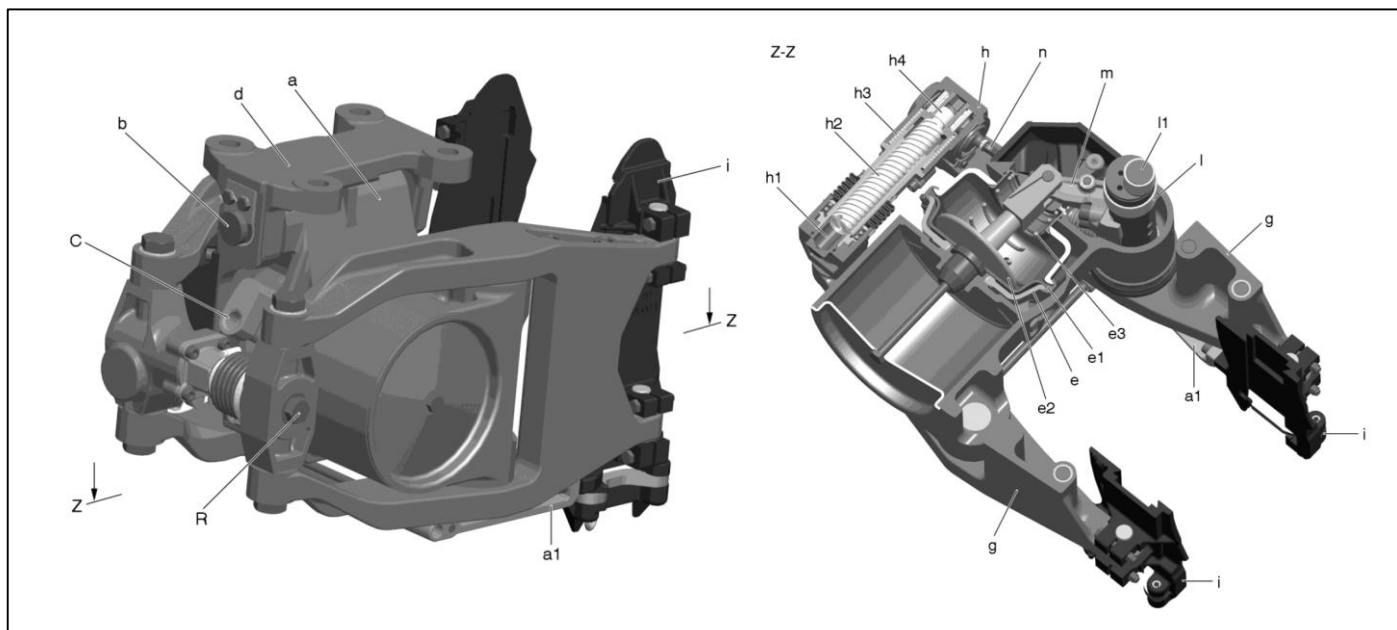
Tabela 4-26 Tarcza hamulcowa (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Koło monoblokowe	2	Tarcza hamulcowa
3	Śruba z nakrętką		

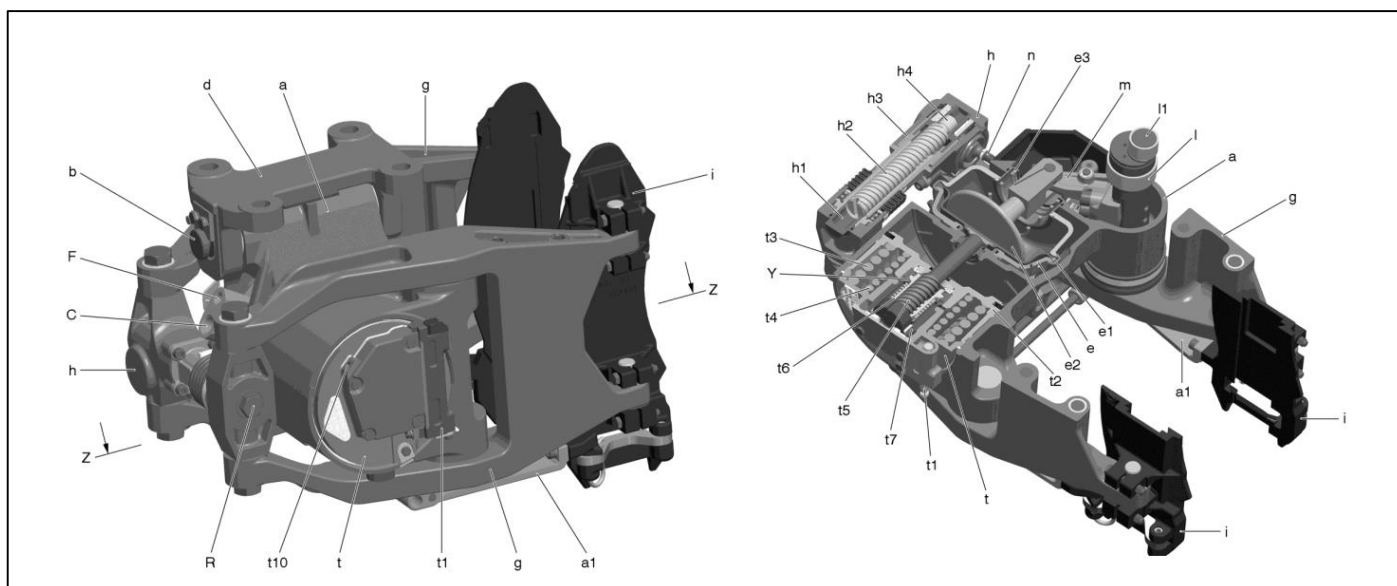
Tarcze hamulcowe zabudowane na kołach pojazdu zapewniają uzyskanie większych mocy hamowania w stosunku do klasycznego rozwiązania polegającego na zabudowie tarczy na osi. Jest to bezpośrednio związane z większymi wymiarami tarczy umożliwiającymi uzyskanie dużych promieni tarcia.

4.7.5.2 **Zaciski hamulcowe**

Każda oś pojazdu wyposażona jest w dwa zaciski hamulcowe. Zastosowane są dwa typy, pierwszy posiada tylko cylinder hamulca pneumatycznego, drugi zaś cylinder hamulca pneumatycznego i sprężynowego. W cylindrze hamulca pneumatycznego siłę hamującą wytwarza ciśnienie sprężonego powietrza. Sprężyna o „małej” sile służy do rozluźnienia zacisku po usunięciu ciśnienia.
Na poniższych rysunkach przedstawiono zacisk hamulcowy z cylindrem hamulca pneumatycznego oraz z cylindrem hamulca pneumatycznego i sprężynowego.



Rysunek 4-24 Zacisk hamulcowy z cylindrem hamulca pneumatycznego



Rysunek 4-25 Zacisk hamulcowy z cylindrem hamulca pneumatycznego i sprężynowego

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunkach elementów.

Tabela 4-27 Zaciski hamulcowe (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
a	Korpus	a1	Połączenie równoległe
b	Sworzeń zawieszenia	d	Wspornik
e	Cylinder membranowy	e1	Membrana
e2	Tłok	e3	Sprężyna powrotna tłoka
g	Dźwignia zacisku	h	nastawiacz dociskowy
h1	Ślimacznica i sześciokątna głowica resetująca	h2	Trzpień
h3	Sprężyna skrętna	h4	Tuleja

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 062/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Ozn.	Element	Ozn.	Element
i	Uchwyt okładziny	l	Wał mimośrodowy
l1	Sworzeń mimośrodowy	m	Dźwignia
n	Pręt dociskowy	C	Gniazdo zasilania powietrzem hamulca służbowego
R	Głowica resetująca	t	Siłownik sprężynowy
t1	Urządzenie luzowania awaryjnego	t2	Tłok
t3	Sprężyna napędu 1	t4	Sprężyna
t5	Trzpień gwintowany	t6	Nakrętka
t7	Koło zębate	t10	Bolec wskaźnikowy
Y	Stożek sprzęgła	F	Gniazdo zasilania powietrzem hamulca sprężynowego

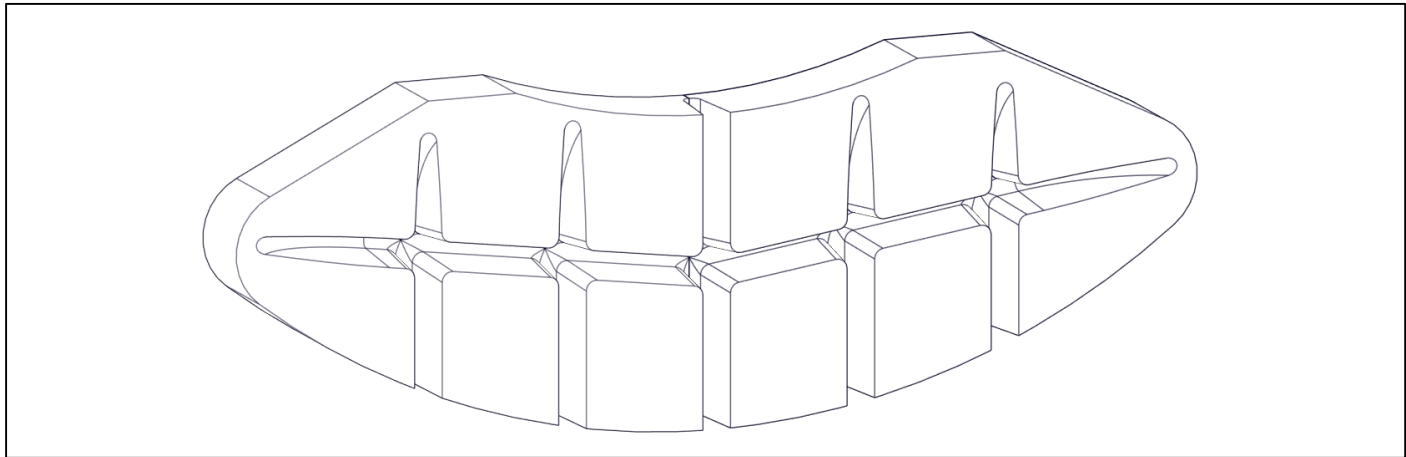
W cylindrze hamulca sprężynowego siłę hamującą wytwarza sprężyna o „dużej” sile. Podanie sprężonego powietrza powoduje wytworzenie siły przeciwdziałającej. Po przekroczeniu odpowiedniej wartości ciśnienia następuje całkowite zwolnienie zacisku hamulca sprężynowego.

Każdy zacisk hamulcowy jest wyposażony w nastawiacz skoku niwelujący zużycie okładzin hamulcowych.

4.7.5.3 Okładziny hamulcowe

W pojeździe zastosowano okładziny organiczne hamulcowe JURID 878 zgodne z wymogami UIC – 200 cm² (400 cm² dwie połowy) o grubości nominalnej 35 mm.

Na poniższym rysunku przedstawiono budowę okładziny hamulcowej.



Rysunek 4-26 Okładzina hamulcowa JURID 878

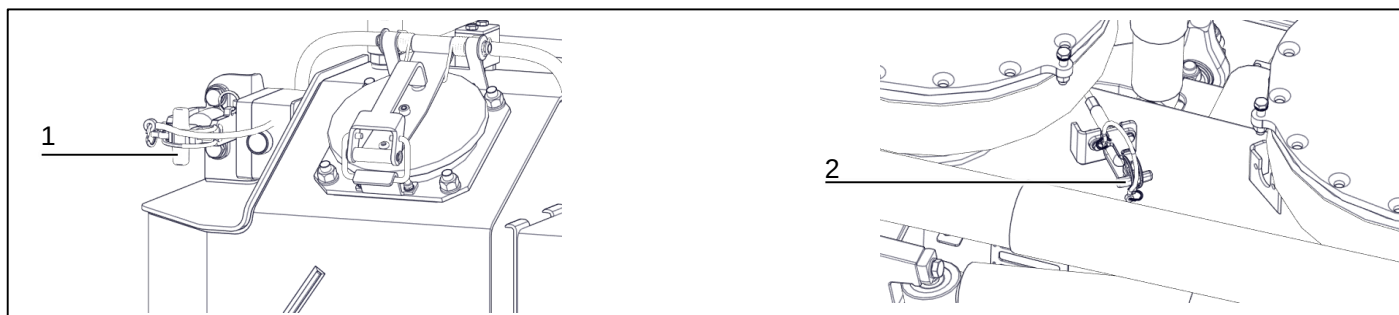
4.7.5.4 Rączki awaryjnego luzowania

Na każdym wózku napędowym umieszczone zostały 4 rączki awaryjnego luzowania hamulca parkingowego. Każdy zacisk wyposażony w hamulec parkingowy posiada dwie rączki umożliwiające jego awaryjne odhamowanie po obu stronach wózka. Rączki zamontowane zostały w sąsiedztwie zbiornika piasecznicy (wózki napędowe).

Na wózkach tocznych (za wyjątkiem wózka pomiędzy członami 22WEf-C i 22WEf-D) umieszczone zostały 4 rączki awaryjnego luzowania hamulca parkingowego umożliwiające jego awaryjne odhamowanie po obu stronach wózka. Na wózku pomiędzy członami 22WEf-C i 22WEf-D nie ma rączek awaryjnego luzowania hamulca parkingowego.

Na poniższym rysunku przedstawiono lokalizację rączek awaryjnego luzowania hamulca.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 063/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------



Rysunek 4-27 Lokalizacja rączek awaryjnego luzowania hamulca parkingowego

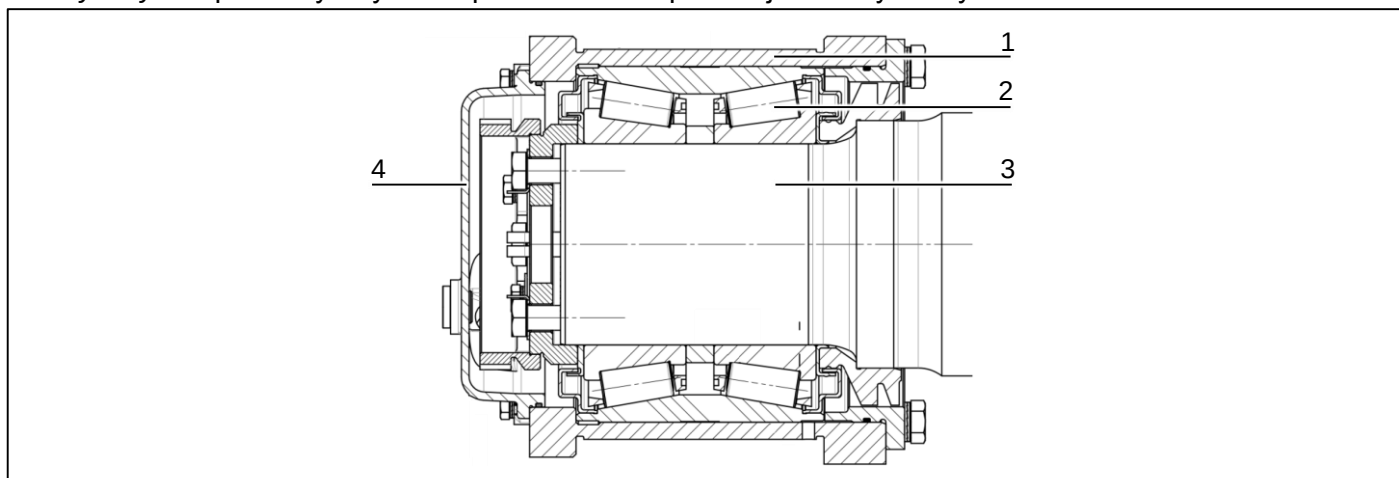
Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-28 Prowadzenie wzdłużne wózka (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Rączka awaryjnego luzowania hamulca parkingowego na wózku napędowym	2	Rączka awaryjnego luzowania hamulca parkingowego na wózku tocznym

4.7.6 Łożyska osiowe

Łożyskowanie zestawów kołowych realizowane jest przez zespoły łożysk stożkowych zabudowane w maźnicach. Pojazd został wyposażony w jeden typ łożysk SKF TBU 130x230x160, po dwa zespoły łożysk na każdą oś. Maksymalna dozwolona temperatura pracy łożyska we wnętrzu maźnicy wynosi 90°C. Informacja na temat przegrzania łożysk osiowych wyświetlana jest na wyświetlaczu TDD w kabinie maszynisty. Na poniższym rysunku przedstawiono przekrój maźnicy z łożyskiem.



Rysunek 4-28 Przekrój maźnicy

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

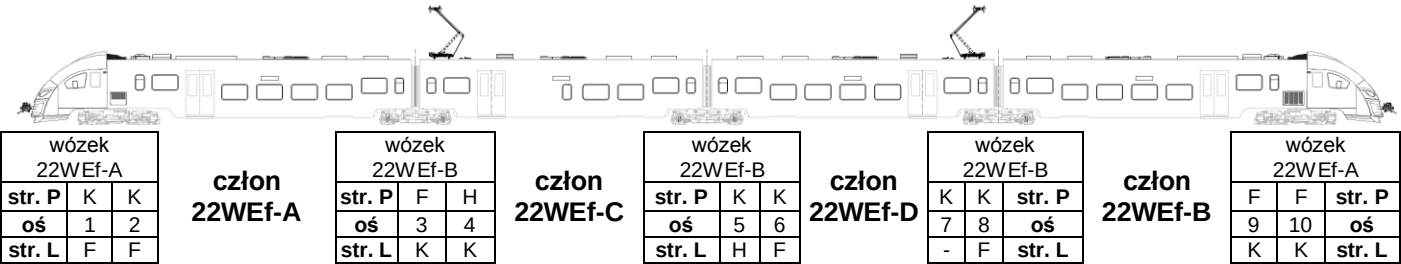
Tabela 4-29 Przekrój maźnicy (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Korpus maźnicy	2	Zespół łożysk stożkowych
3	Czop osi zestawu kołowego	4	Pokrywa maźnicy

4.7.7 Wyposażenie dodatkowe maźnic

4.7.7.1 Rozmieszczenie elementów

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie czujników prędkości osi oraz styków uszyniających.



Rysunek 4-29 Wyposażenie dodatkowe maźnic - rozmieszczenie

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

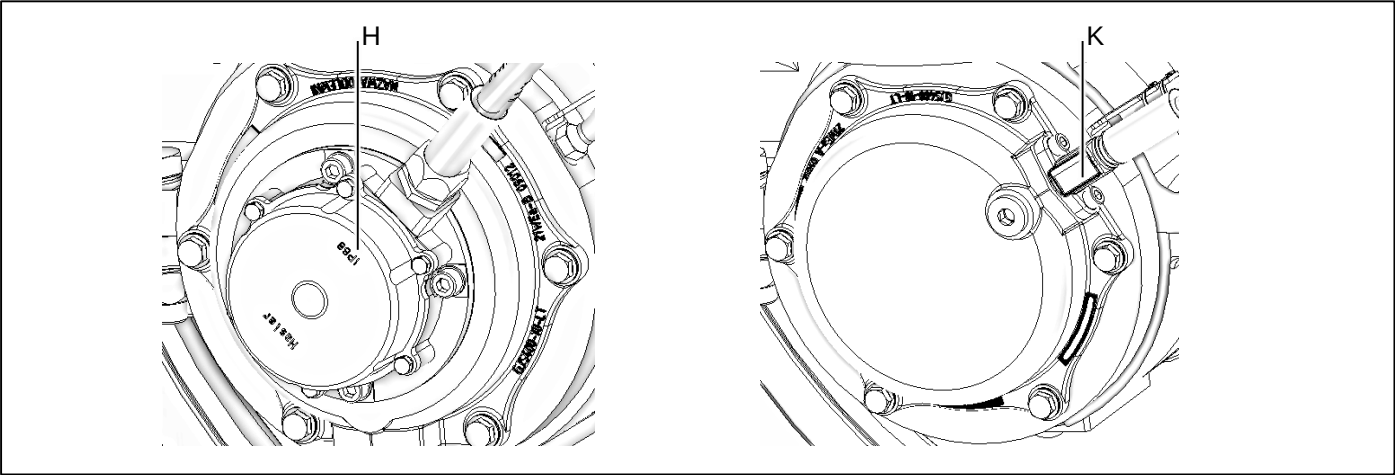
Tabela 4-30 Wyposażenie dodatkowe maźnic - rozmieszczenie (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
F	Styk uszyniający	H	Czujnik prędkości Hasler
K	Czujnik prędkości Knorr		

4.7.7.2 Czujnik prędkości osi

Nadajnik impulsów (czujnik prędkości osi) z wejściem prądowym jest czujnikiem służącym do bezkontaktowego pomiaru prędkości obrotowej ferromagnetycznego koła zębatego w celu ustalenia prędkości obrotowej osi (prędkości pojazdu) w pojazdach szynowych. Informacja na temat prędkości osi wykorzystywana jest przez rejestrator parametrów jazdy (czujnik prędkości Hasler) oraz sterownik przeciwpślizgu pojazdu (czujnik prędkości Knorr).

Na poniższym rysunku przedstawiono czujniki prędkości osi.



Rysunek 4-30 Czujnik prędkości Hasler / Knorr

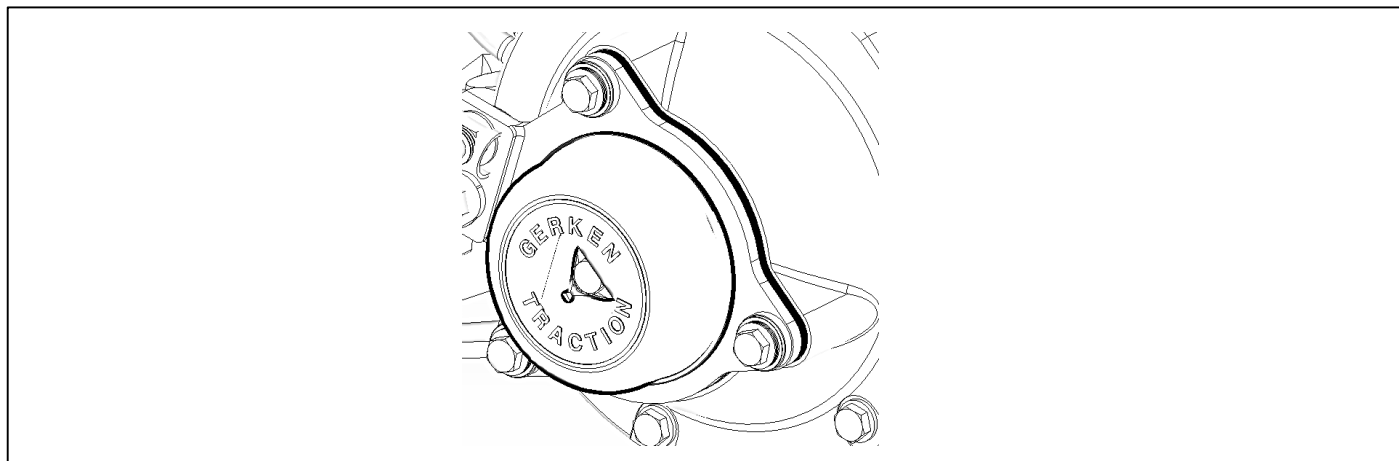
Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-31 Czujnik prędkości Hasler / Knorr (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
H	Czujnik prędkości Hasler	K	Czujnik prędkości Knorr

4.7.7.3 Styk uszyniający

Styk uszyniający służy do odprowadzania prądów eksploatacyjnych i do uszynienia pojazdu. Aby ochronić łożyska toczne zamyka on obwód elektryczny do obracającego się wału zespołu kołowego w sposób elektrycznie izolujący. Na poniższym rysunku przedstawiono widok styku uszyniającego.

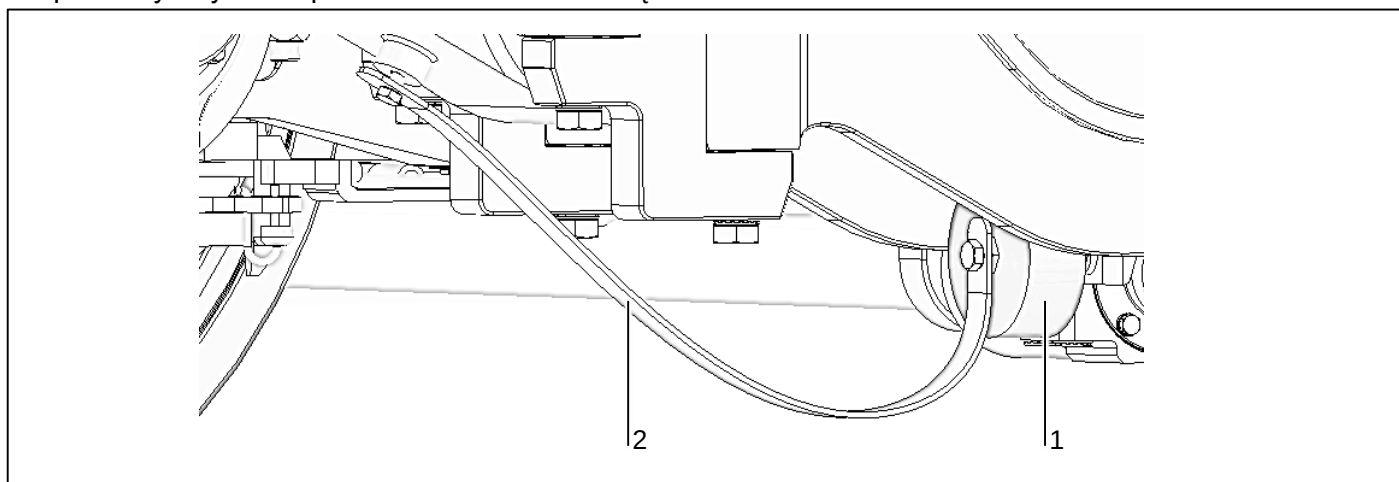


Rysunek 4-31 Styk uszyniający Gerken

4.7.8 Rezystor ochronny

Rezystor ochronny jest przeznaczony do stosowania w obwodach ochronnych pojazdów szynowych. Stanowią one element łączący elektrycznie obudowy łożysk osiowych (pośrednio przez prowadzenie wahaczowe) z ramą wózka.

Na poniższym rysunku przedstawiono widok urządzenia.



Rysunek 4-32 Rezystor ochronny

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-32 Rezystor ochronny (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Rezystor ochronny	2	Plecionka uszyniająca

4.7.9 Elementy dodatkowe

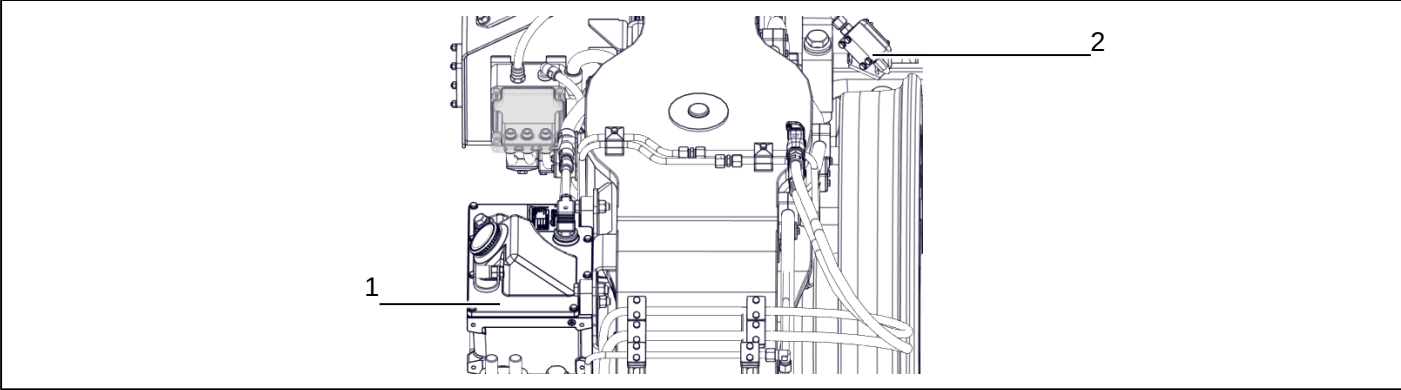
4.7.9.1 Informacje ogólne

Na każdym wózku napędowym zabudowane zostały 4 dysze układu smarowania obrzeży kół wraz ze zbiornikiem smaru. W pobliżu każdego z kół wózka skrajnego znajduje się podgrzewana dysza piasecznicy wraz z indywidualnym zbiornikiem piasku. W sąsiedztwie każdego z kół na wózkach napędowych znajduje się blok czyszczący sterowany pneumatycznie.

4.7.9.2 **Układ smarowania obrzeży kół**

Pojazd wyposażony jest w olejowy system smarowania obrzeży zestawów kołowych firmy DELIMON. System zabudowany jest na wózkach skrajnych. Obie osie wózka skrajnego posiadają dysze zarówno z lewej jak i prawej strony. Parametry pracy to dystans co jaki następuje załączenie oraz czas załączenia układu smarowania obrzeży kół. Standardowe nastawy to dystans wynoszący 3000 m oraz czas załączenia wynoszący 5 s. Zmiana parametru dystansu możliwa jest w zakresie od 2000 do 5000 m ze skokiem 100 m, a czasu od 2 do 10 s ze skokiem co 1 s.

Na poniższym rysunku przedstawiono lokalizację zbiornika oraz dyszy układu smarowania obrzeży kół.



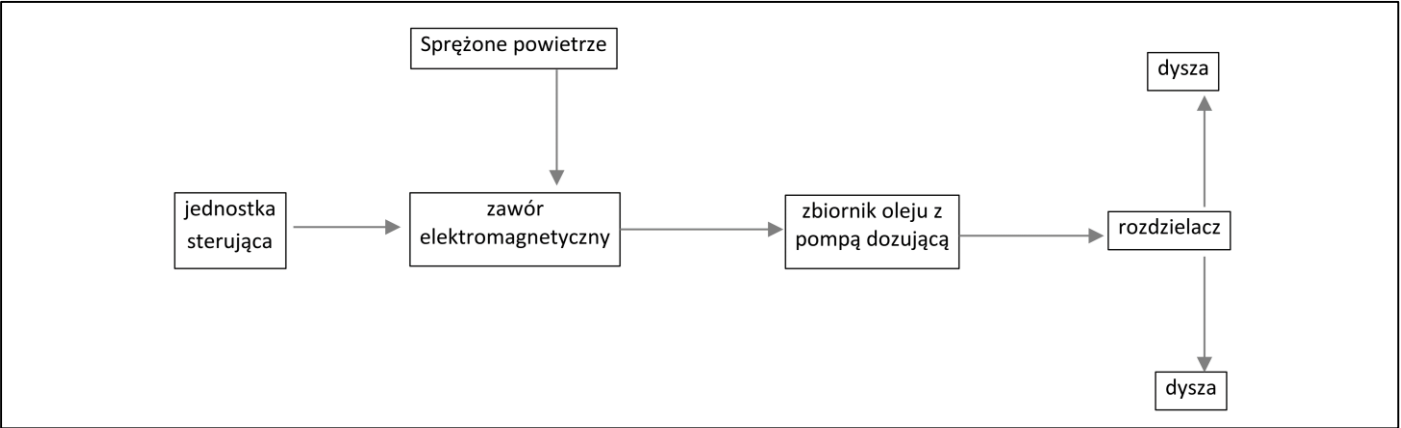
Rysunek 4-33 Lokalizacja zbiornika i dyszy układu smarowania obrzeży kół

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-33 Lokalizacja zbiornika i dyszy układu smarowania obrzeży kół (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Zbiornik smaru	2	Dysza rozpylająca

Smarowanie odbywa się tylko na osiach nabiegających zgodnie z kierunkiem jazdy. Układ nie posiada czujnika wychylenia dlatego też podczas jazdy po łuku nie występuje dodatkowe smarowanie obrzeży kół. Każdy wózek skrajny posiada indywidualny zbiornik smaru o pojemności 6,5l. W dnie zbiornika zamontowana jest tłokowa pompa dozująca. Schemat blokowy układu przedstawiono na poniższym rysunku.



Rysunek 4-34 Schemat blokowy układu smarowania obrzeży kół

4.7.9.3 **Piasecznice**

Pojazd jest wyposażony w piasecznice typu Knorr-Bremse SD1. Każde koło wózka napędowego posiada odrębny zbiornik piasku, który jest ogrzewany za pomocą grzałki z termostatem. Z każdej piasecznicy wyprowadzony jest przewód giętki doprowadzający piasek w bezpośrednie sąsiedztwo styku koło – szyna

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 067/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

przy pomocy dyszy. Dysze piasecznic są elektrycznie ogrzewane. Ogrzewanie dysz oraz zbiorników piasecznic uruchomione zostaje gdy temperatura powietrza (mierzona na podwoziu) spadnie poniżej 5°C. Wyłączenie ogrzewania następuje z histerezą 5÷7°C. Informacja o załączeniu ogrzewania zbiornika prezentowana jest na wyświetlaczu TDD.

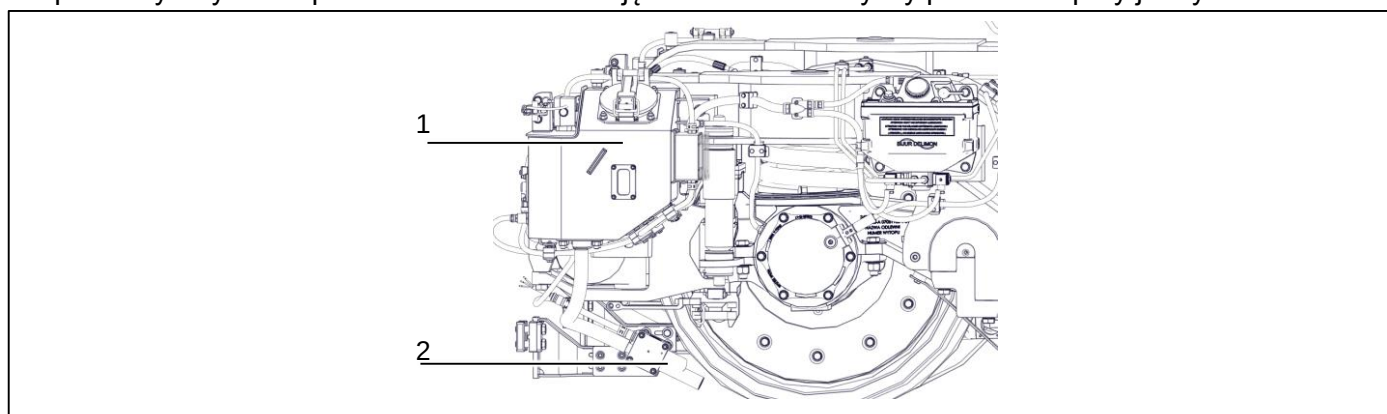
W czasie normalnej pracy pojazdu piasecznice uruchamiane są automatycznie podczas wykrycia poślizgu zestawów napędnych oraz przy hamowaniu nagłym. Maszynista ma możliwość ręcznego załączenia funkcji piaskowania poprzez łącznik dźwigienkowy umieszczony na pulpicie. Maksymalny czas piaskowania wynosi 10 s.

Każdy zbiornik piasecznicy mieści około 40 kg piasku. Ilość wysypywanego piasku z piasecznicy zależy od wartości podawanego ciśnienia. Wartość ciśnienia na wyjściu regulatora jest tak określona, aby zapewnić ilość wysypywanego piasku na poziomie 400⁺¹⁰⁰ g 30s pracy. Podczas jazdy aktywne są piasecznice tylko pod osiami w kierunku jazdy.

W zbiornikach piasecznic do oceny poziomu piasku zabudowany jest wziernik. Dodatkowo zabudowany jest czujnik poziomu piasku informujący maszynistę na wyświetlaczu TDD o niskim poziomie, gdy spadnie on poniżej około 40%. Pod pokrywą zasypu piasku zabudowana jest lampka w kolorze zielonym.

Przy każdym zbiorniku piasecznicy znajduje się przycisk umożliwiający sprawdzenie prawidłowości działania danej piasecznicy. Maszynista ma możliwość sprawdzenia prawidłowości działania piasecznic oraz testu ilości piasku z poziomu wyświetlacza TDD.

Na poniższym rysunku przedstawiono lokalizację zbiornika oraz dyszy piasecznic przy jednym z kół.



Rysunek 4-35 Lokalizacja zbiornika i dyszy piasecznic

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-34 Lokalizacja zbiornika i dyszy piasecznic (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Zbiornik piasku	2	Dysza

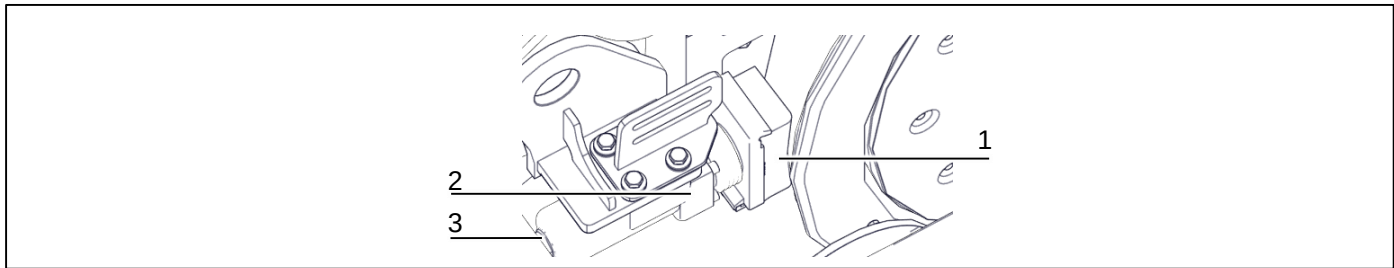
4.7.9.4 Bloki czyszczące

W sąsiedztwie kół na wózkach napędowych zainstalowano pneumatyczne bloki czyszczące, szorstkujące powierzchnię toczną koła celem uzyskania optymalnego współczynnika tarcia. Załączenie bloków czyszczących możliwe jest ręcznie z przycisku na pulpicie maszynisty (maksymalny czas pracy bloków to 10 s) w zakresie prędkości 5÷40 km/h oraz automatycznie w zależności od dystansu. Standardowo bloki czyszczące załączane są w interwale 15 km na odległość 0,1 km natomiast istnieje możliwość zmiany tych parametrów w zakresie 10÷20 km ze skokiem 0,5 km dla dystansu oraz 0,1÷0,2 km ze skokiem 0,01 km dla długości załączenia. Każdorazowe użycie bloków czyszczących resetuje zliczanie dystansu. Do wprowadzenia powyższych zmian wymagane jest hasło blokujące dostęp osobom nieupoważnionym.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 068/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Załączenie bloków czyszczących realizowane jest również przy głębokim poślizgu podczas hamowania nagłego

Na poniższym rysunku przedstawiono budowę bloku czyszczącego.



Rysunek 4-36 Budowa bloku czyszczącego

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-35 Budowa bloku czyszczącego (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Klocek czyszczący	2	Siłownik bloku czyszczącego
3	Przylącze sprężonego powietrza		

4.8 Instalacja pneumatyczna

4.8.1 Informacje ogólne

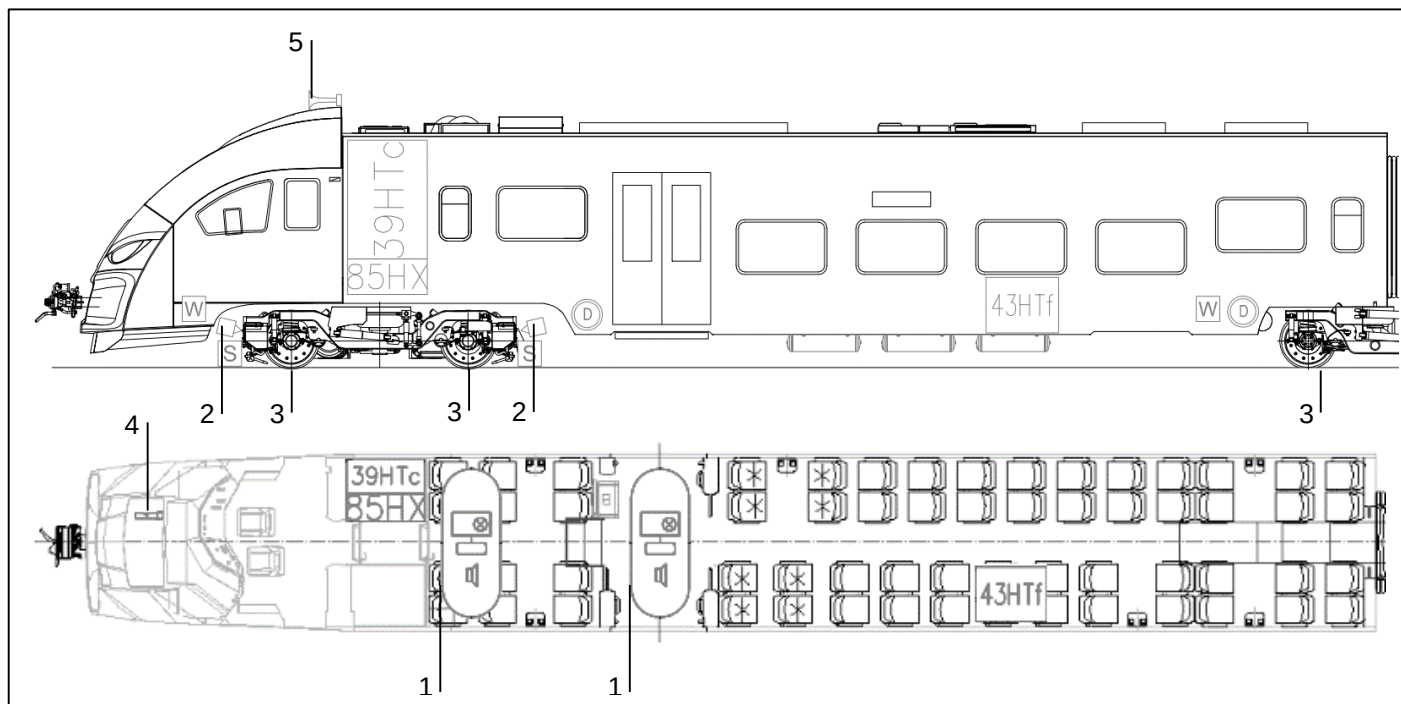
W celu zapewnienia maksymalnej niezawodności układu hamulca każdy wózek pojazdu został wyposażony w odrębny komplet wyposażenia służącego do kontrolowania ciśnienia w cylindrach hamulcowych. Nawet w przypadku awarii jednego z układów nie ma niebezpieczeństwa utraty kontroli nad pojazdem. Pozostałe sprawne wózki zapewnią bezpieczne zatrzymanie pojazdu (przy wydłużonej drodze hamowania).

Pojazd posiada dwa odrębne układy hamulca pneumatycznego. Są to:

- Hamulec pneumatyczny pośredniego działania PN – klasyczny hamulec zespolony, którego podstawę stanowią uproszczone zawory rozrządcze KKL. Sterowanie ciśnieniem w cylindrach hamulcowych odbywa się „pośrednio” przez sterowanie ciśnieniem w przewodzie głównym PG za pomocą zadajnika maszynisty. W pojeździe hamulec ten pełni rolę hamulca awaryjnego (pomocniczego). Jest wykorzystywany do hamowania służbowego tylko w przypadku awarii hamulca EP oraz do uruchomienia hamowania nagłego w wyniku gwałtownego spadku ciśnienia w PG.
- Hamulec elektropneumatyczny bezpośredniego działania EP – główny hamulec pojazdu używany podczas normalnej eksploatacji. Maszynista zadając z zadajnika odpowiednią moc hamowania wydaje systemowi sterowania pojazdu polecenie uzyskania żądanej mocy. W zależności od aktualnych warunków pracy pojazdu system sterowania uruchamia hamowanie ED wspomagane hamowaniem EP, a w przypadku awarii hamulca ED całą moc hamowania realizuje tylko przy użyciu hamowania EP.

Hamulec pneumatyczny pośredniego działania PN i elektropneumatyczny bezpośredniego działania EP posiadają uzależnienie siły hamowania od aktualnej masy pojazdu. Dla każdych warunków obciążenia pojazdu procent masy hamującej wyznaczony w obrębie pojazdu jest zawsze taki sam (w granicach powtarzalności działania podzespołów hamulca). Skutkuje to zachowaniem stałej drogi hamowania nagłego z określonej prędkości.

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie elementów instalacji pneumatycznej na członie 22WEf-A.



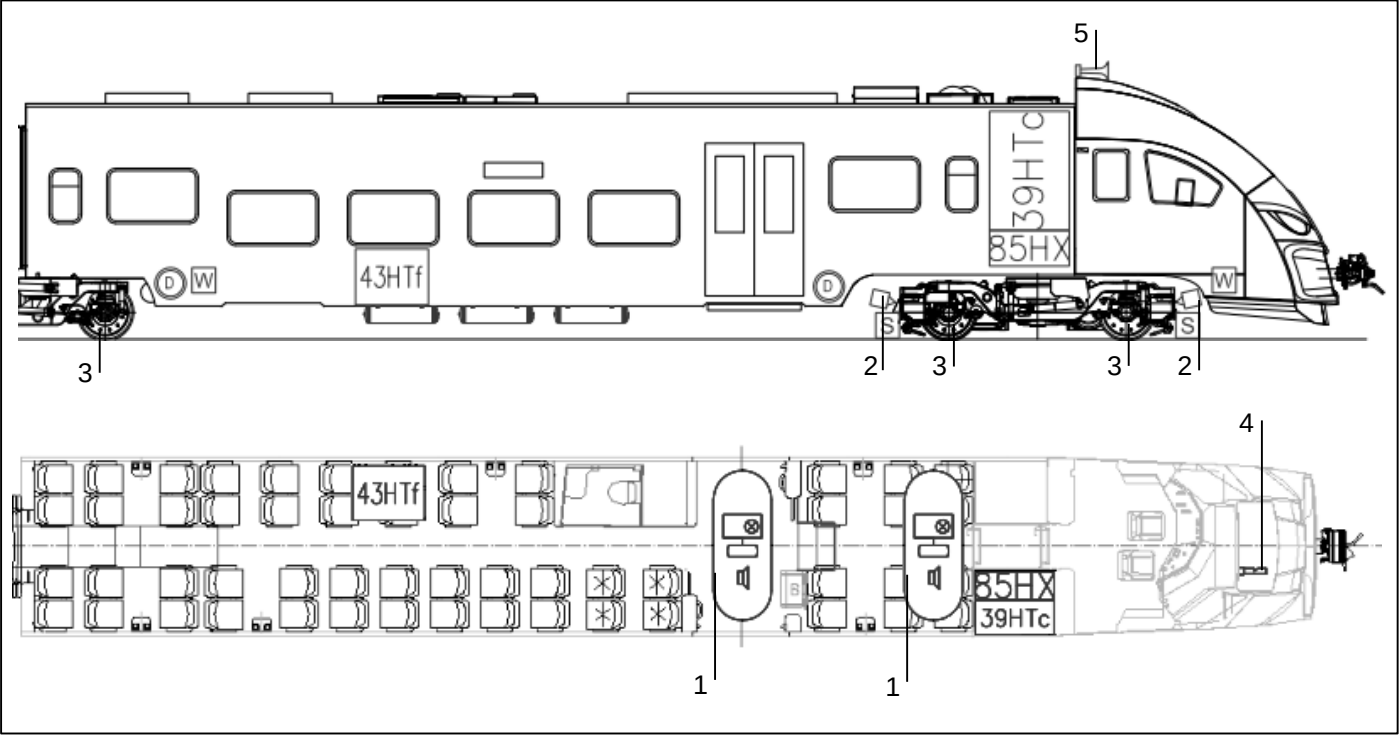
Rysunek 4-37 Instalacja pneumatyczna – rozmieszczenie elementów na członie 22WEf-A

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-36 Rozmieszczenie elementów instalacji pneumatycznej 22WEf-A (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
39HTc	Tablica pneumatyczna – obsługa wózka napędowego i funkcji kabinowych	43HTf	Tablica pneumatyczna – obsługa wózka tocznego
85HX	Zespół przygotowania powietrza	D	Zbiorniki zasilania poduszek
S	Piasecznice	W	Wskaźnik zahamowania hamulca
1	Hamulec bezpieczeństwa pasażera (zabudowywany na jednej ze ścian przedsionka / przy drzwiach do kabiny maszynisty)	2	Dysze smarowania obrzeży
3	Oś z zabudowanym hamulcem parkingowym	4	Gwizdek
5	Syreny dźwiękowe		

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie elementów instalacji pneumatycznej na członie 22WEf-B.



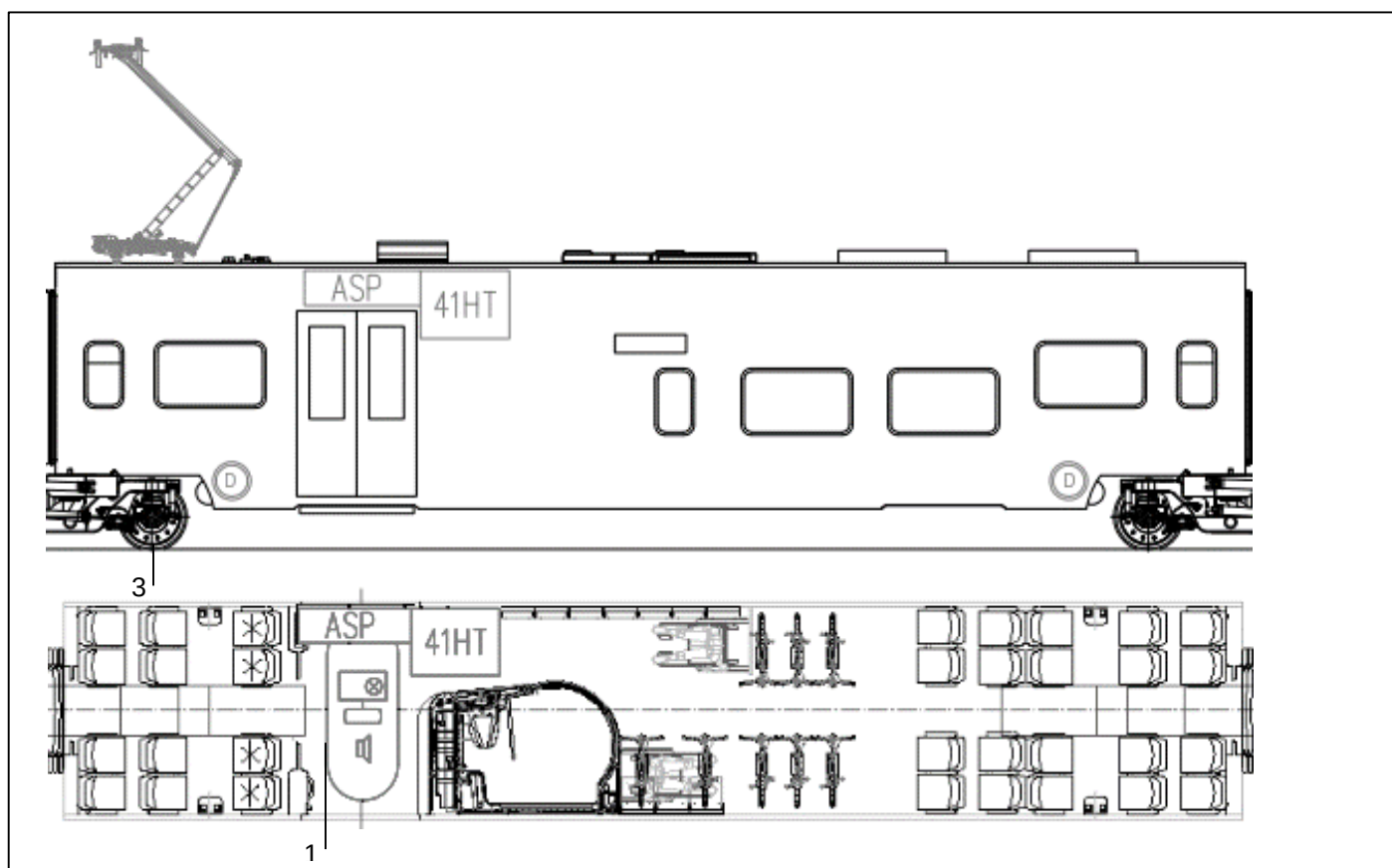
Rysunek 4-38 Instalacja pneumatyczna – rozmieszczenie elementów na członie 22WEf-B

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-37 Rozmieszczenie elementów instalacji pneumatycznej 22WEf-B (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
39HTc	Tablica pneumatyczna – obsługa wózka napędowego i funkcji kabinowych	43HTf	Tablica pneumatyczna – obsługa wózka tocznego
85HX	Zespół przygotowania powietrza	D	Zbiorniki zasilania poduszek
S	Piasecznice	W	Wskaźnik zahamowania hamulca
1	Hamulec bezpieczeństwa pasażera (zabudowywany na jednej ze ścian przedsionka / przy drzwiach do kabiny maszynisty)	2	Dysze smarowania obrzeży
3	Oś z zabudowanymi hamulcem parkingowym	4	Gwizdek
5	Syreny dźwiękowe		

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie elementów instalacji pneumatycznej na członie 22WEf-C.



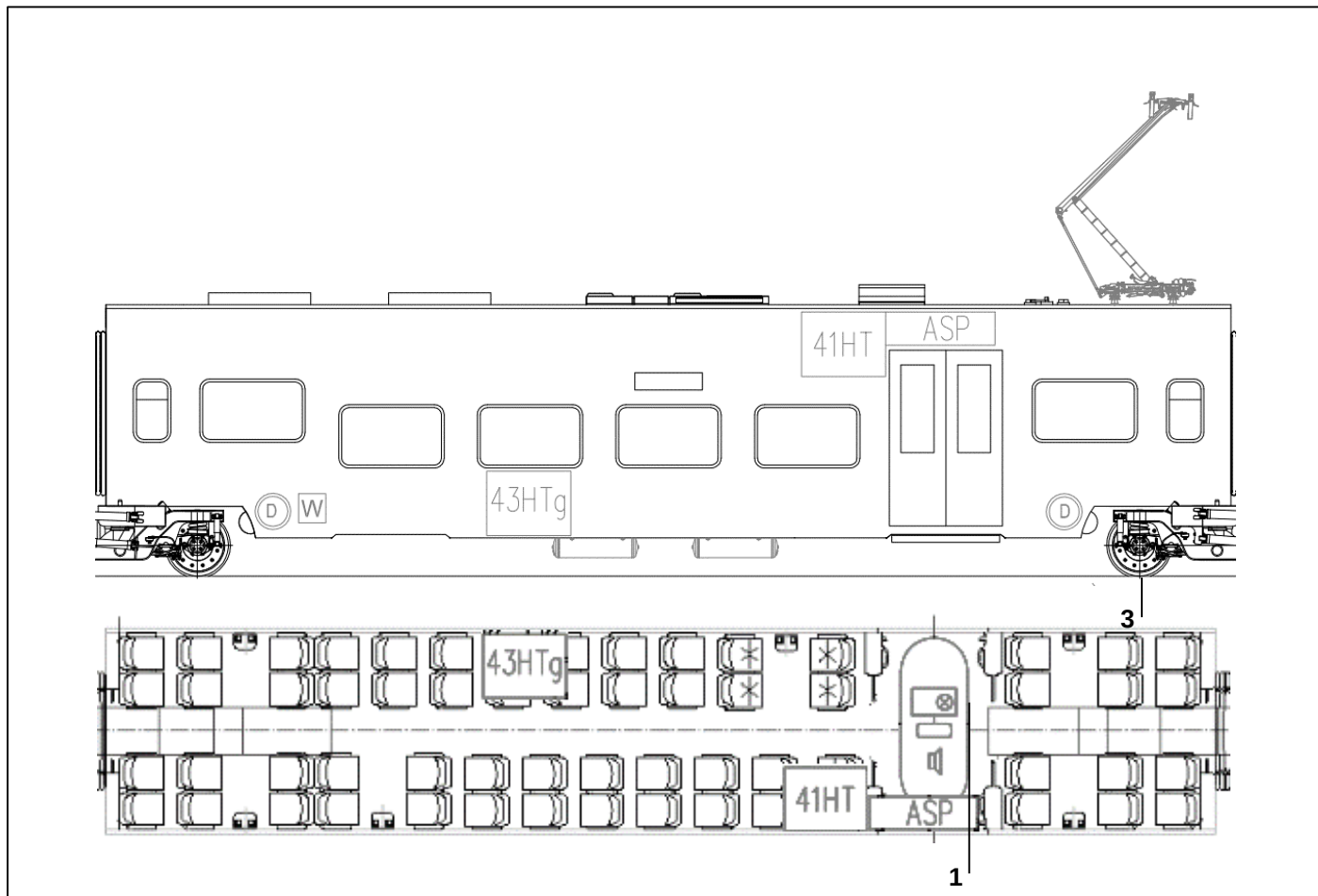
Rysunek 4-39 Instalacja pneumatyczna – rozmieszczenie elementów na członie 22WEf-C

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-38 Rozmieszczenie elementów instalacji pneumatycznej 22WEf-C (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
41HT	Tablica pneumatyczna – obsługa odbieraka	ASP	Agregat sprężarkowy odbieraka prądu
D	Zbiorniki zasilania poduszek	1	Hamulec bezpieczeństwa pasażera (zabudowywany na jednej ze ścian przedsionka / przy drzwiach do kabiny maszynisty)
3	Oś z zabudowanymi hamulcem parkingowym		

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie elementów instalacji pneumatycznej na członie 22WEf-D.



Rysunek 4-40 Instalacja pneumatyczna – rozmieszczenie elementów na członie 22WEf-D

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-39 Rozmieszczenie elementów instalacji pneumatycznej 22WEf-D (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
41HT	Tablica pneumatyczna – obsługa odbieraka	ASP	Agregat sprężarkowy odbieraka prądu
43HTg	Tablica pneumatyczna – obsługa wózka tocznego	D	Zbiorniki zasilania poduszek
1	Hamulec bezpieczeństwa pasażera (zabudowywany na jednej ze ścian przedsionka / przy drzwiach do kabiny maszynisty)	3	Oś z zabudowanymi hamulcem parkingowym

4.8.2 Tablice pneumatyczne

Pojazd wyposażony jest w 4 typy tablic pneumatycznych zabudowanych we wnętrzu pojazdu. Pojazd posiada następujące tablice pneumatyczne:

- 39HTc (2 sztuki) umieszczone w sąsiedztwie kabin maszynisty;
- 43HTf (2 sztuki) umieszczone w dolnej części przestrzeni pasażerskiej członów skrajnych;
- 43HTg (1 sztuka) umieszczona na członie 22WEf-D
- 41HT (2 sztuki) umieszczone w górnej części przestrzeni pasażerskiej członów środkowych.

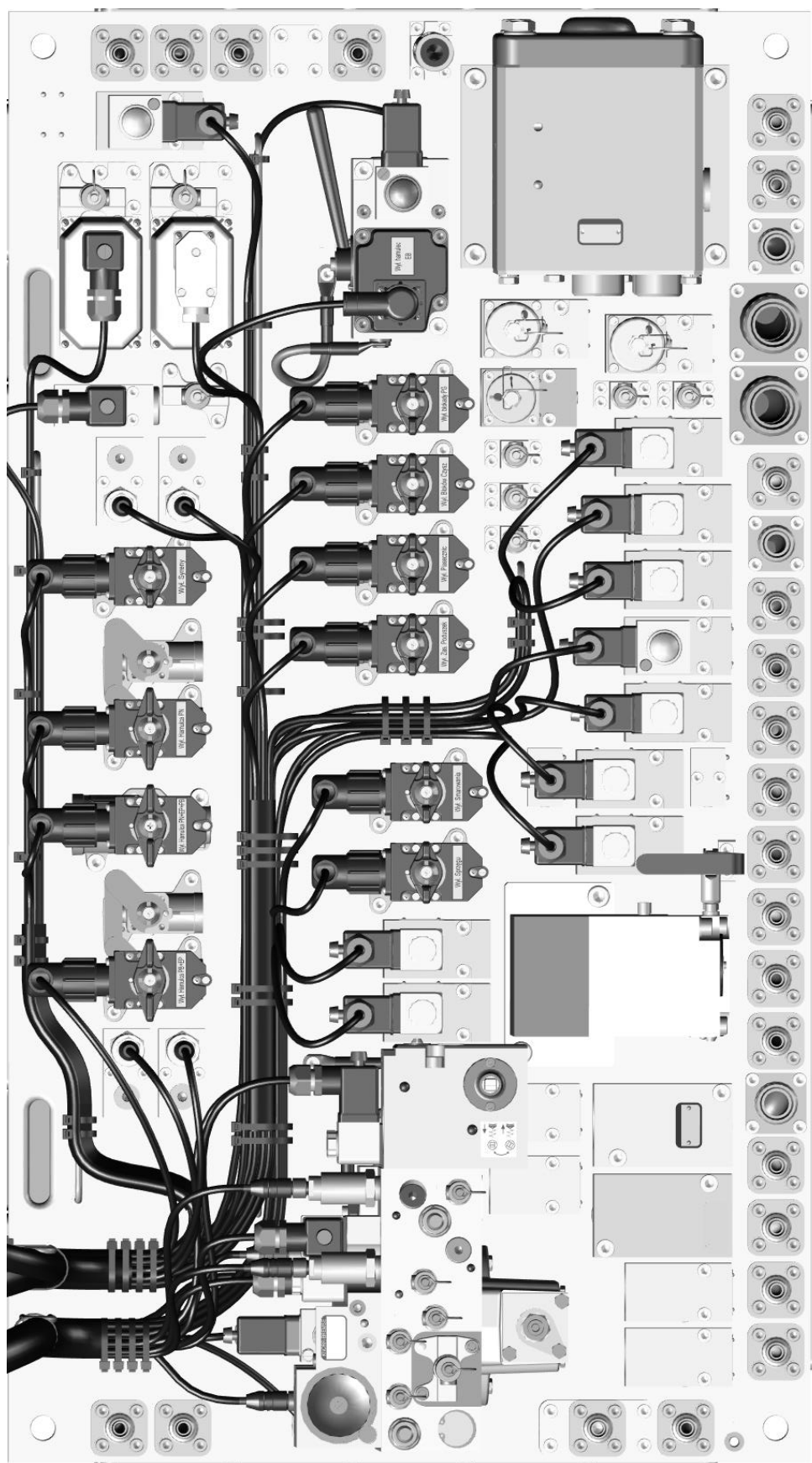
Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 073/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

4.8.2.1 Tablica pneumatyczna 39HTc

Tablica pneumatyczna 39HTc umieszczona w sąsiedztwie kabiny 1/2 odpowiedzialna jest za obsługę następujących funkcji:

- a) sterowanie hamulcem PN, EP i parkingowym PB na wózku napędowym;
- b) sterowanie układem bloków czyszczących na wózku napędowym;
- c) sterowanie piasecznicami, układem smarowania obrzeży na wózku napędowym;
- d) sterowanie sprzęgiem automatycznym;
- e) sterowanie ciśnieniem przewodu głównego;
- f) sterowanie sygnałami pneumatycznymi;
- g) zasilanie pneumatyczne układu zawieszenia drugiego stopnia (poduszki);
- h) elektrozawór SIFA do uruchamiania pneumatycznego hamowania nagłego EB.

Na poniższym rysunku przedstawiono budowę urządzenia.



Rysunek 4-41 Tablica pneumatyczna 39HTc

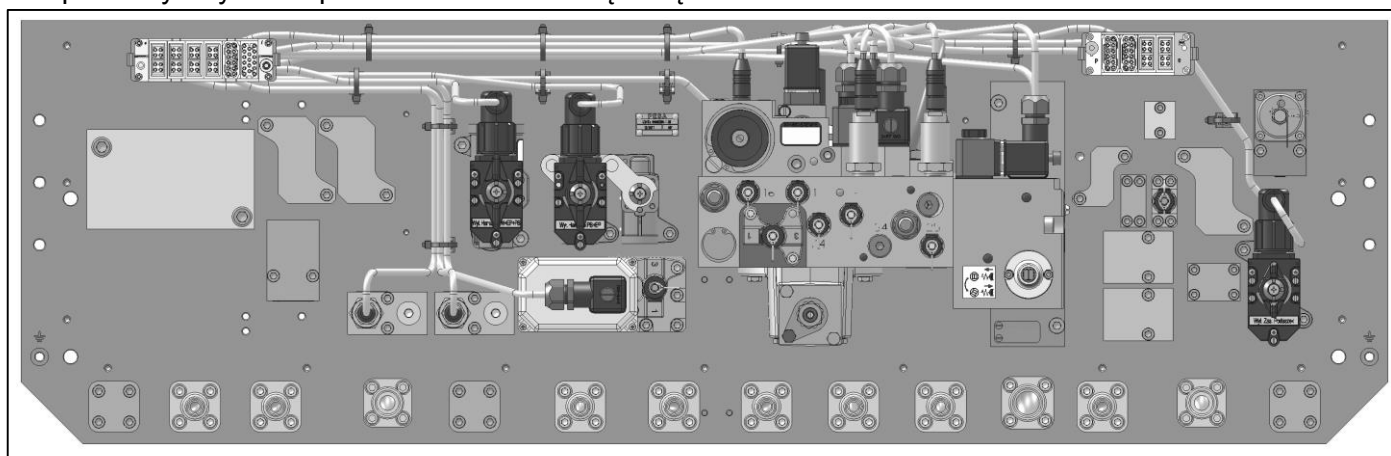
Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 075/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

4.8.2.2 Tablica pneumatyczna 43HTf

Tablica pneumatyczna 43HTf umieszczona w dolnej części przestrzeni pasażerskiej na członie 22WEf-A/B odpowiedzialna jest za obsługę następujących funkcji na wózkach tocznych (za wyjątkiem wózka tocznego pomiędzy członami 22WEf-C oraz 22WEf-D):

- sterowanie hamulcem PN, EP i parkingowym PB;
- zasilanie pneumatyczne układu zawieszenia drugiego stopnia (poduszki).

Na poniższym rysunku przedstawiono budowę urządzenia.



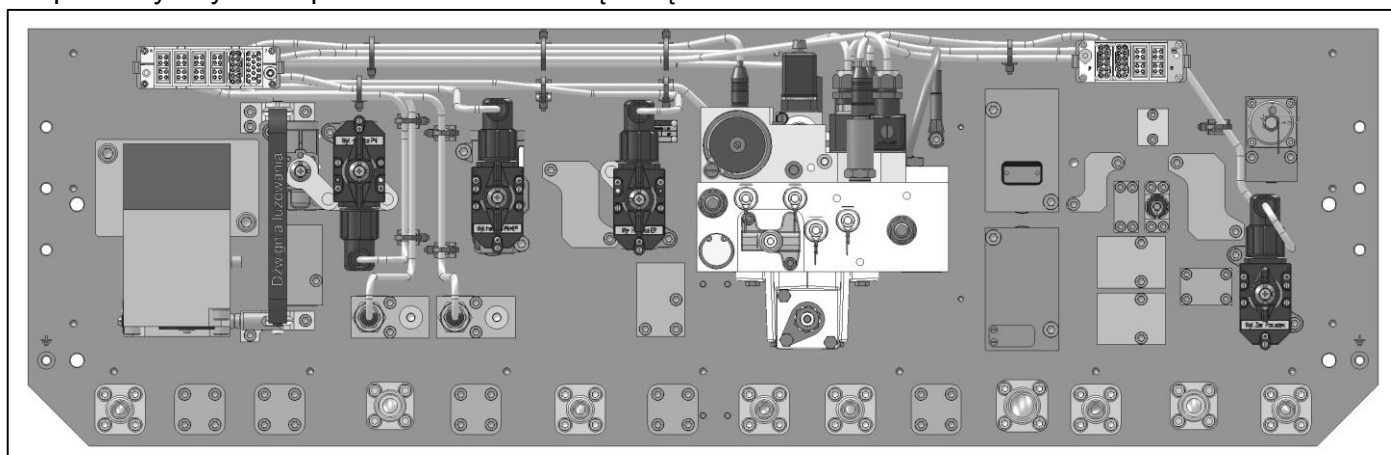
Rysunek 4-42 Tablica pneumatyczna 43HTf

4.8.2.3 Tablica pneumatyczna 43HTg

Tablica pneumatyczna 43HTg umieszczona w dolnej części przestrzeni pasażerskiej na członie 22WEf-D odpowiedzialna jest za obsługę następujących funkcji na wózku tocznym pomiędzy członami 22WEf-C oraz 22WEf-D):

- sterowanie hamulcem PN, EP i parkingowym PB;
- zasilanie pneumatyczne układu zawieszenia drugiego stopnia (poduszki).

Na poniższym rysunku przedstawiono budowę urządzenia.

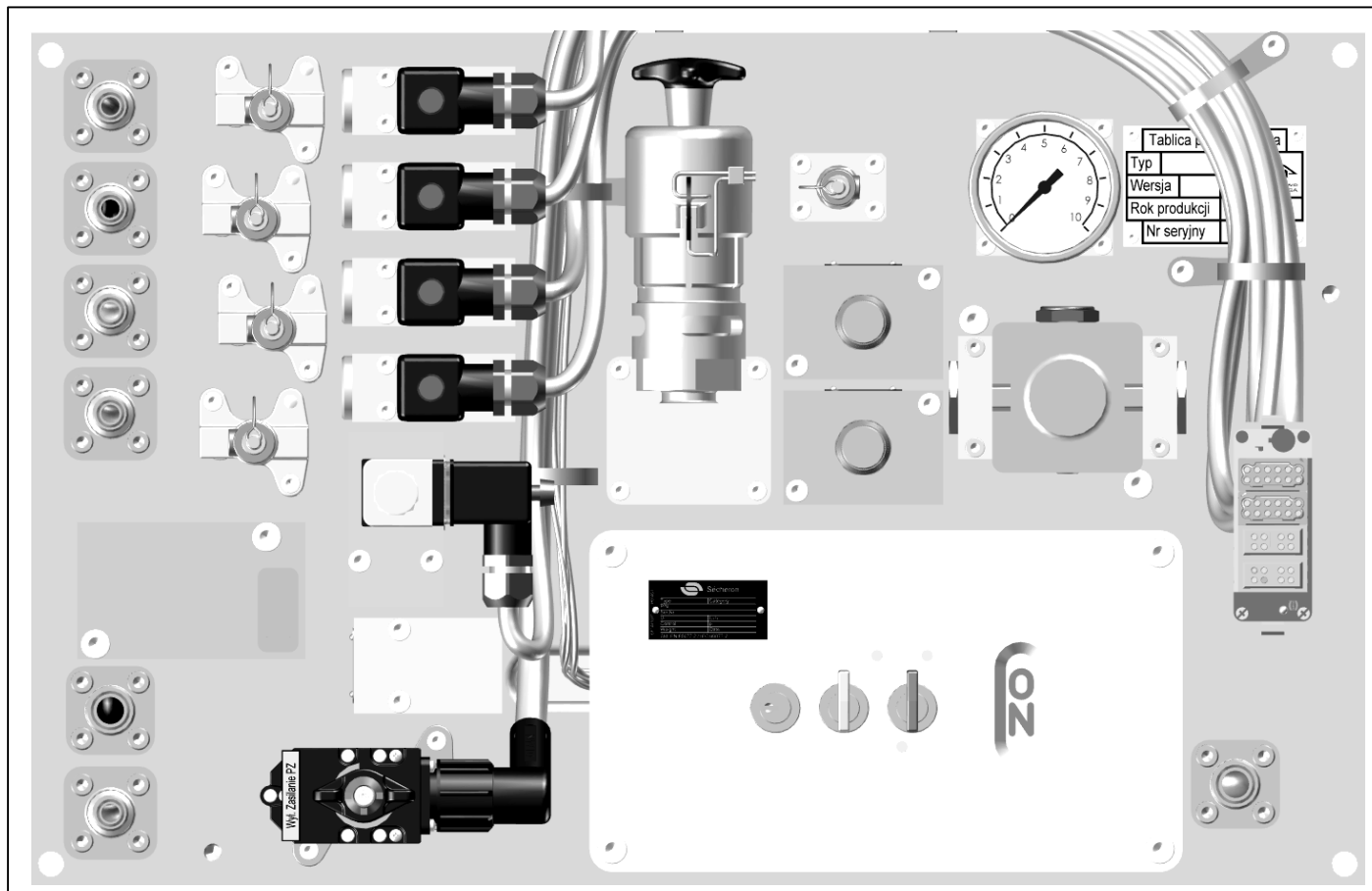


Rysunek 4-43 Tablica pneumatyczna 43HTg

4.8.2.4 Tablica pneumatyczna 41HT

Tablice pneumatyczne 41HT umieszczone w górnej części przestrzeni pasażerskiej na członach 22WEf-C oraz 22WEf-D odpowiedzialne są za sterowanie i zasilanie odbieraka prądu.

Na poniższym rysunku przedstawiono budowę urządzenia.

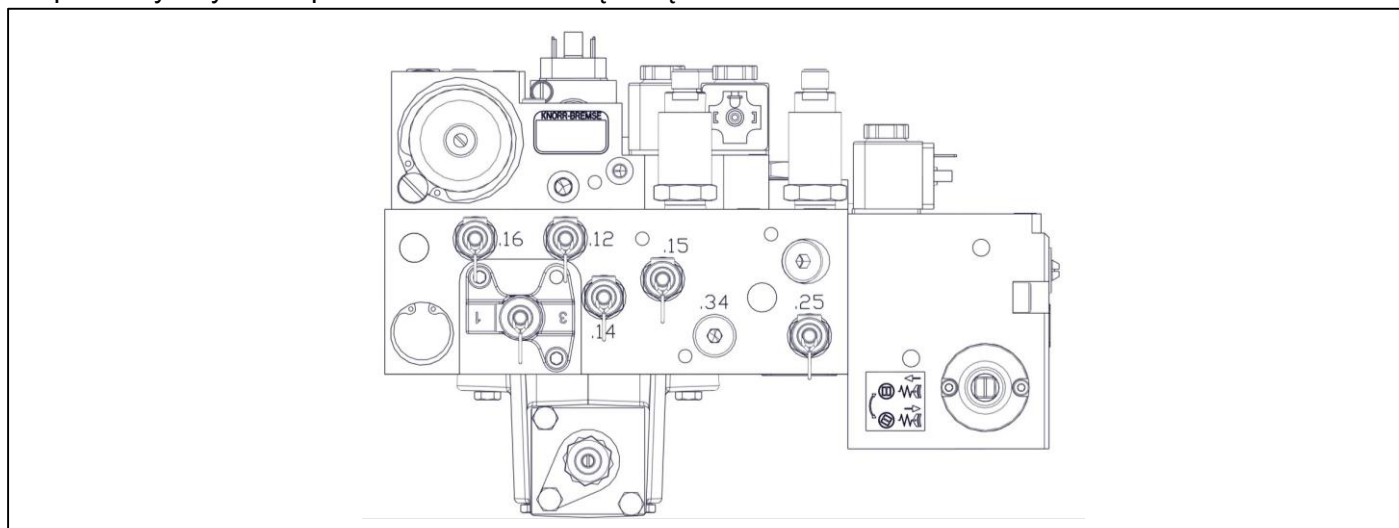


Rysunek 4-44 Tablica pneumatyczna 41HT

4.8.3 Moduł EP-Compact

Głównym urządzeniem w układzie sterowania ciśnieniem w cylindrach hamulcowych są moduły EP-Compact. Mechaniczna konstrukcja wszystkich modułów EP-Compact jest taka sama, jedyną różnicę stanowi inna charakterystyka przekładnika ciśnienia.

Na poniższym rysunku przedstawiono budowę urządzenia.



Rysunek 4-45 Moduł EP-Compact

Najważniejszym elementem modułu EP-Compact jest przekładnik ciśnienia. Jego zadaniem jest sterowanie ciśnieniem w cylindrach hamulcowych. Na podstawie ciśnienia sterującego informującego o masie pojazdu i ciśnienia generowanego przez zawory hamulca EP lub przez zawór rozrządczy „mechanicznie” wyznacza

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 077/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

on ciśnienie w cylindrze. Maksymalne ciśnienie sterujące pochodzące z zaworu rozrządczego i z elektrozaworów hamulca EP wynosi 3,8 bar. Logika połączeń zapewnia wybór wyższej wartości ciśnienia sterującego. Wartości ciśnienia sterującego EP i PN nie sumują się. We wnętrzu modułu EP-Compact zabudowane zostały zawory hamowania i luzowania służbowego oraz elektrozawór hamulca nagłego elektropneumatycznego. Integralną część modułu EP-Compact stanowią przetworniki ciśnienia niezbędne do kontroli pracy elektrozaworów hamulca elektropneumatycznego.

Integralną częścią modułu EP-Compact jest zespół sterowania hamulcem parkingowym. Logika połączeń zapewnia ochronę przed sumowaniem się sił hamulca pneumatycznego i parkingowego (sprężynowego).

W przypadku uruchomionego hamulca parkingowego i jednocześnie pojawienia się ciśnienia w cylindrach hamulca pneumatycznego ciśnienie to poprzez zawór podwójnie zwrotny (zabudowany w EP-Compact) jest kierowane do cylindra hamulca parkingowego, gdzie powoduje jego luzowanie.

Wartości ciśnień i sił obu hamulców są tak dobrane, że maksymalne ciśnienie hamulca pneumatycznego powoduje całkowite wyluzowanie hamulca parkingowego. W przypadku braku zasilania elektrycznego istnieje możliwość „ręcznego” sterowania pracą hamulca parkingowego przy użyciu klucza konduktorskiego.

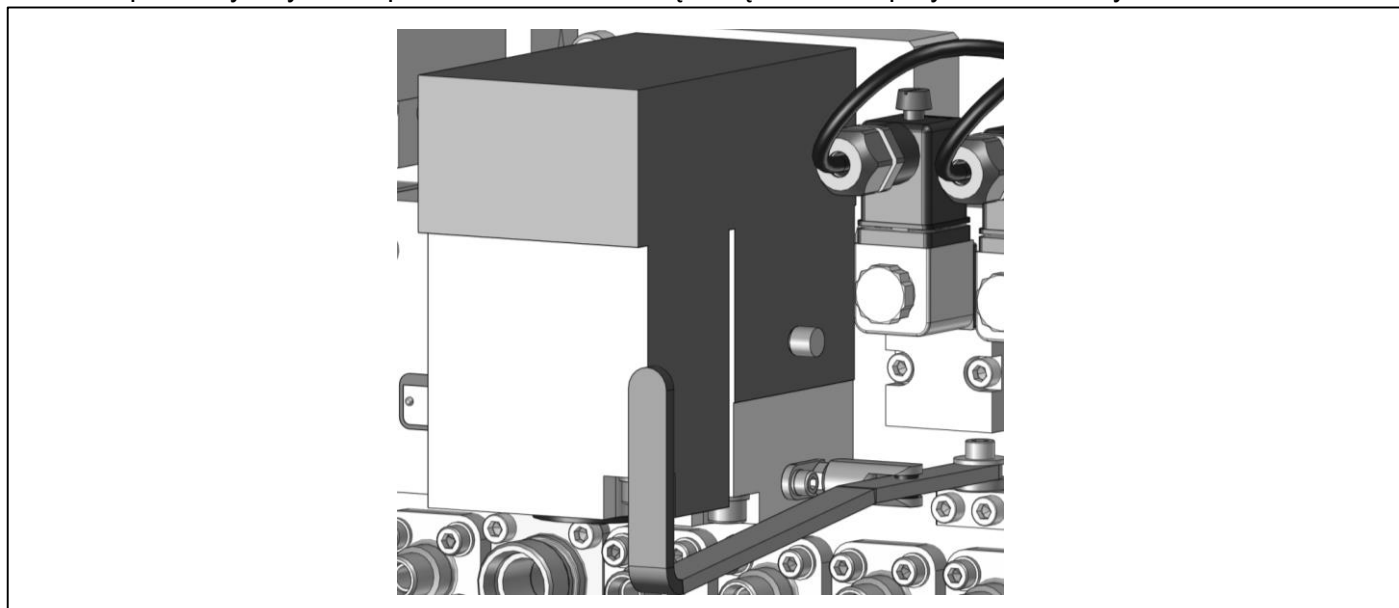
4.8.4 Zawór rozrządczy KKL

Pojazd został wyposażony w uproszczone zawory rozrządcze KKL certyfikowane przez UIC. Ciśnienie Cv generowane przez zawór rozrządczy podczas hamowania stanowi sygnał wejściowy do modułu EP-Compact gdzie jest dalej przetwarzane. Zawór rozrządczy zabudowany jest na tablicach 39HTc oraz 43HTg.

Zawory rozrządcze zostały specjalnie przygotowane do pracy w systemie hamulca EP. Wiąże się to przede wszystkim z:

- zmniejszeniem czasów reakcji zaworu;
- zabudową w zaworze odłączacza niesamoczynnego.

Hamulec pneumatyczny pośredniego działania został sprowadzony w pojeździe do roli hamulca awaryjnego. Jest on niezbędny do pracy systemów bezpieczeństwa ruchu oraz współpracy z pojazdami innych typów gdzie sterowanie hamulcem jest realizowane przez przewód główny. W czasie normalnej eksploatacji pojazdu używa się hamulca EP+ED. Maszynista ma jednak możliwość korzystania z hamulca pneumatycznego pośredniego działania PN. W przypadku awarii zaworu rozrządczego istnieje możliwość jego odizolowania od układu (PG i zasilanie zbiornika pomocniczego) za pomocą specjalnego kurka. Fakt ten jest wykrywany przez wyłączniki krańcowe zabudowane na kurkach i sygnalizowane na wyświetlaczu TDD. Na poniższym rysunku przedstawiono budowę urządzenia na przykładzie tablicy 39HTc.



Rysunek 4-46 Zawór rozrządczy KKL na tablicy 39HTc

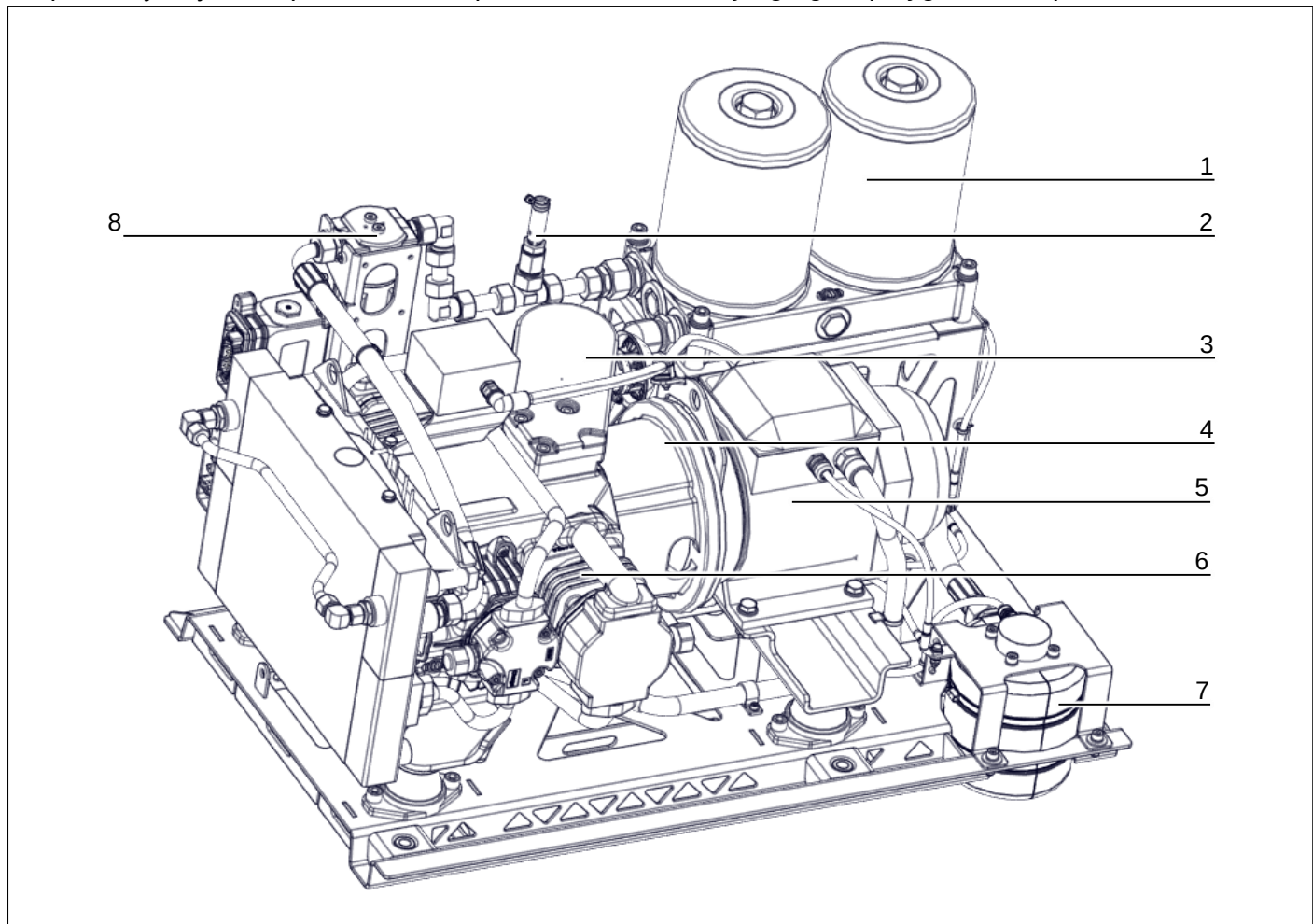
Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 078/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

4.8.5 Agregat przygotowania powietrza

Za wytworzenie sprężonego powietrza na pojeździe odpowiedzialny jest agregat przygotowania powietrza w którego skład wchodzi:

- a) Agregat sprężarkowy ze sprężarką tłokową bezolejową Knorr-Bremse VV90-T;
- b) Dwukomorowy osuszacz powietrza,
- c) Filtr;
- d) Zawory bezpieczeństwa.

Na poniższym rysunku przedstawiono podstawowe elementy agregatu przygotowania powietrza.



Rysunek 4-47 Agregat przygotowania powietrza

Tabela 4-40 Agregat przygotowania powietrza (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Osuszacz dwukomorowy	2	Zawór bezpieczeństwa 12 bar
3	Filtr powietrza	4	Sprzęgło
5	Silnik asynchroniczny trójfazowy	6	Sprężarka
7	Tłumik	8	Mikrosiatkowy filtr powietrza

Pierwszym elementem układu przygotowania powietrza jest agregat sprężarkowy na którego przewodzie tłocznym umieszczony jest filtr i zawór bezpieczeństwa o nastawie 12 bar. W tabeli poniżej przedstawiono główne parametry agregatu sprężarkowego.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 079/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Tabela 4-41 Agregat sprężarkowy (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	126 kg ± 3%
2.	Temperatura pracy	-40÷+50°C
3.	Nominalne napięcie wejściowe	400 V ±10%
4.	Natężenie prądu	9,9 A ^{+20%} _{-10%}
5.	Stopień ochrony	IP55
6.	Wydajność	530 l/min ± 6%
7.	Ciśnienie pracy	10 bar

Powietrze ulega osuszeniu w dwukomorowym absorbcyjnym osuszaczu powietrza, aż do osiągnięcia nieznacznej wilgotności resztkowej, co ogranicza ryzyko zamarzania i korozji układu pneumatycznego. Wilgotne sprężone powietrze przechodzi przez środek osuszający (adsorbent) z krystalicznych glinokrzemianów metali, które dzięki swojej budowie cząsteczkowej mają niezwykle dużą specyficzną powierzchnię wewnętrzną, przez co odbierają parę wodną z przepływającego powietrza. Osuszacz pracuje w dwóch fazach jednocześnie, tzn. faza osuszania i regeneracji przebiegają równolegle względem siebie. Powietrze regenerujące kolumnę jest usuwane z osuszacza. Razem z nim z osuszacza jest usuwana zaabsorbowana woda. Podczas pracy osuszacza cały czas występuje wypływ powietrza regenerującego osuszacz. Obieg powietrza w osuszaczu pomiędzy komorami jest przełączany cyklicznie, co około 2 minuty. Sterowanie pracą układu realizuje elektroniczny przełącznik czasowy zabudowany we wnętrzu osuszacza. Do oceny prawidłowej pracy osuszacza służą zabudowane w obudowie osuszacza dwa pneumatyczne wskaźniki odzwierciedlające fakt przełączania się kolumn. Wkład kolumn osuszacza wraz z zużywaniem się zmienia kolor z różowego na szary.

Na wyjściu z układu przygotowania powietrza zainstalowany jest zawór bezpieczeństwa o nastawie 10,5 bar. Jego zadaniem jest ochrona instalacji przewodu zasilającego przed nadmiernym wzrostem ciśnienia przy zasilaniu układu z innego pojazdu.

4.8.6 Wskaźniki zahamowania

W sąsiedztwie każdego wózka po obu stronach pojazdu umieszczono wskaźniki zahamowania informującego o aktualnym stanie hamulca. Są to:

a) Wskaźnik zahamowania hamulca parkingowego osobno dla każdego wózka:

- widoczne zielone pole informuje o obecności ciśnienia w cylindrze (pojazd wyluzowany),
- widoczne czerwone pole informuje o braku ciśnienia w cylindrze (pojazd zahamowany),
- widoczne pole z czarnym krzyżem na białym tle informuje o stanie nieustalonym hamulca parkingowego w sytuacji zamknięcia kurka zasilającego hamulec parkingowy, lub niskim ciśnieniu w zbiorniku głównym (poniżej 1,8 bar).

b) Wskaźnik zahamowania hamulca pneumatycznego osobno dla każdego wózka:

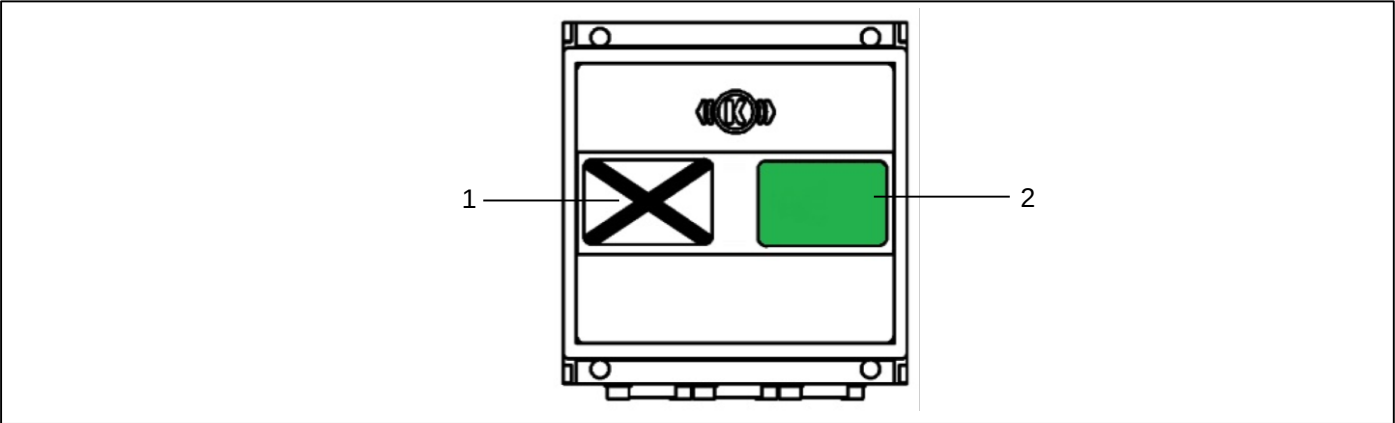
- widoczne zielone pole informuje o braku ciśnienia w cylindrze (pojazd wyluzowany);
- widoczne czerwone pole informuje o obecności ciśnienia w cylindrze (pojazd zahamowany).

W tabeli poniżej przedstawiono wszystkie stany jakie prezentują wskaźniki zahamowania.

Tabela 4-42 Wskaźniki zahamowania (opis oznaczeń)

Widok na wskaźniku hamulca parkingowego	Stan	Widok na wskaźniku hamulca pneumatycznego
	Zahamowany	
	Wyluzowany	
	Stan nieustalony	-

Na poniższym rysunku przedstawiono widok urządzenia.



Rysunek 4-48 Wskaźniki zahamowania

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-43 Wskaźniki zahamowania (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Wskaźnik hamulca parkingowego	2	Wskaźnik hamulca pneumatycznego

4.8.7 Kurki końcowe

Pojazd wyposażony jest w proste kurki końcowe zgodne z wymogami karty UIC541-1. Na czole pojazdu po każdej ze stron sprzęgu automatycznego znajduje się kurek PZ i PG.

Na poniższym rysunku przedstawiono widok urządzenia.



Rysunek 4-49 Kurki końcowe

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-44 Kurki końcowe (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Kurek PG	2	Kurek PZ

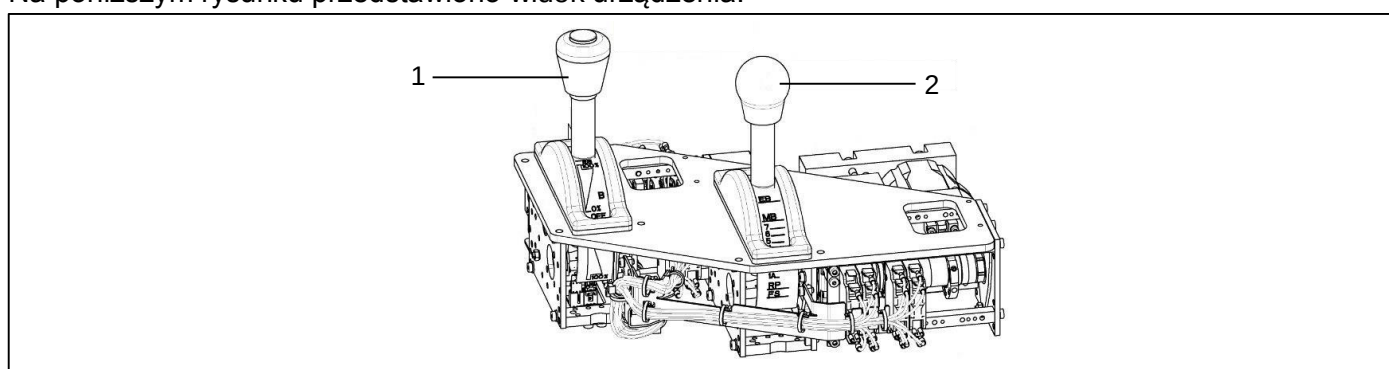
Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 081/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

4.8.8 Sposoby sterowania hamulcem

Zespół zadajnika posiada dwa manipulatory służące do sterowania hamulcem. Zadajnik maszynisty służy do sterowania ciśnieniem w przewodzie głównym PG. Urządzenie to przejmuje wszystkie funkcje klasycznego zaworu maszynisty. Wychylenie „do przodu” powoduje napełnianie przewodu głównego. Wychylenie „do tyłu” wdraża najpierw funkcję hamowania służbowego i dalej funkcję hamowania nagłego, które realizowane jest między innymi przez mechaniczne otwarcie zaworu z odpowietrzeniem do atmosfery, o dużym przełocie podłączonym bezpośrednio do przewodu głównego PG.

Zadajnik jazdy i hamowania służy natomiast do sterowania pracą napędu i hamulca bezpośredniego EP. Wychylenie zadajnika „do przodu” spowoduje zadanie mocy układowi napędowemu i luzowanie hamulca. Wychylenie zadajnika „do tyłu” spowoduje zdjęcie mocy z układu napędowego i w kolejnych położeniach zadawanie mocy hamowania EP+ED.

Na poniższym rysunku przedstawiono widok urządzenia.



Rysunek 4-50 Zespół zadajnika

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-45 Zespół zadajnika (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Zadajnik jazdy i hamowania	2	Zadajnik maszynisty

Tabela poniżej prezentuje pozycje zadajnika jazdy i hamowania.

Tabela 4-46 Pozycje zadajnika jazdy i hamowania

Zadajnik jazdy i hamowania służy do sterowania pracą napędu i hamulca bezpośredniego EP. Wychylenie zadajnika „do przodu” spowoduje zadanie mocy układowi napędowemu i luzowanie hamulca. Wychylenie zadajnika „do tyłu” spowoduje zdjęcie mocy z układu napędowego i w kolejnych położeniach zadawanie mocy hamowania EP+ED. Pozycje elementu w kolejności opisane zostały poniżej.

	Pozycja	Zachowanie	Funkcja
	T 100%	Stabilna	Jazda – Zadanie maksymalnej mocy napędu. Hamowanie – Wyłączone.
	T 0% ÷ 100%	Stabilna	Jazda – Płynne zadanie od 0 do 100% mocy napędu. Hamowanie – Wyłączone.
	T 0%	Stabilna	Jazda – 0% mocy napędu, uzbrojenie napędu. Hamowanie – Wyłączone.
	OFF	Stabilna	Jazda – Wyłączone. Hamowanie – Wyłączone.
	B 0%	Stabilna	Jazda – Wyłączone. Hamowanie – 0% mocy hamulca EP+ED, uzbrojenie hamulca.
	B 0% ÷ 100%	Stabilna	Jazda – Wyłączone. Hamowanie – Płynne zadanie od 0 do 100% mocy hamulca EP+ED.
	EB	Blokowana z oporem na przejściu	Jazda – Wyłączone. Zerwanie pętli bezpieczeństwa, wdrożenie hamowania nagłego z opróżnieniem przewodu głównego.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 082/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Pozostałe funkcjonalności zadajnika zostały opisane poniżej:		
Pozycja	Zachowanie	Funkcja
Wciśnięty przycisk w grzybku	Niestabilna	Kasowanie SIFA.
Wciśnięty grzybek w pozycji T zadajnika	Niestabilna	Zezwolenie/potwierdzenie zadania trakcji.
Wciśnięty grzybek w pozycji B zadajnika	Niestabilna	Wykluczenie z hamowania hamulca ED (na 20 sekund).
Wciśnięty grzybek w pozycji OFF zadajnika przez > 5s.	Niestabilna	Funkcja luzowania hamulca utrzymującego. Dodatkowe wymagania to: załączony hamulec PB oraz brak wybranego kierunku jazdy
Wyjściowo element powinien znajdować się w pozycji: OFF		

Sterowanie hamulcem parkingowym możliwe jest poprzez dwa przyciski umieszczone na pulpicie maszynisty. Pierwszy przycisk z podświetleniem w kolorze czerwonym służy do uruchomienia hamulca parkingowego. Po uruchomieniu hamulca parkingowego następuje miganie czerwonego podświetlenia, które trwa tak długo, aż na podstawie przełączników ciśnienia, które znajdują się na kanale zasilania zacisków hamulca parkingowego, zostanie potwierdzone załączenie hamulca na wszystkich wózkach. Po potwierdzeniu załączenia hamulca parkingowego, następuje ciągłe świecenie czerwonego podświetlenia w przycisku. Wyluzowanie hamulca parkingowego następuje po użyciu sąsiedniego (zielonego) przycisku. Gdy nastąpi potwierdzenie wyluzowania hamulca parkingowego, gaśnie czerwone podświetlenie w przycisku zadawania hamulca. Zadanie hamulca parkingowego możliwe jest tylko na postoju pojazdu gdy prędkość pojazdu równa jest 0km/h. W czasie jazdy gdy prędkość jest większa od 0km/h, możliwość uruchomienia hamulca parkingowego jest zablokowana (wyjątek stanowi hamowanie nagłe EB).

Tabela poniżej prezentuje pozycje zadajnika maszynisty.

Tabela 4-47 Pozycje zadajnika maszynisty

Wychylenie	Pozycja	Zachowanie	Funkcja	Wartość ciśnienia w PG
Przód	FS	Niestabilna (powrót do RP)	Asymilacja PG.	> 5,40bar
-	RP	Stabilna	Pełne luzowanie	5,00bar
	1°	Stabilna	Ostatni stopień luzowania	4,80bar
	1B	Stabilna	Pierwszy stopień hamowania	4,60bar
	2	Stabilna	Drugi stopień hamowania	4,40bar
	3	Stabilna	Trzeci stopień hamowania	4,25bar
	4	Stabilna	Czwarty stopień hamowania	4,10bar
	5	Stabilna	Piąty stopień hamowania	3,95bar
	6	Stabilna	Szósty stopień hamowania	3,80bar
	7	Stabilna	Siódmy stopień hamowania	3,65bar
	MB	Stabilna	Ósmy stopień hamowania	3,50bar
Tył	EB	Stabilna	Hamowanie awaryjne (nagłe)	0,00bar

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 083/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

4.8.9 Sygnał dźwiękowy

Pojazd został wyposażony w trzy sygnały pneumatyczne umieszczone na dachu po obu stronach pojazdu. Uruchomienie sygnałów pneumatycznych odbywa się przy pomocy elektrycznych przycisków w pulpicie maszynisty (dla każdego sygnału oddzielny) które podają napięcie na odpowiednie elektrozawory. Przez odpowiednie korzystanie z przycisków można uruchomić syrenę:

- a) niskotonową - 370 Hz;
- b) wysokotonową - 660 Hz;
- c) Gwizdek.

Sygnały dźwiękowe zasilane są z osobnego zbiornika. Zbiornik ten zasilany jest poprzez zawór zwrotny z przewodu zasilającego PZ, dzięki czemu maszynista ma możliwość korzystania z syren przy wyłączonym pojeździe pod warunkiem obecności ciśnienia min. 5 bar w PZ.

Istnieje również możliwość uruchomienia syren pneumatycznych poprzez mechaniczne wciśnięcie przycisku zabudowanego na pulpicie maszynisty. Uruchomienie syren rejestrowane jest za pomocą przekaznika ciśnienia w rejestratorze parametrów jazdy.

W przypadku pojawienia się usterek sygnałów pneumatycznych istnieje możliwość całkowitego wyłączenia układu poprzez zamknięcie odpowiedniego kurka zabudowanego na tablicy 39HTc. Fakt ten jest wykrywany przez wyłączniki krańcowe zabudowane na kurkach i sygnalizowany na wyświetlaczu TDD.

4.8.10 Instalacja pneumatyczna odbieraka prądu

Pojazd wyposażony jest w dwa odbieraki z pneumatycznym układem podnoszenia, pneumatycznym systemem detekcji uszkodzenia ślizgu ADD oraz pneumatycznym systemem wykrywania dolnego położenia. Do pneumatycznego zasilania odbieraka służy sprężone powietrze zgromadzone w PZ, a w sytuacjach niskiego ciśnienia w PZ, wspomagane jest przez sprężarkę pomocniczą na 24VDC.

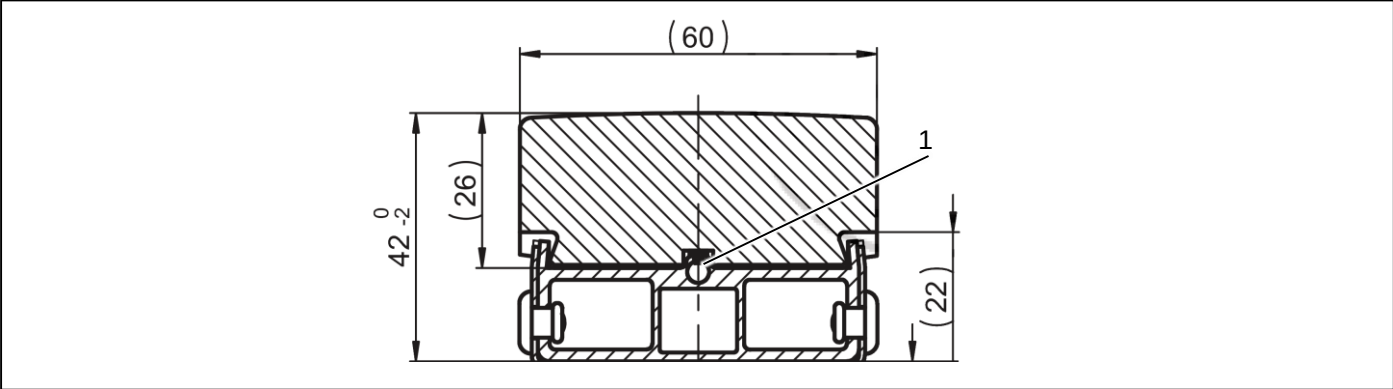
Podniesienie odbieraka następuje poprzez załączenie elektrozaworu, który zgromadzone powietrze w zbiorniku przekierowuje do pneumatycznego miecha w konstrukcji odbieraka. Powietrze zgromadzone w zbiorniku pochodzi z przewodu zasilającego PZ pojazdu poprzez zawór zwrotny.

Na linii pneumatycznego zasilania znajduje się jeszcze panel z kluczykami w którego konstrukcji znajduje się zawór od układu zabezpieczenia otwarcia drzwi skrzyni przetwornicy. Jego otwarcie następuje gdy jakkolwiek z kluczy zostanie wyjęty z panelu co powoduje opuszczenie odbieraka prądu.

Do kontroli siły i czasu podnoszenia odbieraka służą panele umieszczone na członach 22WEf-C oraz 22WEf-D. Z ich poziomu można regulować siłę docisku ślizgu do trakcji, czas podnoszenia oraz opadania. Dodatkowo dla zabezpieczenia odbieraka przed nadmierną siłą docisku, zabudowany jest pneumatyczny zawór bezpieczeństwa.

Układ detekcji uszkodzenia ślizgu ADD oparty jest na kanałach pneumatycznych zabudowanych w samym ślizgu. W przypadku zużycia się ślizgu lub jego uszkodzenia dochodzi do rozszczelnienia tego kanału, a pneumatyczny zawór pilotowy na tej podstawie awaryjnie opuszcza odbierak.

Na poniższym rysunku przedstawiono widok urządzenia.



Rysunek 4-51 Przekrój nakładki ślizgowej

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-48 Przekrój nakładki ślizgowej (opis oznaczeń)

Ozn.	Element
1	Kanał pneumatyczny ADD

Układ detekcji dolnego położenia oparty jest na pneumatycznym zaworze krańcowym którego wyjście jest podłączone do przekaźnika ciśnienia, który z kolei jest źródłem informacji dla systemu sterowania o dolnym położeniu odbieraka. Dzięki temu uszynianie odbieraka następuje bezpiecznie bez napięcia z trakcji. W przypadku braku ciśnienia w PZ i konieczności podniesienia odbieraka, w układzie zabudowana jest sprężarka pomocnicza zasilana z akumulatorów pojazdu napięciem +24 VDC. Jest to sprężarka tylko na potrzeby obsługi odbieraka. Wytworzone przez nią powietrze przepływa przez jednokolumnowy absorpcyjny osuszacz powietrza, a następnie do zbiornika, skąd może być podane na odbierak. Sprężarka pomocnicza pracuje tak długo, aż zostanie osiągnięte ciśnienie około 8,0 bar, które to ciśnienie jest niezbędne do podniesienia odbieraka. Po osiągnięciu tego ciśnienia następuje automatyczne załączenie regeneracji osuszacza przez załączenie wewnętrznego zaworu pilotowego. Przepływające w odwrotną stronę powietrze regeneruje wkład absorpcyjny osuszacza poprzez wydalenie zgromadzonej wody na zewnątrz pojazdu. Gdy ciśnienie spadnie poniżej 6,5 bar, nastąpi ponowne załączenie sprężarki.

4.8.11 Sterowanie sprzęgiem automatycznym

Sprzęg automatyczny posiada pneumatyczny napęd złączy elektrycznych i pneumatyczny siłownik rozłączania. Napęd złączy elektrycznych uruchamiany jest automatycznie w momencie sprzęgnięcia dwóch pojazdów. Istnieje możliwość wyłączenia go poprzez zamknięcie kurka zabudowanego na sprzęgu. W celu umożliwienia sterowania rozłączaniem pojazdów z kabiny maszynisty przewidziany został układ dwóch szeregowo połączonych elektrozaworów zasilających siłownik w sprzęgu.

4.8.12 Zasilanie poduszek pneumatycznych

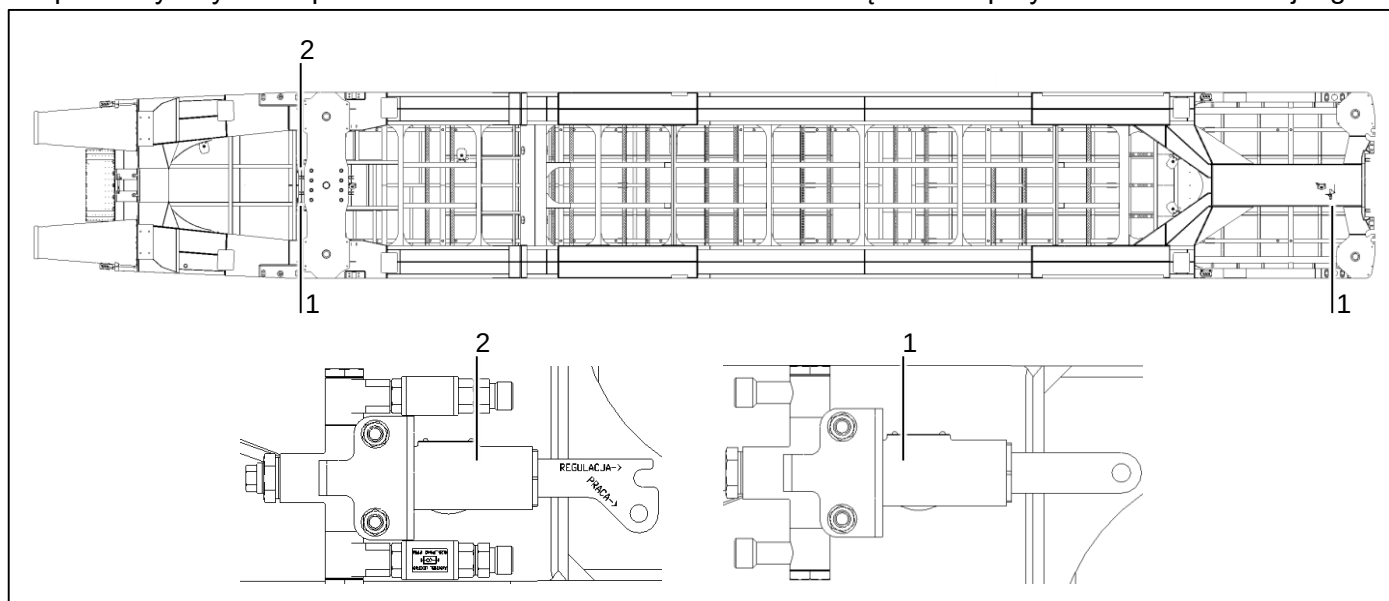
Każdy wózek pojazdu posiada odrębny układ zasilania poduszek pneumatycznych. Składa się on z kurka odcinającego i zbiornika powietrza. Dodatkowo zbiornik powietrza napełniany jest przez zawór nadmiarowy. Ciśnienia otwarcia tego zaworu zapewnia w pierwszej kolejności napełnienie i utrzymanie ciśnienia w zbiornikach pomocniczych hamulca. Dopiero w takim stanie może rozpocząć się napełnianie zbiorników zasilania poduszek. Na wózkach napędowych, obie poduszki posiadają wspólny zawór poziomujący . Dodatkowo zastosowany jest zawór poziomujący (zabezpieczający) który spełnia rolę zabezpieczenia przed zbyt wysokim wzrostem

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 085/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

wysokości poduszki w skutek awarii pierwszego zaworu poziomującego. Ich zadaniem jest sterowanie ciśnieniem w poduszce w celu uzyskania wymaganej odległości wózka od pudła pojazdu.

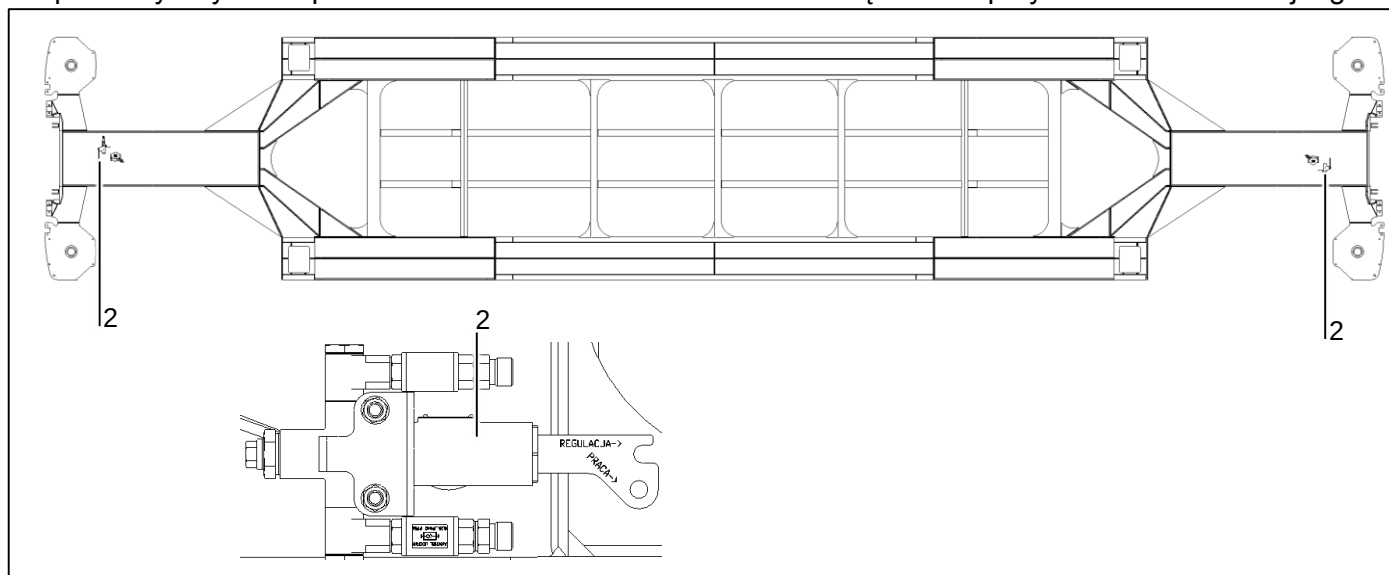
Na wózkach tocznych do napełniania wszystkich czterech poduszek służy jeden zawór poziomujący. Rolą zaworu poziomującego jest tylko utrzymywanie wymaganej odległości. Dodatkowo zastosowany jest zawór poziomujący (zabezpieczający) który pełni rolę zabezpieczenia przed zbyt wysokim wzrostem wysokości poduszki w skutek awarii pierwszego zaworu poziomującego.

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie i widok urządzeń na przykładzie członu skrajnego.



Rysunek 4-52 Zawory poziomujące i zabezpieczające na członie skrajnym

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie i widok urządzeń na przykładzie członu środkowego.



Rysunek 4-53 Zawory zabezpieczające na członie środkowym

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunkach elementów.

Tabela 4-49 Zawory poziomujące i zabezpieczające (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Zawór poziomujący	2	Zawór zabezpieczający

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 086/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

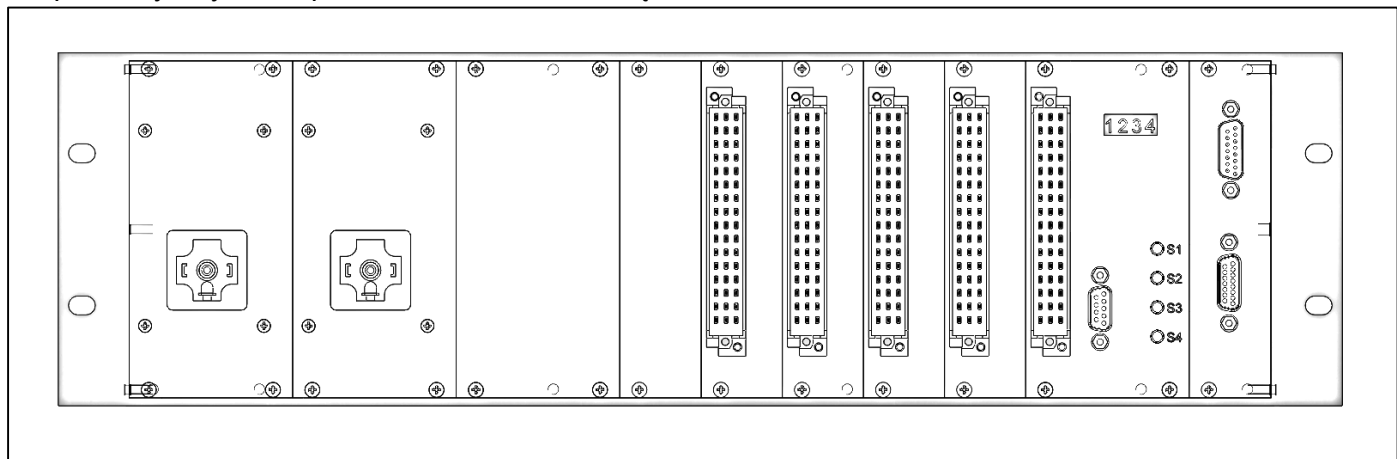
Pomiędzy poduszkami pneumatycznymi każdego wózka zabudowany został zawór podwójnie zwrotny (zawór przelewowy). W czasie normalnej pracy układu zawór ten jest zamknięty. Poduszki pneumatyczne są napełniane odrębnie. Ciśnienie otwarcia zaworu, które wynosi 2,0 bar jest dobrane w ten sposób aby w przypadku rozszczelnienia jednej z poduszek pojazd osiadł na ślizgach awaryjnych w wyniku opróżnienia „sprawnej” poduszki przez poduszkę nieszczelną. Dodatkową funkcją zaworu jest ochrona pojazdu przed wykolejeniem w czasie jazdy po zniszczonym torowisku z niewielkimi prędkościami kiedy przemieszczenia wózka względem pudła pojazdu przekraczają normalne warunki pracy.

W sytuacjach awaryjnych, np. rozszczelnienie poduszki, istnieje możliwość odcięcia zasilania poprzez zamknięcie kurka odcinającego. Fakt ten jest wykrywany przez wyłączniki krańcowe zabudowane na kurkach i sygnalizowane na wyświetlaczu TDD.

4.8.13 Układ przeciwoślizgu

Pojazd został wyposażony w elektroniczny układ przeciwoślizgu. Sterowniki systemu WSP zostały zintegrowane ze sterownikami hamulca BCU. W pojeździe zabudowane są trzy sterowniki BCU. Dwa z nich obsługują po jednym wózku napędowym i jednym tocznym, natomiast trzeci sterownik obsługuje tylko jeden wózek toczny (pomiędzy członami 22WEf-C oraz 22WEf-D).

Na poniższym rysunku przedstawiono widok urządzenia.



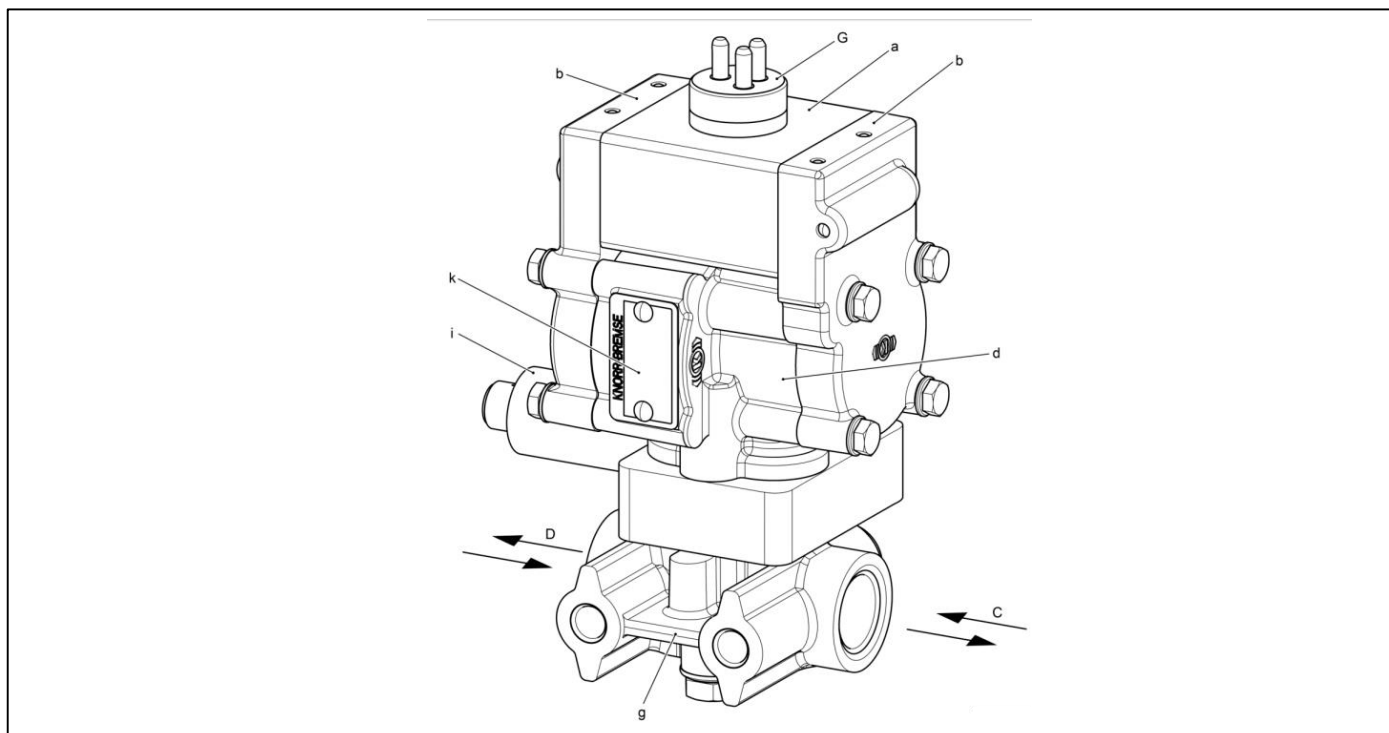
Rysunek 4-54 Sterownik hamulca BCU

Każda oś pojazdu wyposażona jest w dwukanałowy elektroniczny czujnik prędkości współpracujący z kołem impulsowym.

Elementem wykonawczym jest typowy zawór upustowy przeciwoślizgu zabudowany osobno dla każdej osi na podwoziu pojazdu. Pozwala on realizować następujące funkcje:

- przelot – brak napięcia na cewkach;
- odcięcie zasilania cylindra – napięcie na jednej cewce;
- opróżnianie cylindra – napięcie na obu cewkach.

Na poniższym rysunku przedstawiono widok urządzenia.



Rysunek 4-55 Zawór przeciwoślizgu

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunkach elementów.

Tabela 4-50 Zawór przeciwoślizgu (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
a	Elektromagnes zaworu	b	Płyta boczna
d	Korpus	g	Wspornik zaworu
i	Czujnik ciśnienia	k	Tabliczka znamionowa
C	Przyłącze – cylinder hamulcowy	D	Przyłącze – przekładnik ciśnienia
G	Przyłącze elektryczne – sterownik układu WSP		

Dodatkowo na wyjściu pneumatycznym każdego z zaworów upustowych zabudowany jest przetwornik ciśnienia w celu kontroli pracy układu WSP. W przypadku wykrycia poślizgu podczas hamowania „pneumatycznego” sterownik WSP zaczyna sterować zaworami upustowymi według ustalonego algorytmu w celu zlikwidowania poślizgu.

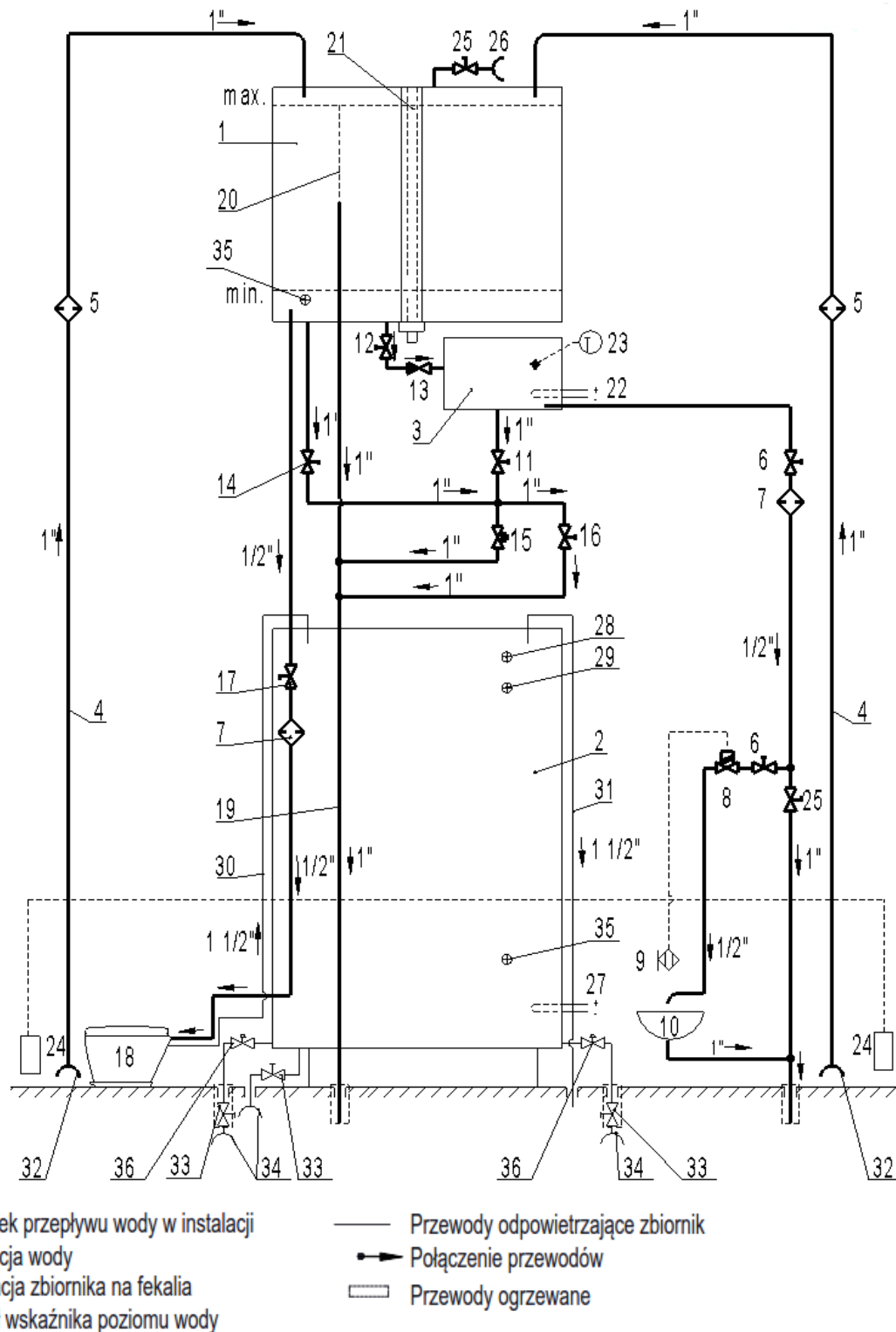
Układ przeciwoślizgu WSP zapewnia również ochronę podczas hamowania elektrodynamicznego ED i rozruchu. W tym celu informacja o wystąpieniu poślizgu przekazywana jest do sterownika napędu, który zmniejsza moc przekazywaną przez silniki elektryczne do osi zestawów kołowych.

Dodatkowo układ przeciwoślizgu realizuje automatyczne rejestrowanie wszystkich błędów pracy systemu. Wykryte błędy są wyświetlane na sterowniku BCU w postaci kodu błędu. W celu dokładnego zdiagnozowania błędu należy podłączyć się do sterownika BCU poprzez użycie komputera diagnostycznego. Sterownik przeciwoślizgu pozwala również przeprowadzić test systemu na postoju pojazdu. Uruchomienie sekwencji testu powoduje sprawdzenie działania czujnika prędkości i zaworu upustowego dla każdej osi.

4.9 Schemat układu wody

4.9.1 Człon 22WEf-B

Na znajdującym się rysunku przedstawiono schemat wody toalety na członie 22WEf-B.



Rysunek 4-56 Schemat układu wody toalety na członie 22WEf-B

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

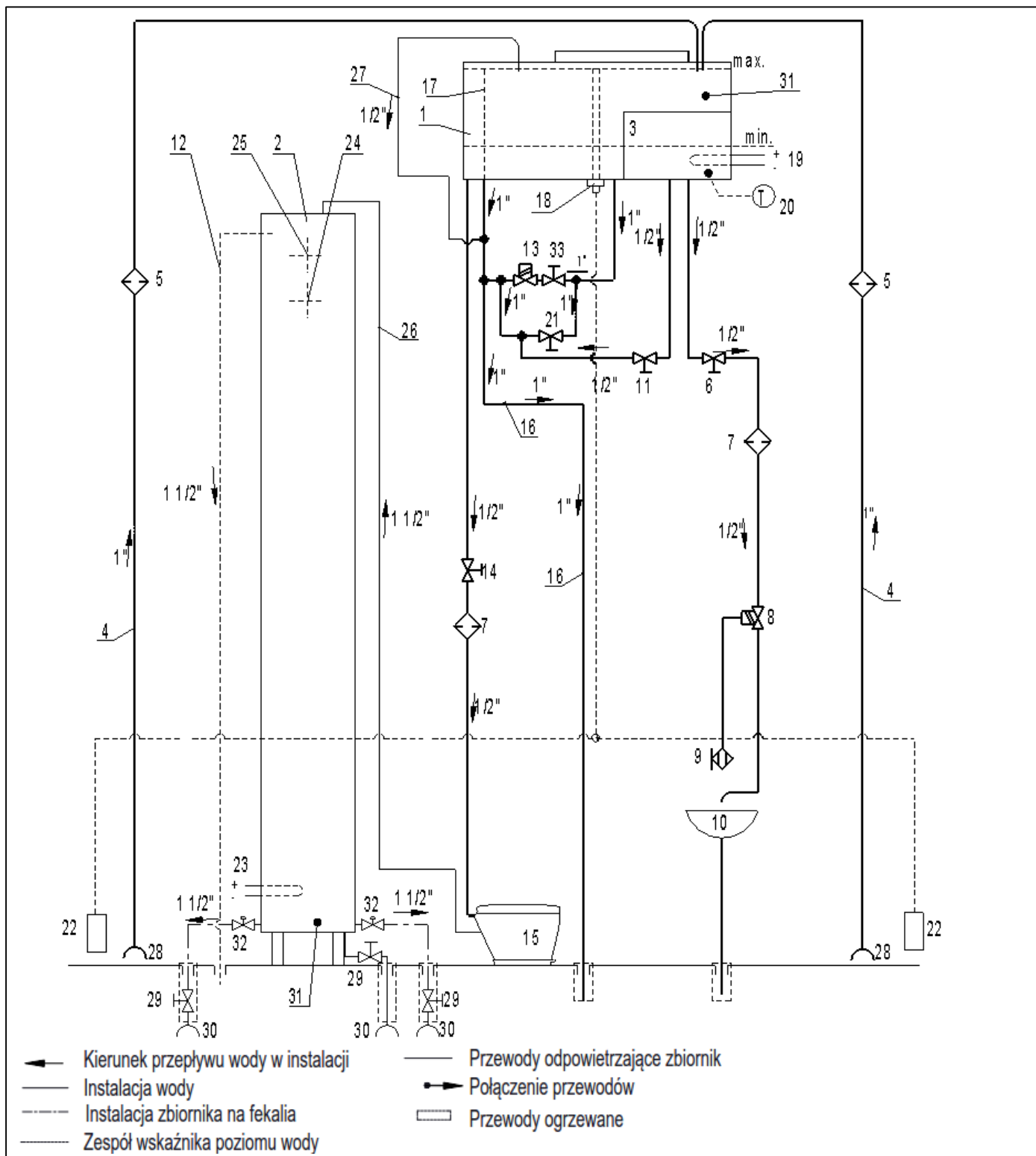
Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 089/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Tabela 4-51 Schemat układu wody toalety na członie 22WEf-B (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Zbiornik wody użytkowej 300 l	2	Zbiornik na fekalia 500 l
3	Podgrzewacz wody	4	Przewody napełniające 1"
5	Filtry wodne 1"	6	Zawór odcinający umywalkę ½"
7	Filtry wodne ½"	8	Elektrozawór umywalki NC ½"
9	Przycisk umywalki	10	Umywalka w WC
11	Zawór spustowy ½"-podgrzewacz	12	Zawór odcinający podgrzewacz ½
13	Zawór zwrotny 1/2	14	Zawór odcinający elektrozawór spustowy 1" (<5°C)
15	Elektrozawór spustowy 1" – zbiornik wody użytkowej	16	Zawór spustowy 1" – zbiornik wody użytkowej
17	Zawór odcinający toaletę próżniową ½"	18	Toaleta próżniowa
19	Przewód spustowy 1"	20	Przewód przelewowy 1"
21	Czujnik poziomu wody KROMA	22	Grzałka elektryczna 3x250W/ 24V
23	Termostat Danfoss KPS77	24	Wskaźnik poziomu wody KROMA
25	Zawór odcinający 1"	26	Głowica UIC 1"
27	Zespół grzejny P-176	28	Czujnik poziomu zapełnienia 80%
29	Czujnik poziomu zapełnienia 95%	30	Przewód napełniający zbiornik na fekalia 1 ½"
31	Przewód odpowietrzający zbiornik na fekalia 1 ½"	32	Głowica do napełniania UIC
33	Zawór odcinający 1 ½"	34	Sprzęg opróżniania 3"
35	Czujnik z przetwornikiem temperatury PT100	36	Zawór membranowy

4.9.2 Człon 22WEf-C

Na znajdującym się rysunku przedstawiono schemat wody toalety na członie 22WEf-C.

**Rysunek 4-57 Schemat układu wody toalety na członie 22WEf-C**

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-52 Schemat układu wody toalety na członie 22WEf-C (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Zbiornik wody użytkowej 350 l	2	Zbiornik na fekalia 500 l
3	Podgrzewacz wody	4	Przewody napełniające 1"
5	Filtry wodne 1"	6	Zawór odcinający umywalkę 1/2"

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 091/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Ozn.	Element	Ozn.	Element
7	Filtry wodne ½"	8	Elektrozawór umywalki NC ½"
9	Przycisk umywalki	10	Umywalka w WC
11	Zawór spustowy ½"-podgrzewacz	12	Przewód odpowietrzający zbiornik na fekalia ½"
13	Elektrozawór spustowy 1" (<5°C) – zbiornik wody	14	Zawór odcinający toaletę próżniową ½"
15	Toaleta próżniowa	16	Przewód spustowy 1"
17	Przewód przelewowy 1"	18	Czujnik poziomu wody
19	Grzałka elektryczna 3 x 250 W / 24V DC	20	Termostat 60°
21	Zawór spustowy 1" – zbiornik wody użytkowej	22	Wskaźnik
23	Zespół grzejny P-176	24	Czujnik poziomu zapelnienia zbiornika 80%
25	Czujnik poziomu zapelnienia zbiornika 95%	26	Przewód napełniający zbiornik fekalii ½"
27	Przewód odpowietrzający zbiornik wody ½"	28	Głowica do napełniania UIC
29	Zawór odcinający ½"	30	Sprzęg opróżniania 3"
31	Czujnik z przetwornikiem temperatury PT 100	32	Zawór membranowy
33	Zawór odcinający elektrozawór spustowy 1" (<5°C)		

4.10 Sprzęg automatyczny

4.10.1 Informacje ogólne

Sprzęg automatyczny umożliwia samoczynne mechaniczne, pneumatyczne i elektryczne sprzęganie pojazdów szynowych. Urządzenie umożliwia sprzęganie mechaniczno-pneumatyczne z pojazdami wyposażonymi w głowice typu 10. Podczas dojeżdżania dwóch pojazdów zostaje wytworzone sztywne i niezawodne połączenie, które poprzez punkty przegubu dopuszcza wzajemne ruchy przegubowe pojazdów. Pojazdy mogą sprzęgać się między sobą w obrębie powierzchni łączenia przy określonych pionowych jak i bocznych przesunięciach np. na wzniesieniach i łukach. Występujące podczas jazdy siły rozciągające i ściskające połączenia pojazdów zostaną elastycznie przytłumione przez urządzenie sprężynowe.

Podczas mechanicznego procesu sprzęgania przewody elektryczne i pneumatyczne zostają połączone w sposób umożliwiającą bezpieczną eksploatację.

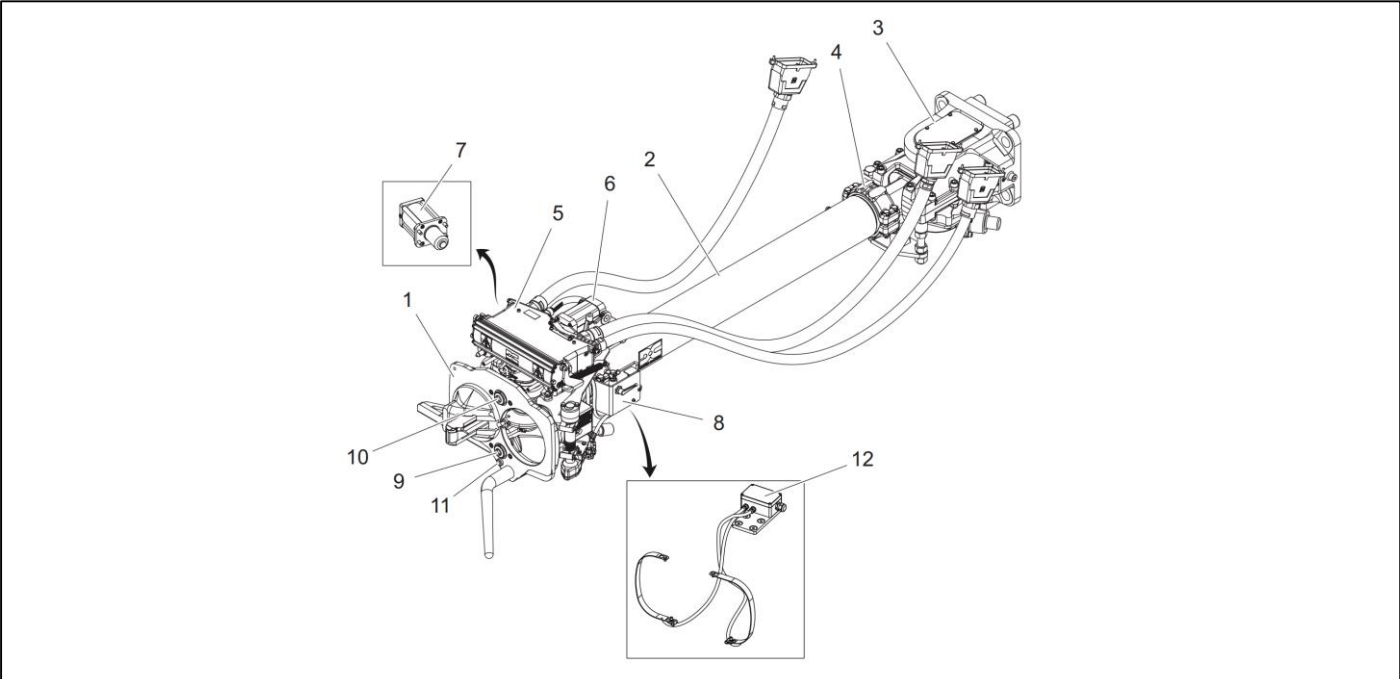
W poniższej tabeli przedstawiono dane techniczne sprzęgu automatycznego.

Tabela 4-53 Sprzęg automatyczny (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	ok. 390 kg
2.	Długość sprzęgu (od powierzchni montażu do głowicy sprzęgu)	2295 mm
3.	Odległość między powierzchnią montażu a amortyzatorem elastomerowym	215 mm
4.	Maksymalne wychylenie poziome	±42°
5.	Maksymalne wychylenie pionowe	±6°
6.	Maksymalny obszar przywracania	±15°
7.	Wytrzymałość na ściskanie bez trwałego odkształcenia	1500 kN

Lp.	Parametr	Opis
8.	Wytrzymałość na rozciąganie bez trwałego odkształcenia	1000 kN

Na poniższym rysunku przedstawiono główne elementy sprzęgu automatycznego.



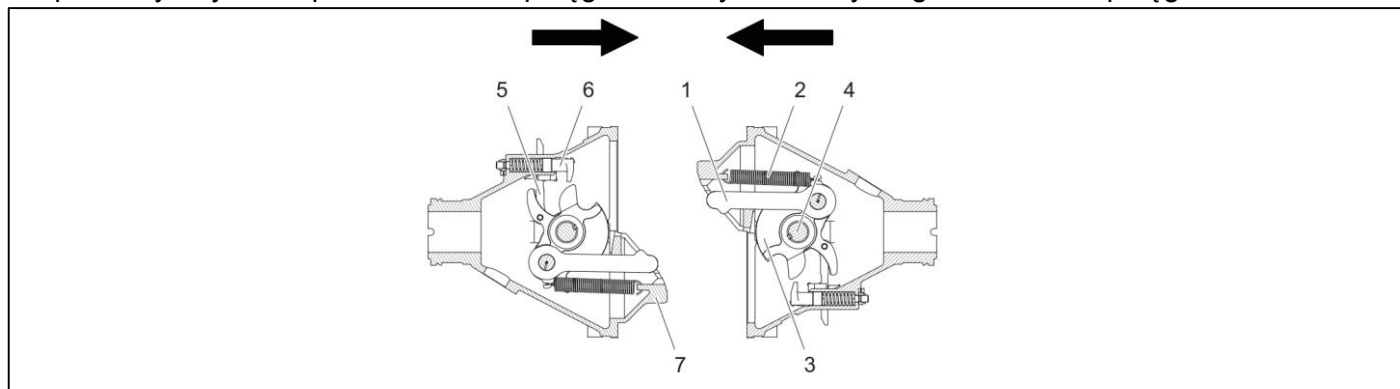
Rysunek 4-58 Sprzęg automatyczny – budowa
Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.
Tabela 4-54 Sprzęg automatyczny (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Sprzęg mechaniczny typu 10	2	Rura pośrednia
3	Urządzenie sprzęgowe	4	Zestaw łącznika kielichowego
5	Sprzęg elektryczny	6	Siłownik sprzęgu elektrycznego
7	Cylinder rozpinający	8	Układ pneumatyczny
9	Zawór (PZ)	10	Zawór (PG)
11	Zawór UC	12	Zestaw grzałek

4.10.2 Zasada działania

4.10.2.1 Sprzęganie

Na poniższym rysunku przedstawiono sprzęgi automatyczne w trybie gotowości do sprzęgania.



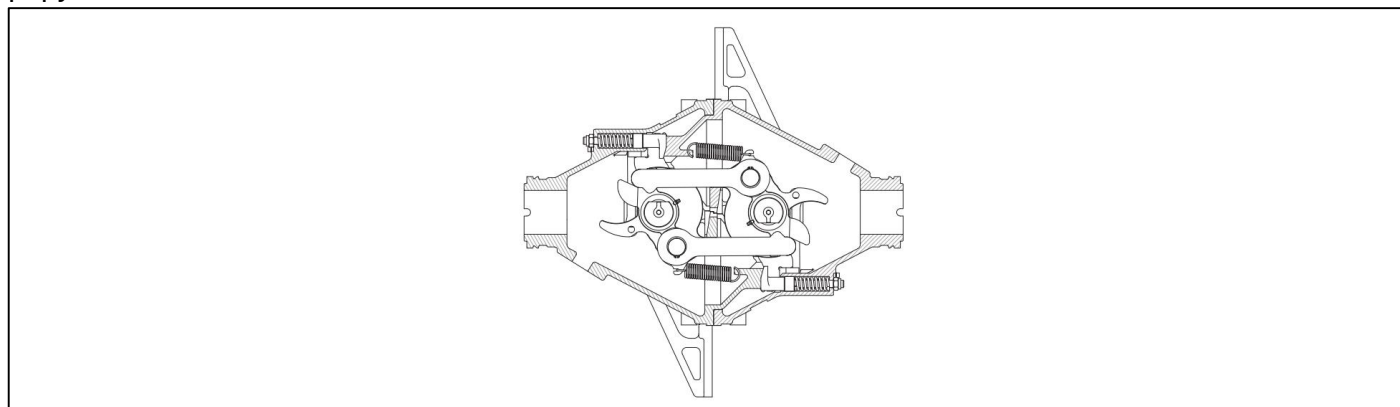
Rysunek 4-59 Sprzęgi w gotowości do sprzęgania

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-55 Sprzęg automatyczny – gotowość do sprzęgania (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Łącznik	2	Sprężyna naciągowa
3	Hak płytowy	4	Sworzeń główny
5	Drążek zapadkowy	6	Prowadnica popychacza
7	Stożek		

Łącznik przylega do krawędzi stożka. Hak płytowy jest przytrzymywany przez drążek zapadkowy. Drążek zapadkowy wystaje z boku obudowy głowicy sprzęgu, a jego ząb jest zazębiony we wrębie prowadnicy popychacza.

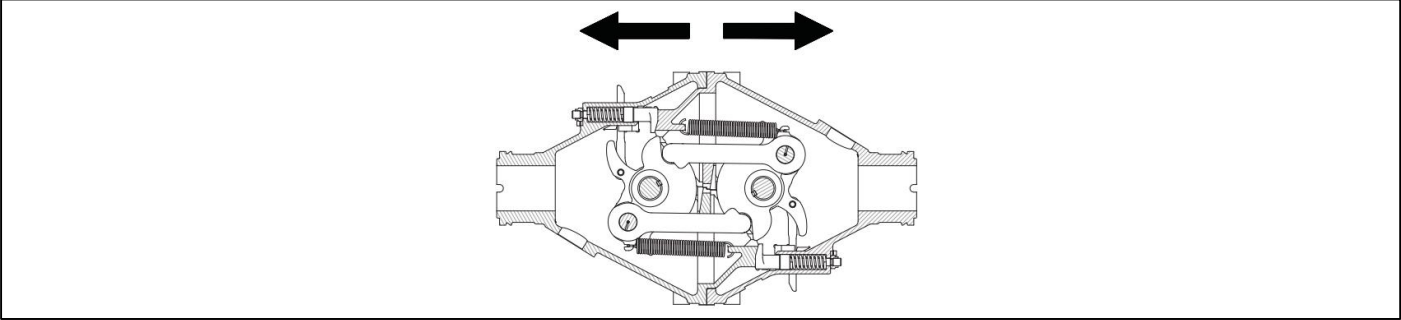


Rysunek 4-60 Połączone sprzęgi automatyczne

Podczas sprzęgania stożki wsuwają się w leje naprzeciwległego sprzęgu. Cofają one przy tym prowadnicę popychacza. Popychacze naciskają na drążki zapadkowe, których zęby wysuwają się z wrębów. Zamki sprzęgu zostają zwolnione i pod wpływem siły sprężyn naciągowych są obracane, aż hak płytowy dotknie obudowy głowicy sprzęgu. Wprowadzone do lejów łączniki zatraskują się w gardzielach haków płytowych. Osiągnięta zostaje pozycja połączenia sprzęgu, a oba zamki sprzęgów zostają zablokowane.

4.10.2.2 **Rozprężanie**

Celem rozłączenia głowic sprzęgów, urządzenie rozprężające obraca oba zamki sprzęgów przeciwnie do sprężyn naciągowych, aż łączniki wysuną się z haków płytowych. Drażki zapadkowe zatrzaszczają się zębami w blokadzie prowadnicy popychacza i przytrzymują zamki sprzęgów w tym położeniu. Osiągnięta zostaje pozycja rozłączenia sprzęgów zgodna z poniższym rysunkiem.

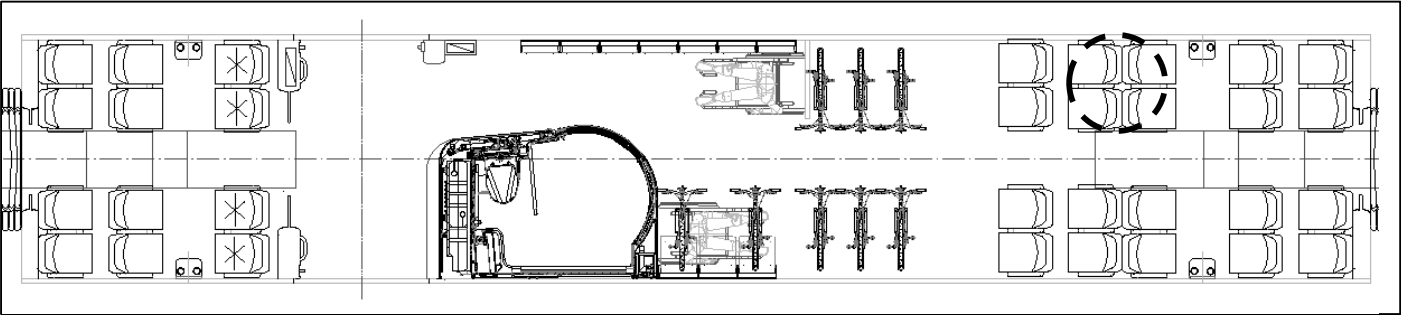


Rysunek 4-61 Sprzęgi w gotowości do rozłączenia

Przy rozłączaniu pojazdów popychacze pod wpływem siły sprężyny poruszają się do przodu i zwalniają drążki zapadkowe. Haki płytowe obracają się pod działaniem sprężyn naciągowych, wysuwając przy tym zaczepy do krawędzi stożków i wciągając drążki zapadkowe do obudów głowic sprzęgu, aż ich zęby zahaczą się we wrębach prowadnicy popychacza. Sprężyny naciągowe są napięte. W ten sposób po rozłączeniu osiągnięta zostaje pozycja gotowości do ponownego sprzęgania.

4.11 **Sprzęg pośredni**

Sprzęg pośredni umożliwia połączenie mechaniczne oraz pneumatyczne pojazdu wyposażonego w sprzęg automatyczny z pojazdem posiadającym sprzęg śrubowy z hakiem. Adapter sprzęgu przechowywany jest na członie 22WEf-C. Na poniższym rysunku zaznaczono umiejscowienie adaptera.



Rysunek 4-62 Sprzęg pośredni – umiejscowienie

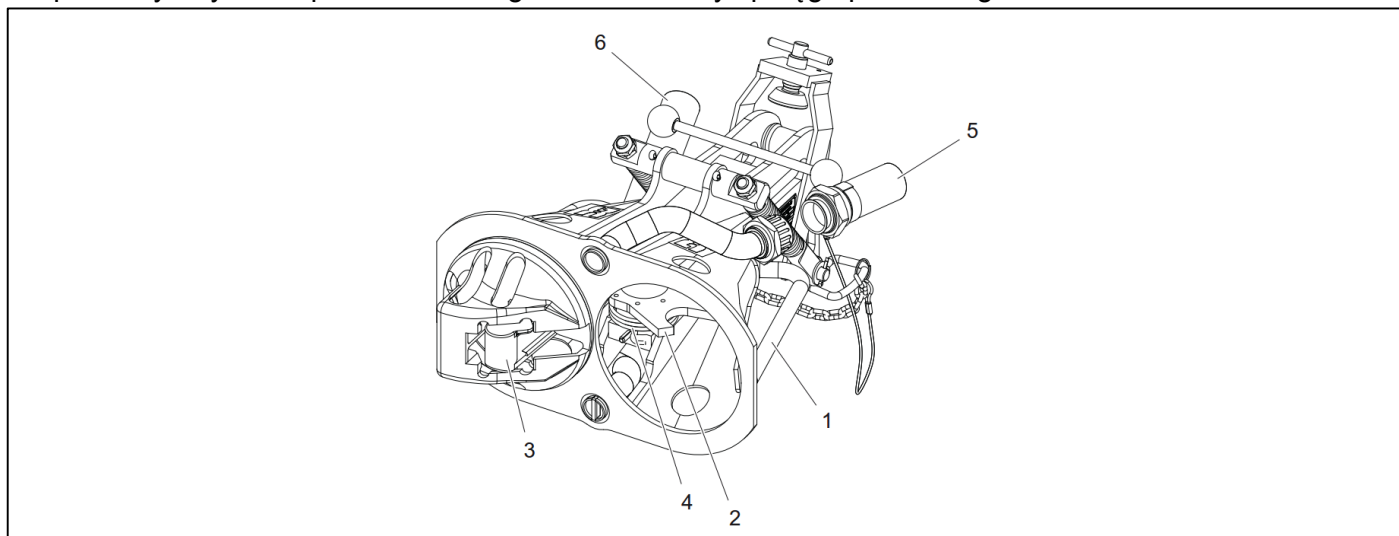
W poniższej tabeli przedstawiono dane techniczne sprzęgu pośredniego.

Tabela 4-56 Sprzęg pośredni (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	ok. 41 kg
2.	Maksymalna siła ściskająca / rozciągająca	300 kN

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 095/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Na poniższym rysunku przedstawiono główne elementy sprzęgu pośredniego.



Rysunek 4-63 Sprzęg pośredni – budowa

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-57 Sprzęg pośredni (opis oznaczeń)

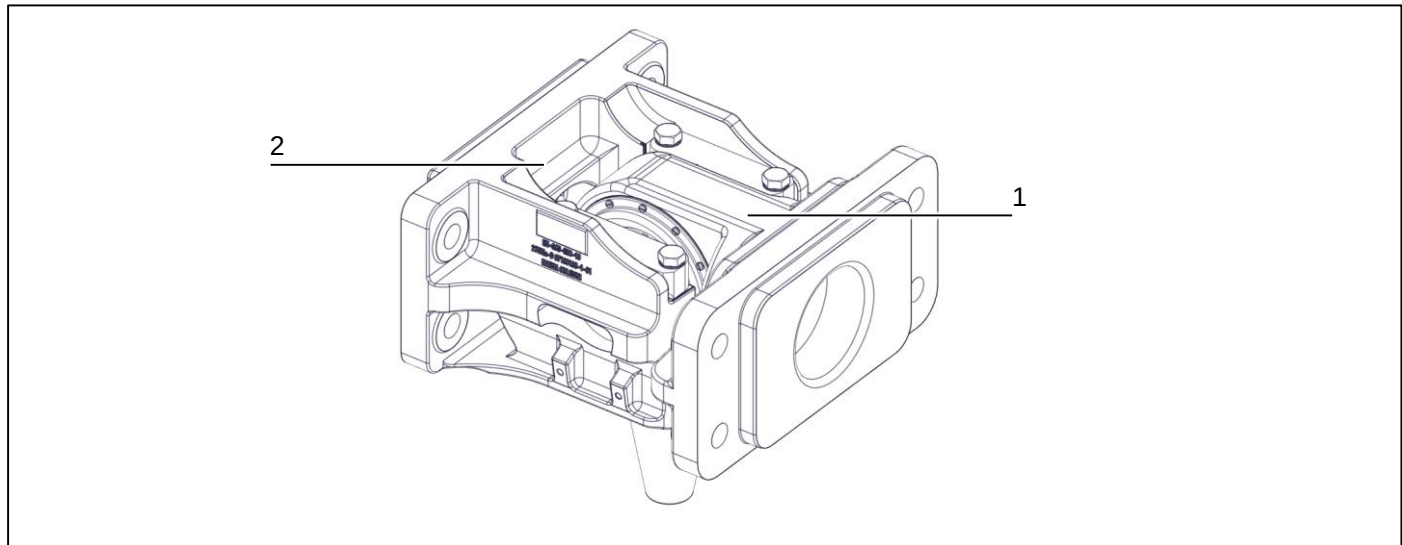
Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Uchwyt do podnoszenia	2	Hak płytowy
3	Łącznik	4	Sprężyna
5	Przyłącze PG	6	Przyłącze PZ

4.12 Sprzęg międzyczłonowy

Sprzęg międzyczłonowy składa się z zespołów ucho i widelki połączonych za pomocą łożyska sferycznego. Części tylne obu połówek przegubu osadzone są na rurze odkształcalnej za pomocą pierścienia stożkowego. Przegub zapewnia pewne, stałe połączenie pomiędzy dwoma członami. Prowadzi siły rozciągające i ściskające wzdłuż linii strumienia sił w składzie pojazdu. Tylne części widełek i ucha przegubu zawierają urządzenie zderzakowe składające się z jednej rury odkształcalnej, która absorbuje uderzenia chroniąc w ten sposób podwozie pojazdu. W pojeździe zastosowano sprzęg międzyczłonowy typu 21WEa-B 07100100-1-00.

Na poniższym rysunku przedstawiono główne elementy sprzęgu międzyczłonowego typu 21WEa-B 07100100-1-00.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 096/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------



Rysunek 4-64 Sprzęg międzyczłonowy typu 21WEa-B 07100100-1-00– budowa

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-58 Sprzęg międzyczłonowy typu 21WEa-B 07100100-1-00 (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Wspornik łożyska	2	Wspornik widłowy

4.13 Urządzenia bezpieczeństwa ruchu

4.13.1 Informacje ogólne

Pojazd wyposażony został w następujące podsystemy i urządzenia bezpieczeństwa:

- system samoczynnego hamowania pociągu SHP;
- system czujności SIFA;
- hamulca bezpieczeństwa pasażera;
- system komunikacji radiowej;
- rejestrator parametrów jazdy;
- europejski system zarządzania pociągami ETCS.

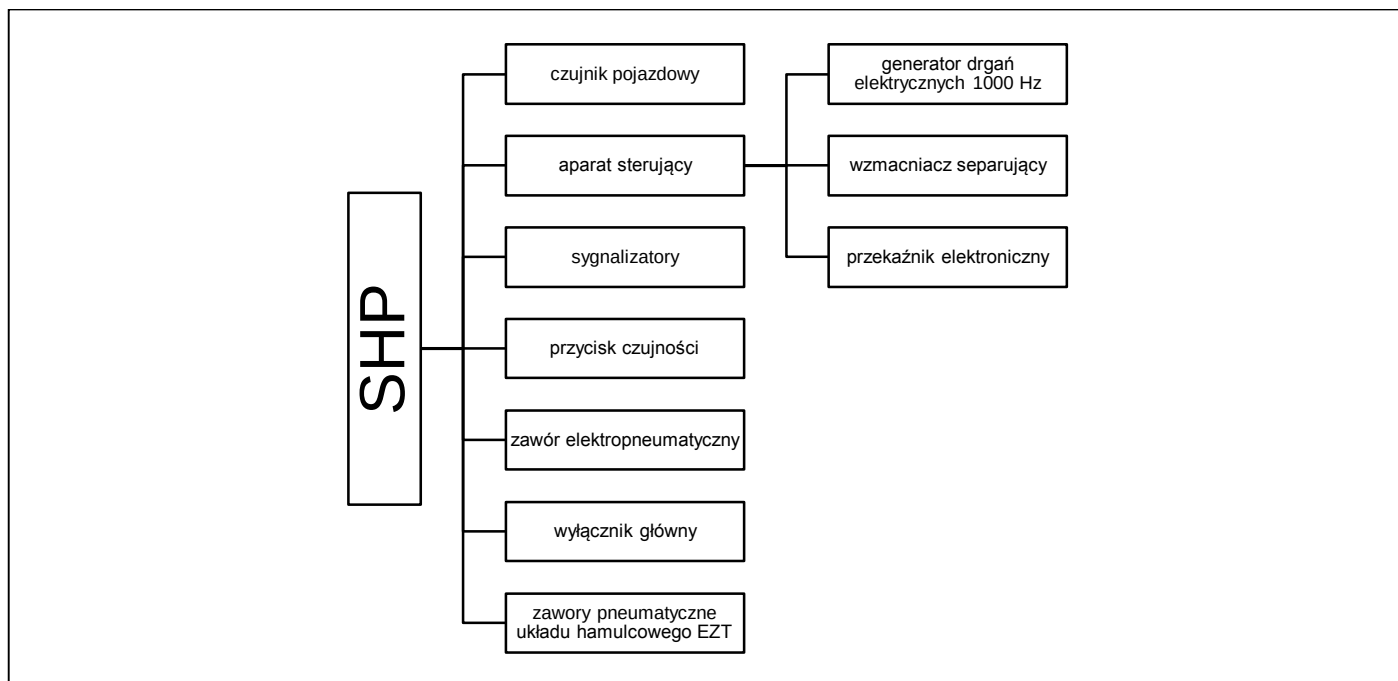
Przy pomocy ww. urządzeń i podsystemów realizowane są następujące zadania:

- zabezpieczanie i kontrola jazdy pojazdu;
- kontrola czujności i nadzór nad personelem prowadzącym skład;
- pomiar i wizualizacja prędkości składu oraz czasu dla personelu prowadzącego pojazd;
- zapis zdarzeń i parametrów eksploatacyjnych EZT.

4.13.2 SHP

System SHP składa się z elementów oraz urządzeń przedstawionych na poniższym rysunku.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 097/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------



Rysunek 4-65 SHP – elementy składowe

Funkcje zewnętrzne systemu realizują układy powiązane z urządzeniami pojazdu:

- zawór elektropneumatyczny;
- zestyk przełącznika radiostop;
- lampki sygnalizacyjne SHP;
- buczki sygnalizacyjne SHP;
- przycisk czujności;
- rejestrator parametrów jazdy;
- zestyki nastawnika kierunku jazdy;
- wyłącznik główny SHP.

Generator częstotliwości poprzez separator zasila czujnik pojazdu, a przełącznik elektroniczny jest dyskryminatorem amplitudy z pamięcią, wykrywającym obniżenie napięcia na czujniku i pamiętającym ten stan np. do momentu reakcji maszynisty.

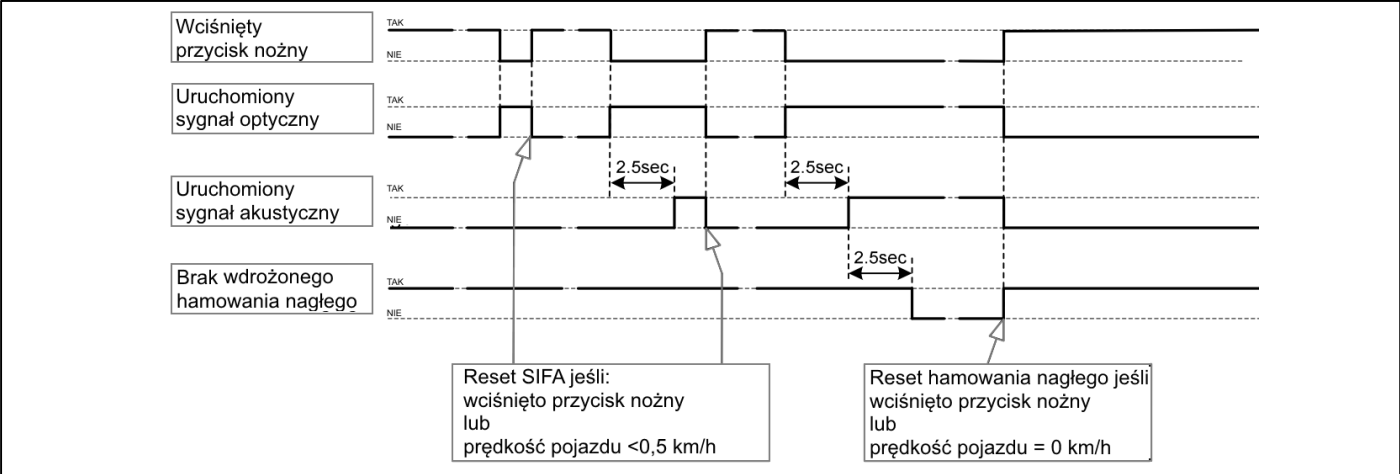
W urządzeniach SHP uniezależnionych, każdy przejazd pojazdu trakcyjnego nad rezonatorem powoduje sprzężenie magnetyczne z czujnikiem pojazdu trakcyjnego. W momencie sprzężenia czujnik i rezonator oddziela szczelina powietrzna 140mm.

Przyjmuje się, że czujnik pojazdowy jest zasilany ze źródła o dużej rezystancji wewnętrznej i pracuje w stanie dopasowania, co zapewnia wystąpienie na nim maksymalnego napięcia. Czujnik będący poza zasięgiem działania rezonatora przytorowego, można przyrównać do transformatora w stanie jałowym zaś sprzężony z rezonatorem stanowi transformator obciążony. Stan ten powoduje wystąpienie zjawiska niedopasowania pomiędzy źródłem zasilania i czujnikiem. Prowadzi to do zmniejszenia napięcia na czujniku od 2,5 do 10-ciu razy. Z uwagi na to, że przejazd nad rezonatorem odbywa się z dużą prędkością to zmiany napięcia w obwodzie czujnika mają charakter krótkiego impulsu, który jest zapamiętany w układzie elektronicznego przełącznika o bardzo małej bezwładności. Powoduje to przejście urządzenia SHP w stan blokowania.

Stan blokowania jest sygnalizowany maszyniście przez okres 5s, w którym maszynista powinien wykazać się czujnością. Brak czujności maszynisty w czasie sygnalizacji powoduje rozpoczęcie hamowania awaryjnego. Użycie przycisku czujności przez maszynistę wzbudza przełącznik elektroniczny a urządzenie SHP przechodzi w stan czuwania.

4.13.3 SIFA

System SIFA ma za zadanie kontrolować zdolność maszynisty do prowadzenia pojazdu. Uruchomienie systemu następuje samoczynnie przy prędkości >1 km/h. System sprawdza reakcje maszynisty poprzez emitowanie w kabinie sygnałów optycznych, a następnie akustycznych w określonych interwałach czasowych. Kontynuowanie jazdy możliwe jest po chwilowym zwolnieniu przycisku nożnego. W przypadku braku reakcji maszynisty na emitowany sygnał akustyczny po ok. 2,5 s wdrożone zostanie hamowanie nagłe. Na poniższym rysunku przedstawiony został wykres czasu zadziałania systemu.

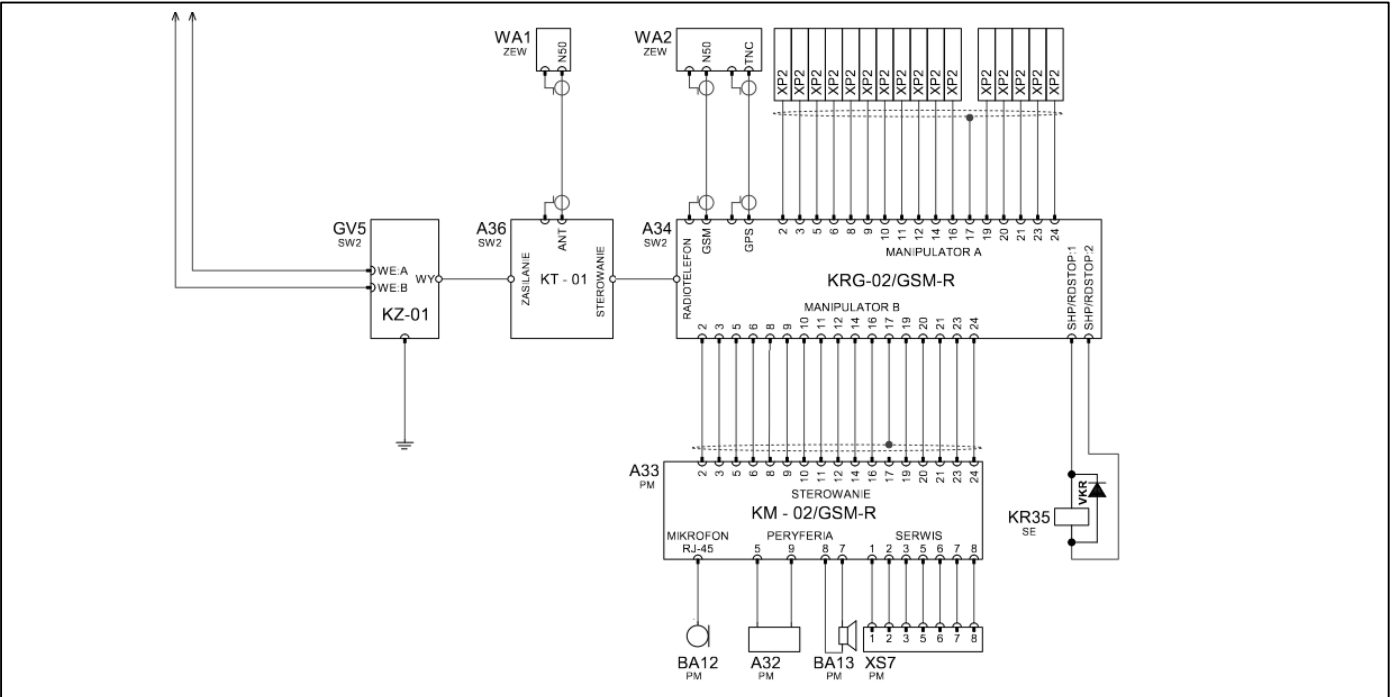


Rysunek 4-66 SIFA – wykres czasu zadziałania systemu

4.13.4 Radiotelefon

4.13.4.1 Informacje ogólne

W pojeździe zastosowano dwusystemowy radiotelefon pociągowy typu Radionika Koliber GSM-R/VHF. Moduł terminala radiowego, zasilania oraz przełącznicy tego systemu znajdują się w szafie SWB2 na członie 22WEf-B, natomiast moduły manipulatora zamontowane zostały w pulpicie maszynisty. Radiotelefon umożliwia rejestrację prowadzonych rozmów przez okres min. 30 dni. Na poniższym rysunku przedstawiono schemat ideowy systemu radiotelefonu.



Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 099/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Rysunek 4-67 System radiotelefonu – schemat ideowy

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-59 System radiotelefonu (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
A32	Czytnik identyfikatora radiotelefonu	A33	Moduł manipulatora
A34	Moduł przełącznicy	A36	Moduł terminala
BA12	Mikrotelefon	BA13	Głośnik radiotelefonu
KR35	Przełącznik systemu bezpieczeństwa ruchu Radiostop	GV5	Moduł zasilania
KR63	Przełącznik zasilania radiotelefonu	WA1	Antena taborowa VHF
WA2	Antena taborowa GSM/GPS	XS7	Złącze serwisowe
PM	Pulpit maszynisty	SE	Szafa elektryczna
SW2	Szafa rozdzielcza nr 2		

4.13.4.2 Moduł terminala radiowego

Moduł terminala radiowego KT-01 jest modułem funkcjonalnym radiotelefonu wyposażonym w moduł N/O realizującym łączność radiową w paśmie VHF. Oprócz funkcji związanych z łącznością radiową w module KT-01 w module znajduje się rejestrator rozmów i zdarzeń. Moduł terminala posiada odbiornik sygnałów satelitarnych GPS wykorzystywanych dodatkowo do synchronizacji czasu dla potrzeb rejestracji.

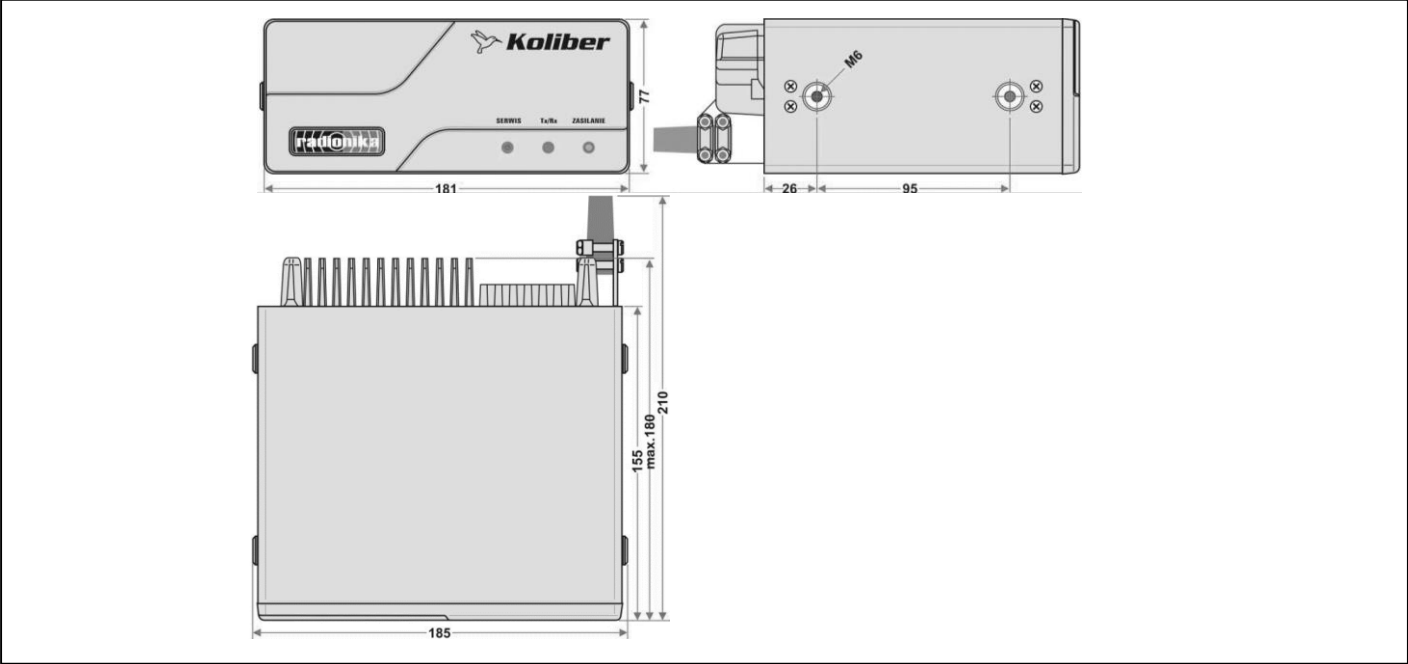
W poniższej tabeli przedstawiono dane techniczne modułu terminala radiowego.

Tabela 4-60 Terminal radiowy (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	ok. 2,3 kg
2.	Napięcie zasilania	13,8 ^{+15%} _{-20%} V DC
3.	Maksymalny prąd zasilania	ok. 2,3 A (dla mocy wyjśc. nadajnika 5 W) ok. 3,5 A (dla maks. mocy wyjśc nadajnika 10 W)
4.	Temperatura pracy	-25°C do +70°C
5.	Wilgotność względna powietrza w czasie pracy	≤ 95%
6.	Stopień ochrony obudowy	IP20
7.	Pasmo pracy	136-174 MHz
8.	Odstęp międzykanałowy	12,5/ 25 kHz, programowalny
9.	Rodzaj modulacji	Analogowa częstotliwościowa (F3E)
10.	Odchyłka częstotliwości roboczej nadajnika	±2,0 kHz dla odstęp międzykanałowego 25k Hz, ±1,0 kHz dla odstęp międzykanałowego 12,5 kHz
11.	Moc wyjściowa nadajnika	Programowalna w zakresie 1÷25 W
12.	Znamionowa moc wyjściowa nadajnika	5 W
13.	Maksymalna dewiacja częstotliwości nadajnika	±2,5 kHz dla odstęp międzykanałowego 12,5 kHz, ±5,0 kHz dla odstęp międzykanałowego 25 kHz
14.	Czułość odbiornika	< -0,5 µV dla SINAD 20 dB, < -0,25 µV dla SINAD 12 dB
15.	Odporność odbiornika na sygnały niepożądane	≥ 70 dB

Lp.	Parametr	Opis
16.	Odporność odbiornika na intermodulację	≥ 70 dB
17.	Generacja tonów	ZEW1 i ZEW3
18.	Modem transmisji danych	1200/2400 bps

Na poniższym rysunku przedstawiono wymiary modułu terminala radiowego.



Rysunek 4-68 Moduł terminala radiowego – wymiary

4.13.4.3 Moduł zasilania

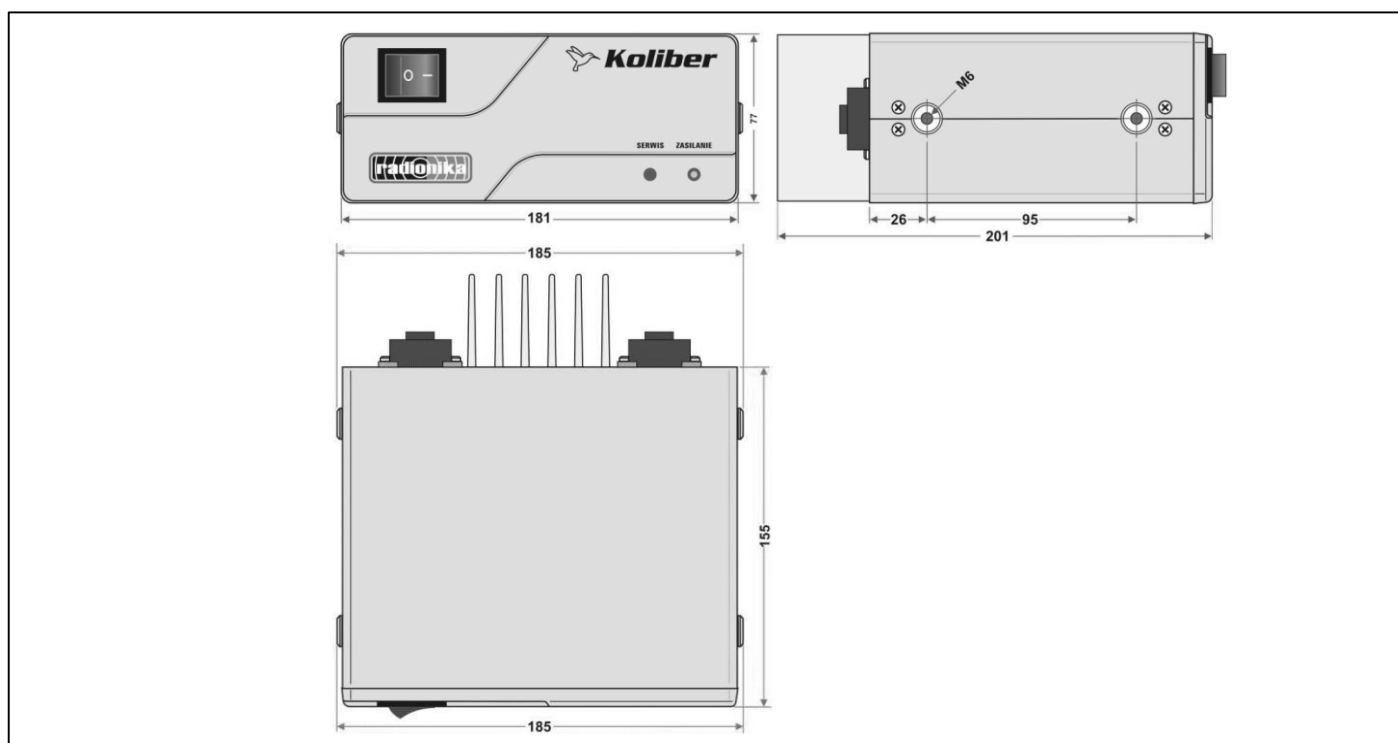
Zasilacz KZ-01 służy do zasilania prądem stałym urządzeń radiotelefonu z sieci pokładowej pojazdu szynowego.

W poniższej tabeli przedstawiono dane techniczne modułu zasilania.

Tabela 4-61 Moduł zasilania (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
8.	Masa	ok. 1,75kg
9.	Temperatura pracy	-25°C do +70°C
10.	Nominalne napięcie wejściowe	15V do 220V DC
11.	Maksymalny pobór prądu	6A
12.	Zabezpieczenia wejścia	2 bezpieczniki 10A / 250V
13.	Znamionowe napięcie wyjściowe	13,6V ± 3% DC
14.	Napięcie tętnień na wyjściu	<5mV RMS
15.	Wilgotność względna powietrza w czasie pracy	≤95%
16.	Stopień ochrony obudowy	IP20

Na poniższym rysunku przedstawiono wymiary modułu zasilania.



Rysunek 4-69 Moduł zasilania – wymiary

4.13.4.4 Moduł przełącznicy

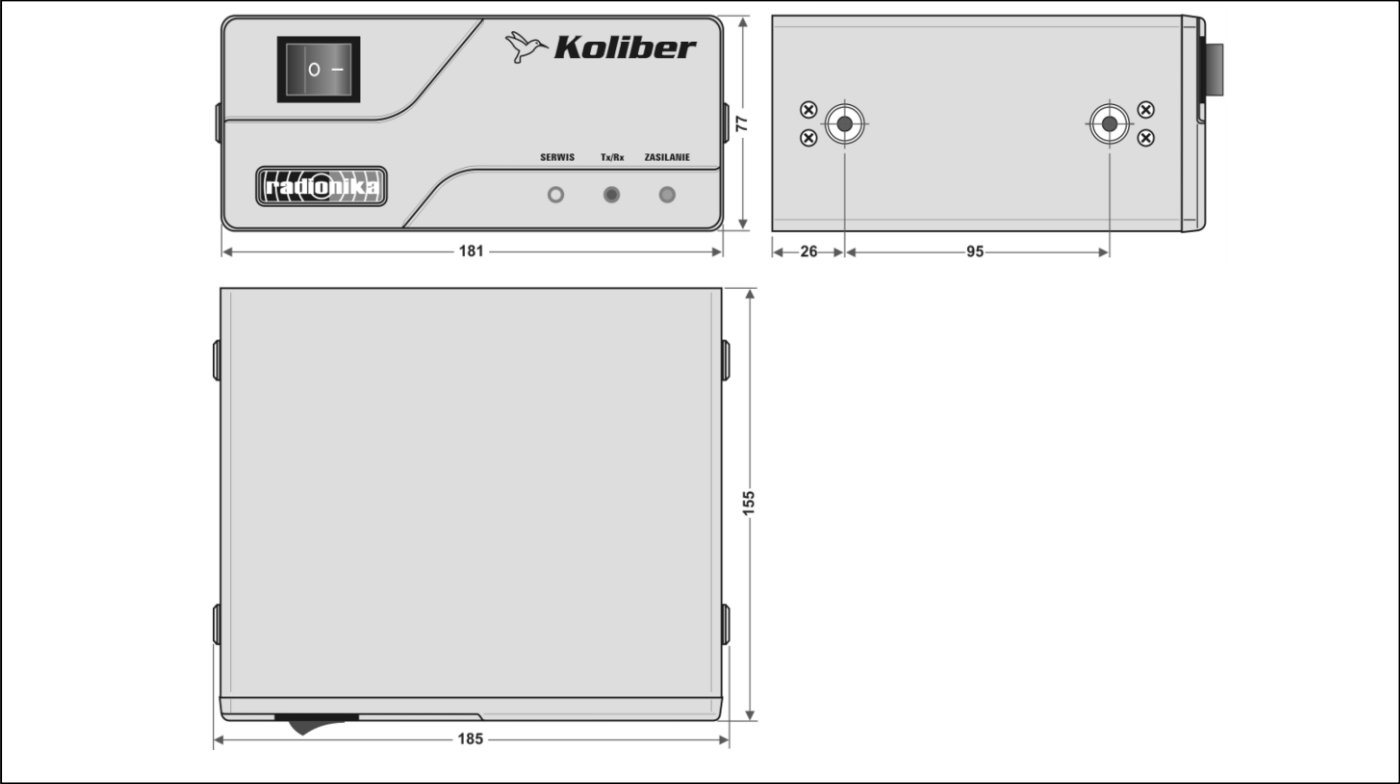
Moduł przełącznicy odpowiedzialny jest za połączenie modułu terminala radiowego z aktywnym w danej chwili modułem manipulatora. Moduł przełącznicy jest standardowo wyposażony w odbiornik satelitarnych sygnałów GPS który może być dodatkowo wykorzystywany do dokładnego ustawienia czasu i pozyskiwania informacji o położeniu geograficznym.

W poniższej tabeli przedstawiono dane techniczne modułu przełącznicy.

Tabela 4-62 Moduł przełącznicy (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	ok. 1,6kg
2.	Temperatura pracy	-25°C do +70°C
3.	Znamionowe napięcie zasilania	13,8V DC
4.	Maksymalny prąd zasilania	1,9A
5.	Stopień ochrony obudowy	IP20

Na poniższym rysunku przedstawiono wymiary modułu przełącznicy.



Rysunek 4-70 Moduł przełącznicy – wymiary

4.13.4.5 Moduł manipulatora

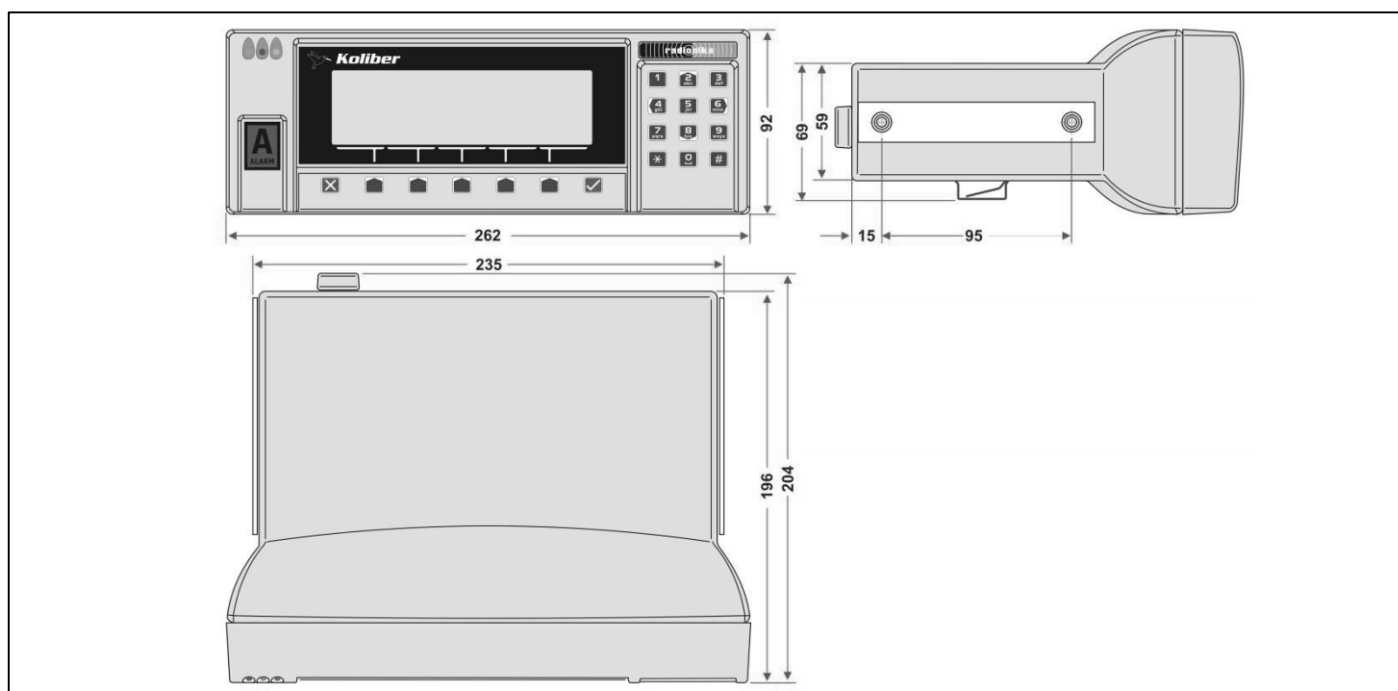
Moduł manipulatora stanowi interfejs pomiędzy radiotelefonem i jego użytkownikiem.

W poniższej tabeli przedstawiono dane techniczne modułu manipulatora.

Tabela 4-63 Moduł manipulatora (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	ok. 3,2kg
2.	Temperatura pracy	-25°C do +70°C
3.	Znamionowe napięcie zasilania	13,8V DC
4.	Maksymalny prąd zasilania	0,8A
5.	Stopień ochrony obudowy	IP20 – część tylna obudowy IP54 – panel czołowy

Na poniższym rysunku przedstawiono wymiary modułu manipulatora.



Rysunek 4-71 Moduł manipulatora – wymiary

4.13.4.6 Antena VHF

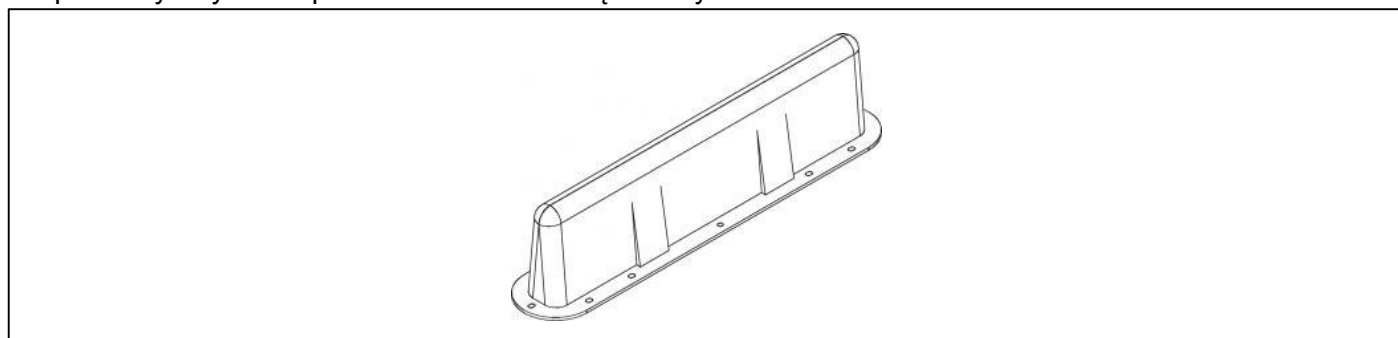
Antena VHF przeznaczona jest do współpracy z radiotelefonami przewodnymi pracującymi w zakresie częstotliwości 144÷174 MHz. Antena znajduje się w osłonie dielektrycznej wykonanej z odpornego mechanicznie tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym.

Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono podstawowe parametry urządzenia.

Tabela 4-64 Moduł manipulatora (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Zakres częstotliwości	144 – 174 MHz, 380 – 470 MHz
2.	Impedancja	50Ω
3.	Współczynnik fali stojącej	≤ 1,6
4.	Zysk energetyczny względem unipola	0 dB
5.	Polaryzacja	Pionowa
6.	Maksymalna moc dostarczana do anteny	100 W

Na poniższym rysunku przedstawiono budowę anteny.



Rysunek 4-72 Antena Radmor 3086

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 104/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

4.13.4.7 Antena taborowa GSM-R/GPS radiotelefonu

Antena taborowa GSM-R/ GPS typu Radionika AT2S umieszczona na dachu członu 22WEf-B odpowiedzialna jest za zapewnienie optymalnych parametrów pracy urządzeń komunikacyjnych pojazdu. Konstrukcja anteny zapewnia jej wysoką odporność na wpływy atmosferyczne (temperaturę, opady) oraz udary mechaniczne. Na poniższym rysunku przedstawiono budowę anteny.

Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono podstawowe parametry urządzenia.

Tabela 4-65 Moduł manipulatora (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Zakres częstotliwości	850-960 MHz, 1700-1900 MHz
2.	Impedancja	50 Ω
3.	Współczynnik fali stojącej	dla 850-960 MHz: <1,4 dla 1700-1900 MHz: <1,8
4.	Zysk energetyczny względem unipola	0 dB
5.	Polaryzacja	Pionowa
6.	Maksymalna moc dostarczana do anteny	30 W

Na poniższym rysunku przedstawiono budowę urządzenia.



Rysunek 4-73 Antena taborowa typu AT2S

4.13.5 Rejestrator parametrów jazdy

Zadaniem rejestratora parametrów jazdy TELOC®3000 jest zbieranie i rejestracja informacji o stanie oraz pracy pojazdu i jego podzespołów a także wysyłanie po magistrali CAN podstawowych parametrów jazdy do wyświetlacza na pulpicie maszynisty.

System rejestrujący stanowi źródło danych dla pozostałych systemów pokładowych EZT, które przetwarzają dane w zakresie: prędkości EZT, przebytej drogi, daty oraz czasu, lokalizacji GPS.

Rejestracja rozpoczyna się, gdy pojazd jest przygotowany a system TELOC®3000 zostanie włączony. Tryb rejestracji można włączać i wyłączać za pomocą skonfigurowanego sygnału cyfrowego.

TELOC®3000 jest rejestratorem danych sterowanym zdarzeniami, tj. wszystkie rejestrowane sygnały są próbkowane co pewien czas, ale ich rejestracja następuje wyłącznie po zmianie wartości sygnału. Taka procedura pozwala na zmniejszenie zużycia pamięci. Każda zmiana sygnału jest zdarzeniem, tj. podczas jazdy i postoju wpisy w odpowiedniej pamięci są wyzwalane przekroczeniem zadanej prędkości, inną wartością progową sygnału analogowego lub zmianą stanu sygnału cyfrowego. Moduł TELOC®3000 wyposażony jest w pamięć Flash, która umożliwia przechowywanie danych bez zasilania przez maksymalnie 10 lat.

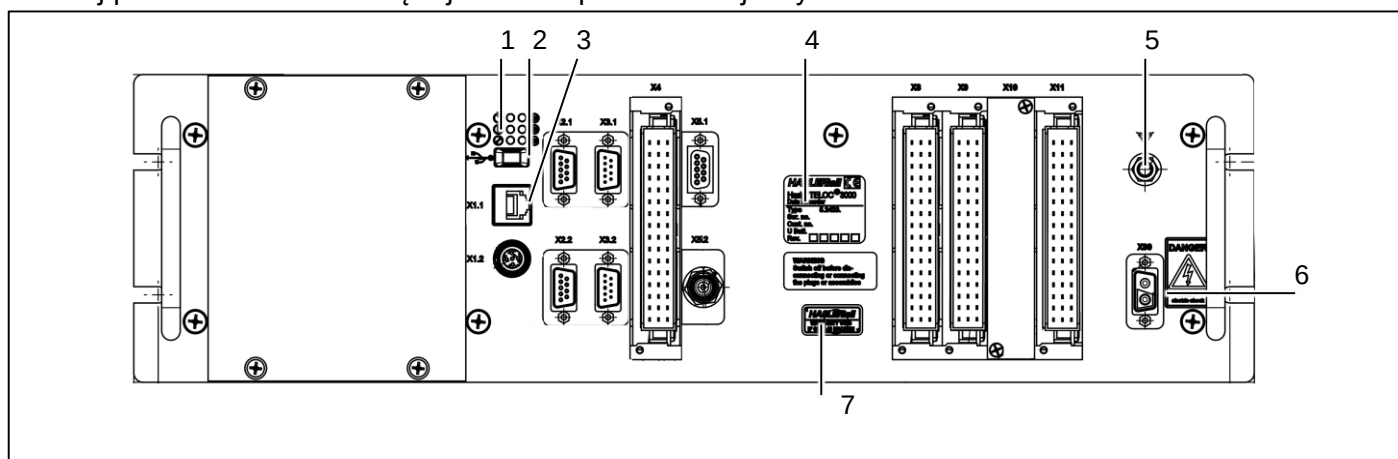
Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 105/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono podstawowe parametry techniczne urządzenia.

Tabela 4-66 Rejestrator parametrów jazdy (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	ok. 11 kg
2.	Zasilanie	24V ^{+25%} _{-30%} DC
3.	Pobór mocy	43W
4.	Temperatura pracy	-25°C÷85°C
5.	Stopień ochrony	IP20
6.	Ilość wejść cyfrowych	16
7.	Ilość wejść analogowych	4
8.	Ilość wyjść analogowych	2

Poniżej przedstawiono budowę rejestratora parametrów jazdy TELOC®3000.



Rysunek 4-74 Rejestrator parametrów jazdy – budowa

Tabela 4-67 Rejestrator parametrów jazdy (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Status diod LED	2	USB do pobierania danych
3	Port serwisowy Ethernet	4	Tabliczka znamionowa
5	Śruba uszyniająca	6	Zasilanie
7	Plomba gwarancyjna		

4.13.6 ETCS

4.13.6.1 Informacje ogólne

European Train Control System (ETCS), czyli rdzeń ERTMS, jest ujednoliconym systemem sterowania i bezpieczeństwa ruchu pociągów w Europie. ETCS realizuje standardowe funkcje zabezpieczenia ruchu pociągów, dzięki którym urządzenia przytorowe i pojazdowe komunikują się ze sobą za pomocą standardowych interfejsów.

Na pojeździe zabudowany został system ETCS poziomu 2. Umożliwia on sterowanie ruchem poprzez wykorzystanie ciągłej, cyfrowej, dwukierunkowej transmisji radiowej poprzez urządzenia przystosowane do obsługi cyfrowego kanału radiowego GSM-R.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 106/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

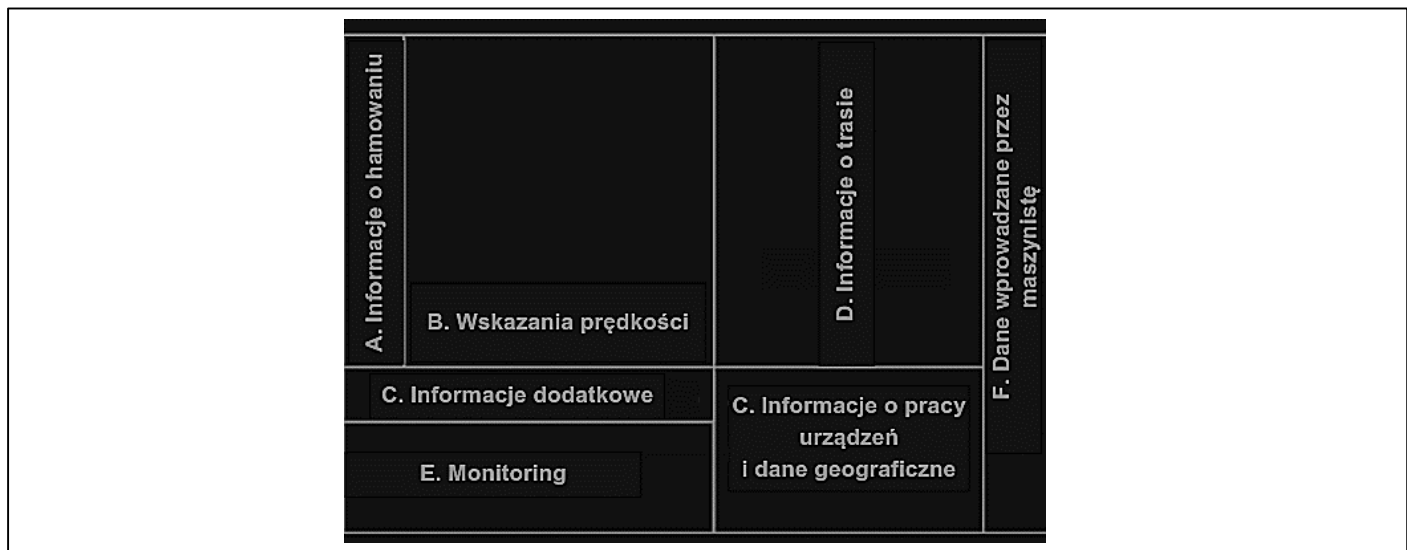
W skład systemu wchodzi m.in.:

- a) 2 monitory DMI;
- b) Radar Dopplera;
- c) Sterownik główny CoHP-1;
- d) 3 sterowniki VCU-Lite PRO LR;
- e) Moduł I/O;
- f) 2 transmitters anteny do balisy;
- g) 2 anteny do balisy;
- h) 2 anteny GSM-R/GPS
- i) Modem GSM-R RIU.

4.13.6.2 Monitor DMI

W każdej z kabin maszynisty zainstalowany został ekran DMI (ekran systemu ETCS), odpowiadający za sterowanie pojazdem oraz wyświetlanie komunikatów sygnalizacji kabinowej. Panel maszynisty stanowi interfejs pomiędzy maszynistą a pokładowym systemem ERTMS/ETCS. Urządzenie sygnalizacyjno-obługowe zgodne jest ze standardem ERTMS w zakresie przekazywania informacji w postaci optycznej i akustycznej. Wprowadzanie danych odbywa się przez ekran dotykowy. Na ekranie wyświetlane są informacje o stanie podsystemu ETCS, komunikaty tekstowe, prędkość pojazdu oraz inne informacje niezbędne dla maszynisty dla bezpiecznego sterowania pojazdem.

Na poniższym rysunku przedstawiono pola funkcyjne dla ekranu DMI.



Rysunek 4-75 Pola funkcyjne ekranu DMI

Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono podstawowe parametry techniczne urządzenia.

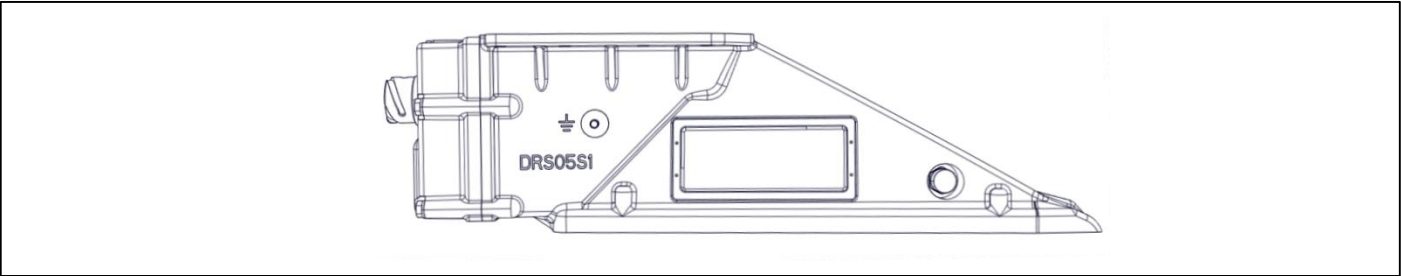
Tabela 4-68 Monitor DMI (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Pobór mocy	20 W
2.	Napięcie zasilania	24 VDC ÷ 110 VDC

4.13.6.3 Radar Dopplera

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 107/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Na podwoziu członu 22WEf-C zamontowano radar Dopplera firmy Deuta, którego zadaniem jest określenie prędkości pojazdu w sposób bezkontaktowy na podstawie wiązki mikrofal emitowanych w kierunku podłoża. Na poniższym rysunku przedstawiono budowę urządzenia.



Rysunek 4-76 Radar Dopplera

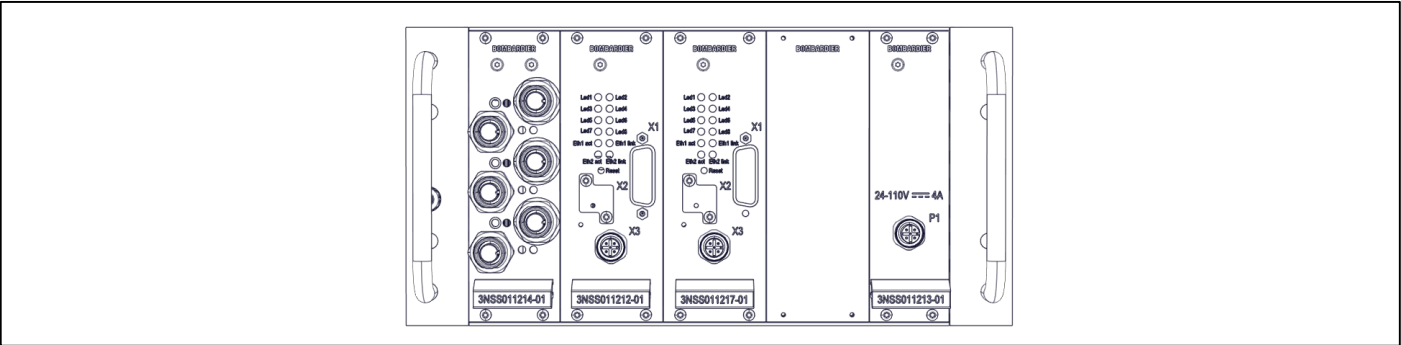
Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono podstawowe parametry techniczne urządzenia.

Tabela 4-69 Radar Dopplera (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Pobór mocy	< 7 W
2.	Napięcie zasilania	24 VDC
3.	Częstotliwość	24.125 GHz

4.13.6.4 Sterownik główny

Sterownik główny systemu ETCS stanowi moduł CoHP-1, który zabudowany został w szafie SWC1.4 na członie 22WEf-C. Na poniższym rysunku przedstawiono budowę urządzenia.



Rysunek 4-77 Sterownik główny CoHP-1

Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono podstawowe parametry techniczne urządzenia.

Tabela 4-70 Sterownik główny CoHP-1 (parametry)

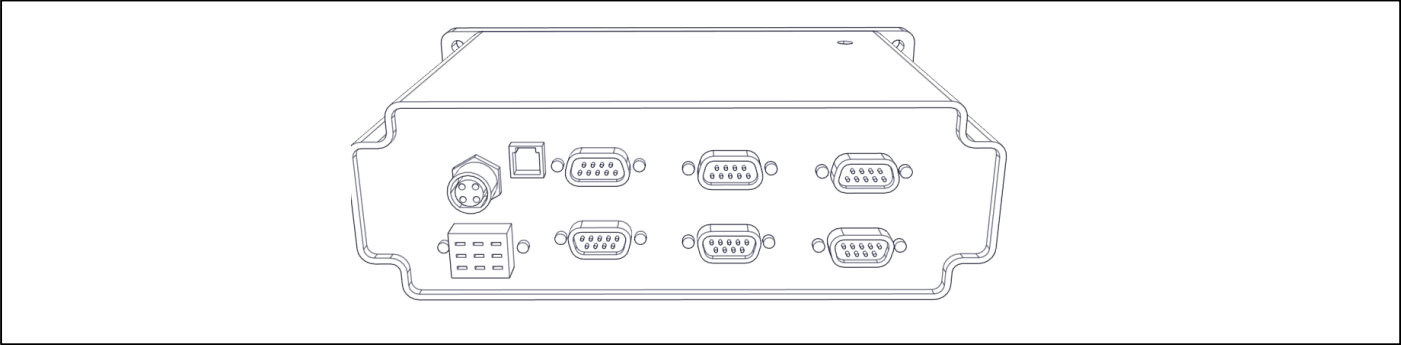
Lp.	Parametr	Opis
1.	Pobór mocy	< 6 W
2.	Napięcie zasilania	24 VDC ÷ 100 VDC
3.	Pobór prądu	Max. 7 A
4.	Odporność na zakłócenia napięcia	Klasa S2 wg EN 50155

4.13.6.5 Sterownik VCU

Sterowniki VCU-Lite PRO LR zostały zabudowane w szafie SWC1.4 na członie 22WEf-C. W pojeździe znajdują się 3 sterowniki VCU-Lite PRO LR:

- a) SDP – odpowiedzialny za obliczanie prędkości i dystansu;
- b) TSG – bramka sterowania pociągami;
- c) OPC – odpowiedzialny za komunikację pomiędzy urządzeniami ETCS.

Na poniższym rysunku przedstawiono budowę urządzenia.



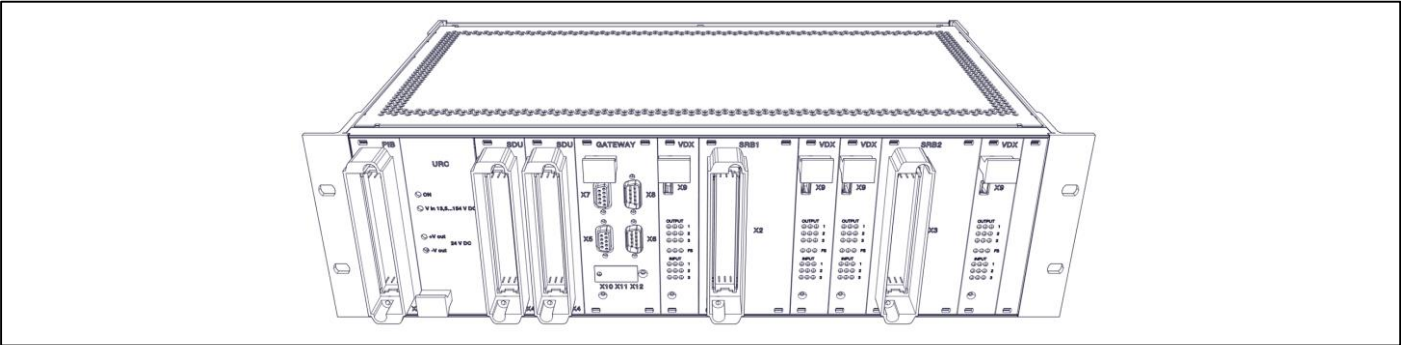
Rysunek 4-78 Sterownik VCU-Lite PRO LR
Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono podstawowe parametry techniczne urządzenia.

Tabela 4-71 Sterownik VCU-Lite PRO LR (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Pobór mocy	< 6 W
2.	Napięcie zasilania	24 VDC ÷ 100 VDC
3.	Pobór prądu	Max. 2 A

4.13.6.6 Moduł I/O

Moduł wejść/wyjść został zabudowany w szafie SWC1.4 na członie 22WEf-C. Na poniższym rysunku przedstawiono budowę urządzenia.



Rysunek 4-79 Moduł I/O
Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono podstawowe parametry techniczne urządzenia.

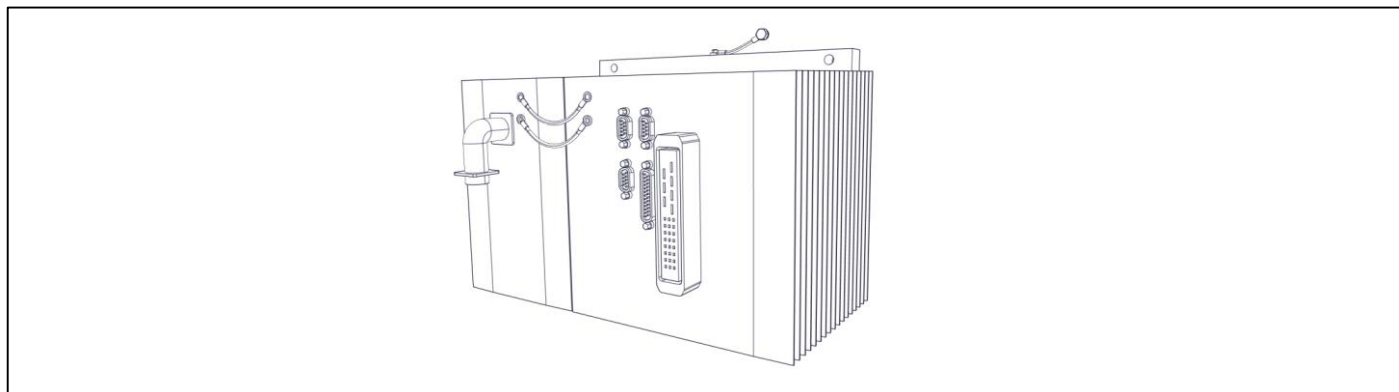
Tabela 4-72 Moduł I/O (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Pobór mocy	< 6 W
2.	Napięcie zasilania	24 VDC ÷ 100 VDC
3.	Pobór prądu	Max. 2 A
4.	Zakres temperatury pracy	-40°C ÷ 70 °C

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 109/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

4.13.6.7 Transmitter balisy

Transmitery balisy (BTM) zostały zabudowane w szafach SWA1.1 oraz SWB1.1. Urządzenie odpowiedzialne jest za przetwarzanie sygnałów transmitowanych z balis (telegramy balis). BTM jest interfejsem pomiędzy magistralą pokładową MVB a zespołem anteny CAU. Na poniższym rysunku przedstawiono budowę urządzenia.



Rysunek 4-80 Transmitter balisy

Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono podstawowe parametry techniczne urządzenia.

Tabela 4-73 Transmitter balisy (parametry)

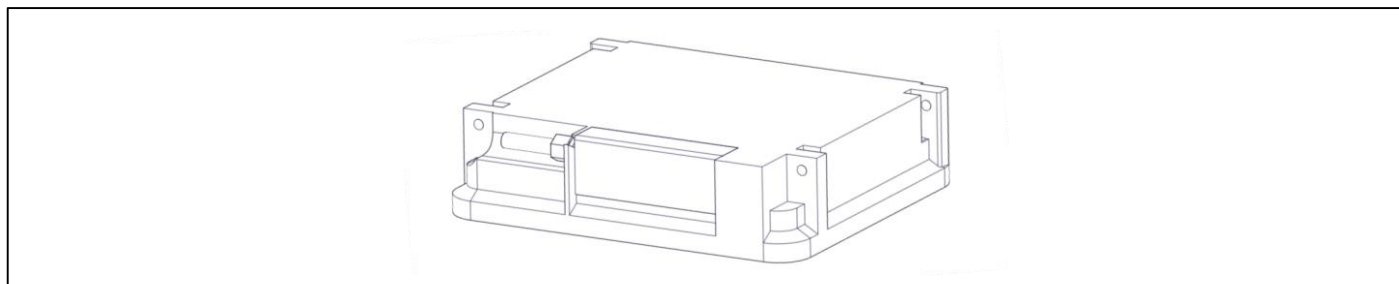
Lp.	Parametr	Opis
1.	Pobór mocy	< 150 W
2.	Napięcie zasilania	24 VDC ÷ 48 VDC
3.	Zakres temperatury pracy	-40°C ÷ 70 °C

4.13.6.8 Antena do balis



Antena do balis emituje fale o częstotliwości 27,095 MHz, szkodliwe zarówno dla zdrowia jak i zakłócające pracę urządzeń technicznych np. rozruszników serca. Przed przystąpieniem do prac na podwoziu należy odłączyć urządzenie zasilające.

Anteny do balis zostały zamontowane na podwoziu członów 22WEf-A oraz 22WEf-B. Na poniższym rysunku przedstawiono budowę urządzenia.



Rysunek 4-81 Antena do balis

Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono podstawowe parametry techniczne urządzenia.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 110/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

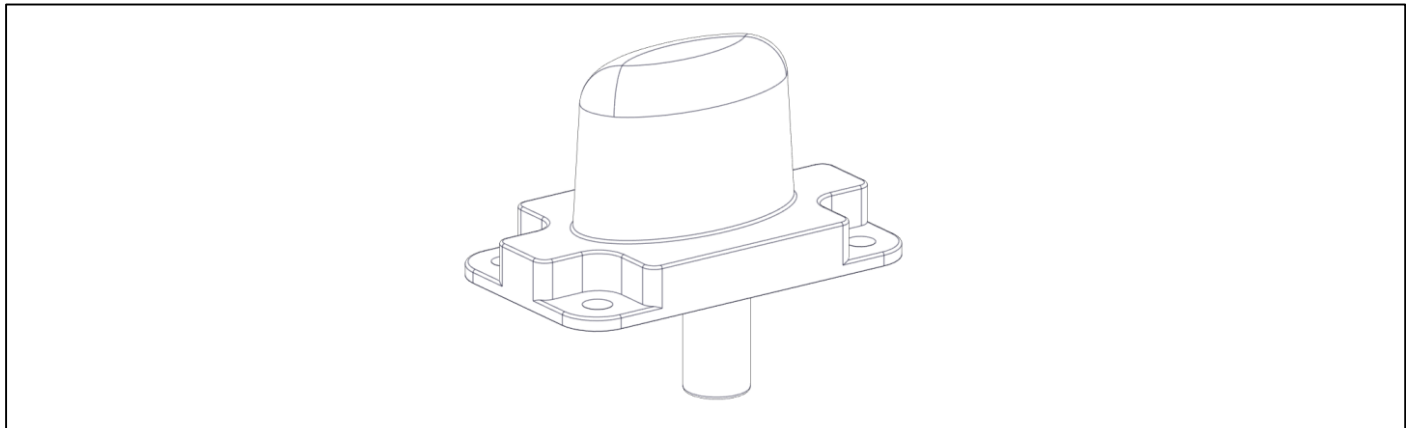
Tabela 4-74 Antena do balis (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Pobór prądu	20 mA
2.	Napięcie zasilania	10 VDC $\pm$ 1 VDC
3.	Zakres temperatury pracy	-40°C ÷ 70 °C

4.13.6.9 Antena GSM-R / GPS ETCS

Wielozakresowe anteny GSM-R/GPS odpowiedzialne za przesyłanie i odbiór informacji pomiędzy radiowym centrum sterowania i pojazdem zostały zabudowane na dachu członu 22WEf-C.

Na poniższym rysunku przedstawiono budowę urządzenia.



Rysunek 4-82 Antena GSM-R/GPS ETCS

Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono podstawowe parametry techniczne urządzenia.

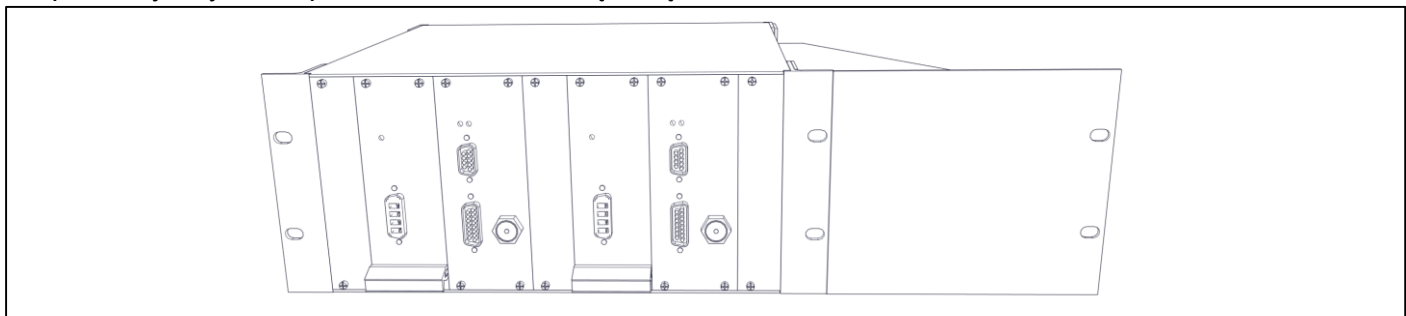
Tabela 4-75 Antena GSM-R/GPS ETCS (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Pobór mocy	$\leq$ 100 W
2.	Zakres częstotliwości	790 MHz ÷ 2700 MHz
3.	Impedancja	50 Ω

4.13.6.10 Modem GSM-R RIU

Modem RIU został zabudowany w szafie SWC1.4 na członie 22WEf-C. Do tego modułu podłączone są dwie anteny GSM-R. Moduł odpowiedzialny jest za odbiór informacji z anten GSM-R pomiędzy radiowym centrum sterowania i pojazdem, oraz na przekazywanie tych informacji do jednostki centralnej ETCS.

Na poniższym rysunku przedstawiono budowę urządzenia.



Rysunek 4-83 Modem GSM-R RIU

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 111/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

4.13.7 Hamulec bezpieczeństwa pasażera

W pojeździe zastosowano hamulec bezpieczeństwa pasażera z „elektryczną pętlą bezpieczeństwa”. W przedziale pasażerskim znajdują się „elektryczne” ręczki hamulca bezpieczeństwa pasażera. Ich ilość i lokalizacja zapewnia szybki dostęp pasażera w sytuacji zagrożenia. Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie ręczek hamulca bezpieczeństwa pasażera.



Rysunek 4-84 Rozmieszczenie ręczek hamulca bezpieczeństwa pasażera

Przez szeregowo połączone ręczki zamyka się elektryczna pętla bezpieczeństwa. Zerwanie przynajmniej jednej ręczki powoduje przerwanie obwodu elektrycznego. W efekcie tego system sterowania pojazdu powoduje wdrożenie hamowania nagłego. Fakt zerwania ręczki hamulca bezpieczeństwa jest wykrywany przez system sterowania na podstawie dodatkowego zestawu styków elektrycznych. Dzięki temu system sterowania natychmiast po wdrożeniu hamowania rozłącza napęd i uruchamia blokadę PG oraz sygnalizuje fakt jej zerwania na wyświetlaczu maszynisty.

Maszynista posiada możliwość „mostkowania” obwodu hamulca bezpieczeństwa pasażera przy włączonej funkcji NBÜ. Wciśnięcie odpowiedniego przycisku na pulpicie umożliwia zniesienie polecenia hamowania, napełnienie przewodu głównego i kontynuowanie jazdy. Dodatkowo w układ bezpieczeństwa pasażera wyposażony jest w przełącznik aktywności funkcji NBÜ. Jej załączenie zmienia logikę działania układu w taki sposób, że po zerwaniu ręczki hamulca bezpieczeństwa przez pasażera, maszynista ma czas na reakcję przed wdrożeniem hamowania. Po wdrożeniu hamulca bezpieczeństwa przez pasażera, w kabinie maszynisty na ekranie systemu monitoringu wyświetla się obraz z kamery obserwującej obszar zerwanej ręczki oraz zostaje nawiązane połączenie z interkomem dedykowanym dla tego obszaru.

4.14 Systemy informacyjne

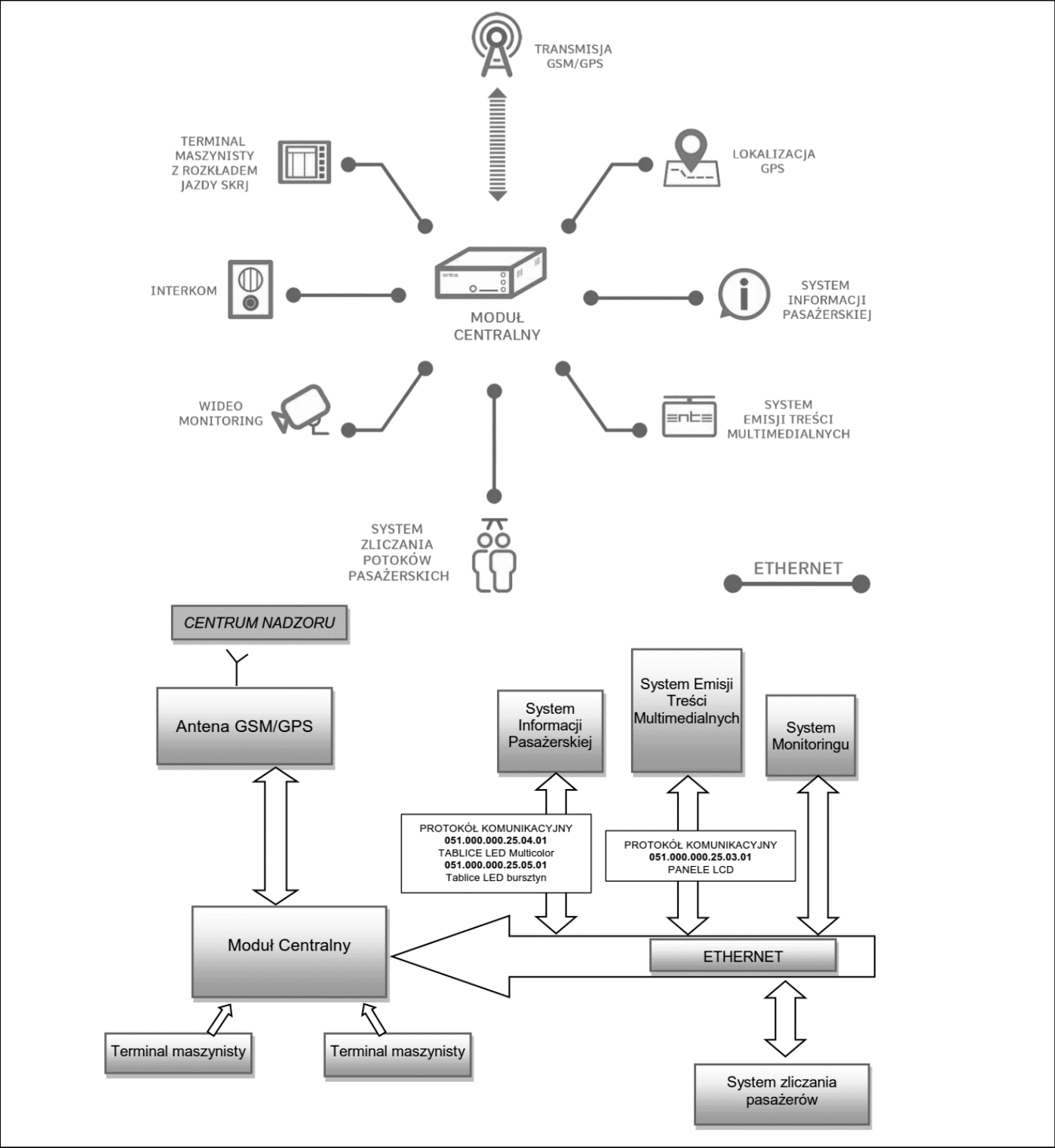
4.14.1 Informacje ogólne

Systemy informacyjne zamontowane na pojeździe umożliwiają m.in.

- nadawanie aktualnej informacji pasażerskiej,
- korzystanie z służbowego rozkładu jazdy na jednym z wyświetlaczy w kabinie maszynisty,
- lokalizację GPS pojazdu na mapie cyfrowej,
- transmisję danych GSM,
- zliczanie potoków pasażerskich,
- zarządzanie systemem rozgłoszeniowym / interkom,
- zarządzanie systemem monitoringu.

Komunikacja poszczególnych podzespołów systemów odbywa się poprzez moduł centralny SDIP z wykorzystaniem wspólnej sieci Ethernet, co zapewnia bieżącą/automatyczną wymianę danych pomiędzy systemami zainstalowanymi w pojeździe. Za wymianę danych z aplikacją dyspozytorską odpowiedzialna jest sieć GSM (prywatny kanał APN/VPN/HTTPS).

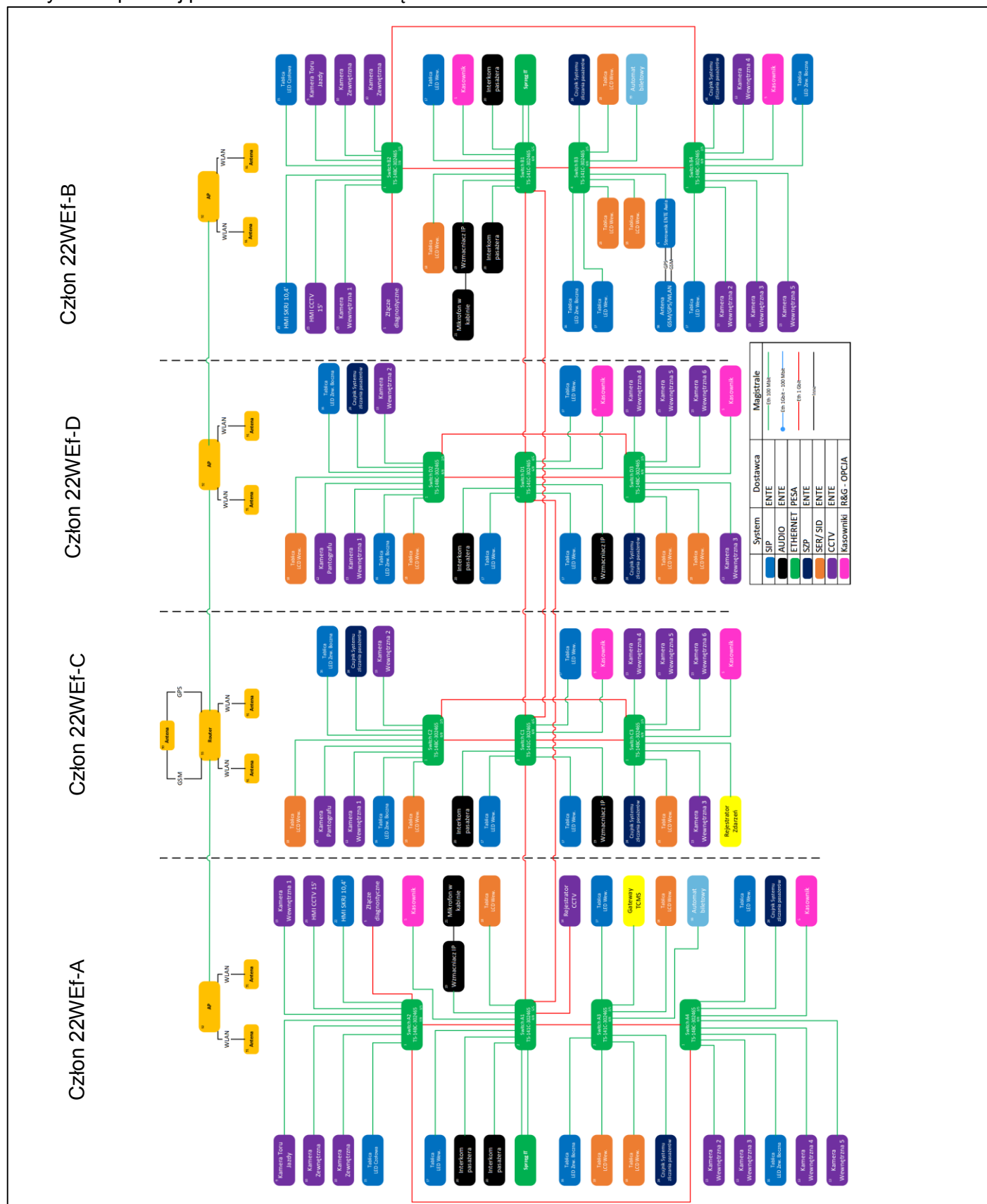
Na poniższym rysunku przedstawiono architekturę systemową.



Rysunek 4-85 Architektura systemów informacyjnych pojazdu

4.14.2 Struktura sieci Ethernet

Na rysunku poniżej przedstawiono strukturę sieci Ethernet.



Rysunek 4-86 Struktura sieci Ethernet

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 114/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

4.14.3 System monitoringu

System umożliwia prowadzenie wideo monitoringu obejmującego monitoring wewnętrzny, zewnętrzny i rejestrację obrazu z kamer. Monitoring obejmuje całe wnętrze pojazdu, boki oraz krawędź peronu podczas postoju i ruszania pojazdu (funkcja lusterek), odbieraki prądu, sprzęgi a także obszar przed i za pojazdem. System powiązany jest z systemem interkom oraz wykrywania pożaru dzięki czemu umożliwia automatyczny podgląd z miejsca nawiązania łączności poprzez interkom lub zadziałania czujnika dymu.

W poniższej tabeli wyszczególniono główne elementy składowe systemu.

Tabela 4-76 Zestawienie elementów składowych systemu monitoringu

Lp.	Element	Typ	Ilość	Lokalizacja
1.	Terminal LCD-15	ENTE 051-006-001	2	Pulpit maszynisty
2.	Rejestrator	Ledatel IVH-7700-QRDM	1	Szafa SWA2
3.	Kamera lusterkowa	ENTE 051-010-006	4	Przy lusterkach wstecznych
4.	Kamera wewnętrzna	ENTE 051-010-015	22	Przedział pasażerski
5.	Kamera szlakowa	ENTE 051-010-015	2	Kabina maszynisty
6.	Kamera odbieraka prądu	ENTE 051-010-012	2	Dach pojazdu

4.14.4 System informacji pasażerskiej

System umożliwia prezentowanie informacji dla pasażerów na tablicach LED oraz za pomocą komunikatów głosowych. Sterowanie systemem informacji pasażerskiej odbywa się z aktywnej kabiny maszynisty również w trakcji wielokrotnej. Sterowanie systemem może odbywać się w sposób automatyczny (poprzez system dynamicznego rozkładu jazdy) oraz manualnie poprzez wybranie przez maszynistę numeru pociągu na panelu do obsługi SIP.

Identyfikacja lokalizacji Elektrycznego Zespołu Trakcyjnego realizowana jest na podstawie lokalizacji GPS. Maszynista ma możliwość ręcznej korekty aktualnego położenia EZT poprzez wybór prawidłowej stacji w danej relacji.

System informacji pasażerskiej umożliwia wyświetlanie informacji na tablicach oraz wygłaszanie komunikatów.

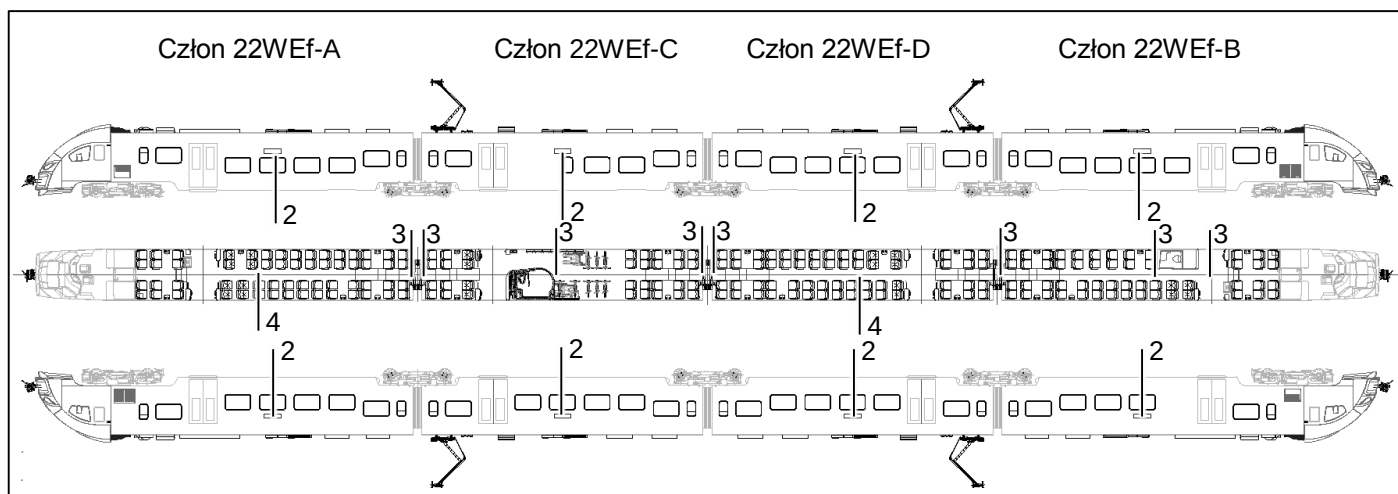
W poniższej tabeli wyszczególniono główne elementy składowe systemu.

Tabela 4-77 Zestawienie elementów składowych SIP, SKRJ

Ozn.	Element	Typ	Ilość	Lokalizacja
1.	Tablica LED czołowe multicolor	ENTE 051-002-001	2	Czoło pojazdu
2.	Tablica LED boczne multicolor	ENTE 051-003-001	8	Sąsiedztwo drzwi dwuskrzydłowych
3.	Tablica LED wewnętrzna multicolor (zabudowa pojedyncza)	ENTE 051-001-001	8	Przedział pasażerski
4.	Tablica LED wewnętrzna multicolor (zabudowa podwójna)	ENTE 051-001-001	2	Przedział pasażerski
5.	Terminal LCD-10	ENTE 051-005-004	2	Pulpit maszynisty
6.	Moduł centralny AWIAv3	ENTE 051-004-200	1	Szafa SWB2

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie tablic LED.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 115/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------



Rysunek 4-87 Tablice LED (rozmieszczenie)

4.14.5 System dynamicznego rozkładu jazdy

System umożliwia wyświetlanie na terminalu sterującym (panelu dotykowym) Dynamicznego Rozkładu Jazdy w postaci plików PDF.

System Dynamicznego Rozkładu Jazdy jest zintegrowany z Systemem Informacji Pasażerskiej. Wybór numeru pociągu w terminalu służbowego rozkładu jazdy powoduje zasilenie danymi systemu informacji pasażerskiej. System może być również wysterowany automatycznie na podstawie danych rozkładowych dostarczonych przez klienta w postaci pliku xml. Wgrywanie z zewnętrznego nośnika plików aktualizacyjnych z rozkładami jazdy, a także plików Audio możliwe jest poprzez gniazdo USB w Module Centralnym. Po włożeniu pendrive'a w gniazdo moduł sam wczytuje materiał. Na poniższym rysunku przedstawiono widok modułu centralnego zabudowanego w szafie SWB2 na członie 22WEf-B.



Rysunek 4-88 Moduł centralny

Moduł centralny odpowiedzialny jest m.in. za:

- wspomaganie w ustaleniu pozycji GPS składu w czasie rzeczywistym w przypadku usterki głównego źródła sygnału GPS;
- transmisję danych z systemów pokładowych do serwera danych;
- transmisję danych z serwera do systemów pokładowych pojazdu;
- sterowanie pracą systemu dynamicznej informacji pasażerskiej.

4.14.6 System informacji dodatkowych

Elektryczny zespół trakcyjny wyposażony jest w system informacji dodatkowych prezentujący informacje na monitorach LCD w przestrzeni pasażerskiej informacje m.in. o: numerze i rodzaju pociągu, stacji początkowej, stacji końcowej, stacjach pośrednich.

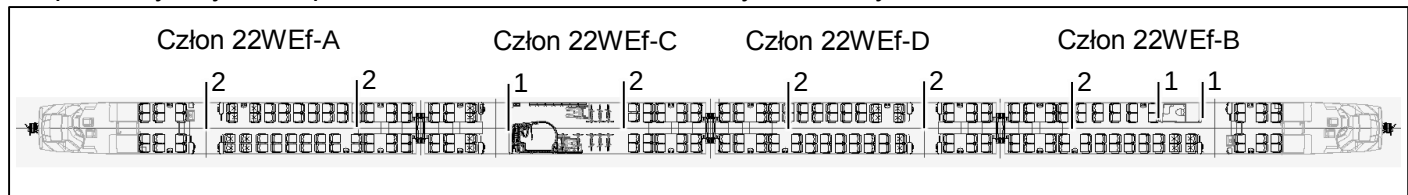
Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 116/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

W poniższej tabeli wyszczególniono główne elementy składowe systemu.

Tabela 4-78 Zestawienie elementów składowych systemu informacji dodatkowych

Ozn.	Element	Typ	Ilość	Lokalizacja
1.	Wyświetlacz LCD-24 do prezentacji informacji multimedialnej (zabudowa pojedyncza)	ENTE 051-016-001	3	Przedział pasażerski
2.	Wyświetlacz LCD-24 do prezentacji informacji multimedialnej (zabudowa podwójna)	ENTE 051-016-001	6	Przedział pasażerski

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie wyświetlaczy LCD.



Rysunek 4-89 Wyświetlacze LCD (rozmieszczenie)

4.14.7 System zliczania pasażerów

System zliczania pasażerów pozwala na wyznaczenie aktualnej liczby pasażerów znajdujących się w pojeździe oraz określenie pasażerów wsiadających i wysiadających na poszczególnych stacjach. System dostarcza dane o liczbie osób wsiadających i wysiadających dla każdego drzwi oraz dla każdego przystanku. Sumaryczne dane dla przystanku (wejścia/wyjścia) są gromadzone w Module Centralnym i przesyłane poprzez sieć GSM do Centrum Nadzoru. System zliczania pasażerów jest zintegrowany z systemem informacji pasażerskiej, oba systemy obsługiwane są przez jeden Moduł Centralny z modułem transmisji danych i lokalizacji GPS. Działanie systemu opiera się na przetwarzaniu obrazu w czujnikach umieszczonych nad każdymi drzwiami pojazdu. W systemie zastosowano czujniki w postaci kamer stereoskopowych 3D. Każdy czujnik posiada dwie kamery video, dzięki którym analizowany jest obraz. Czujniki umieszczone są w ten sposób, że pole widzenia kamer obejmuje drzwi pojazdu.

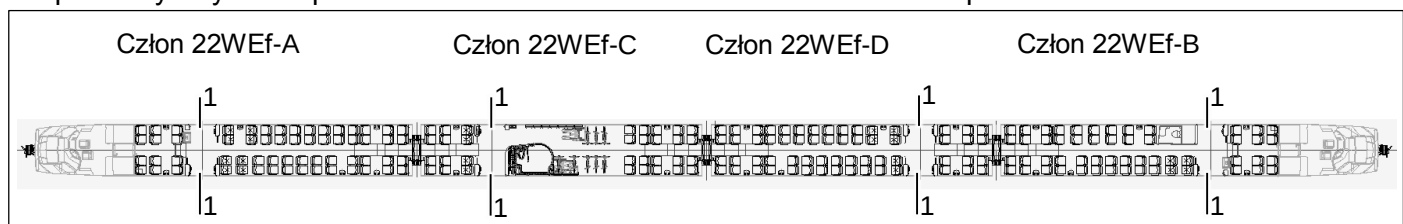
System zliczania pasażerów pobiera informacje o pozycji, czasie itp. z zintegrowanego systemu pomiaru prędkości i drogi oraz dane o numerze pociągu i aktualnym przystanku/ stacji z systemu informacji pasażerskiej.

W poniższej tabeli wyszczególniono główne elementy składowe systemu.

Tabela 4-79 Zestawienie elementów składowych systemu zliczania pasażerów

Lp.	Element	Typ	Ilość	Lokalizacja
1.	Moduł zliczania pasażerów	ENTE CPC-R CPC0101002	8	Nad drzwiami dwuskrzydłowymi

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie modułów zliczania pasażerów.



Rysunek 4-90 Moduły zliczania pasażerów (rozmieszczenie)

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 117/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

4.14.8 System rozgłoszeniowy / interkom

Elektryczny Zespół Trakcyjny wyposażony jest w system rozgłoszeniowy zapewniający słyszalność wygłaszanych komunikatów dźwiękowych w całym pojeździe.

Włączenie mikrofonu przez maszynistę powoduje automatyczne wyciszenie emitowanych komunikatów systemu informacji pasażerskiej. System rozgłoszeniowy posiada wejście audio umożliwiające podłączenie zewnętrznych urządzeń.

W każdym przedsionku oraz w sąsiedztwie kabiny maszynisty zostały zamontowane urządzenia interkomu umożliwiające dwustronną komunikację z obsługą pociągu. Po naciśnięciu przycisku interkomu na ekranie systemu monitoringu zostaje wyświetlony obraz z kamery przydzielonej obszarowi wraz z opisem miejsca z którego nastąpiło wywołanie rozmowy. Podgląd stanu wszystkich urządzeń interkomu możliwy jest z wyświetlacza TDD.

W poniższej tabeli wyszczególniono główne elementy składowe systemu.

Tabela 4-80 Zestawienie elementów składowych systemu rozgłoszeniowego

Lp.	Element	Typ	Ilość	Lokalizacja
1.	Wzmacniacz audio IP	ENTE IP-ETH 6v1	4	Pulpit maszynisty, szafa SEA, szafa SEB
2.	Interkom pasażera	ENTE RISOS6	6	Przedsionek, przedział pasażerski
3.	Panel zapowiedzi RP6	ENTE RP6	2	Pulpit maszynisty
4.	Mikrofon	ENTE DMG-600	2	Pulpit maszynisty
5.	Głośnik	98SP1	42	Kabina maszynisty, przedział pasażerski

4.15 Sieć Wi-Fi

Pojazd wyposażony jest w kompletną sieć Wi-Fi do bezprzewodowego dostępu do Internetu dla pasażerów. Transmisja danych możliwa jest poprzez sieć LTE bądź 4G w przypadku braku dostępu do sieci LTE. W poniższej tabeli wyszczególniono główne elementy sieci Wi-Fi pojazdu.

Tabela 4-81 Zestawienie głównych elementów składowych sieci Wi-Fi pojazdu

Lp.	Element	Typ	Ilość	Lokalizacja
1.	Router	NB3700	1	Szafa: SWC3
2.	Punkt dostępowy	WLG-ABOARD/NI	3	Szafy: SWA2; SWD2.1; SWB2
3.	Antena	TOP 200 AMR MF-04-5	1	Dach członu 22WEf-B

4.16 Automat biletowy

Na obu członach skrajnych w strefie wejścia do pojazdu znajduje się biletomat OTI40. Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono podstawowe parametry techniczne urządzenia.

Tabela 4-82 Automat biletowy (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	ok. 80 kg
2.	Interfejs Użytkownika	15" z panelem dotykowym
3.	Komunikacja	LAN (RJ45), USB (do wymiany danych w trybie off-line), WLAN, GPRS, EDGE, UMTS, LTE, IBIS (standard VDV 300)

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 118/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Lp.	Parametr	Opis
4.	Zasilanie	24 V DC, dodatkowy zasilacz awaryjny (UPS)
5.	Wydruk i wydawanie biletów	- Drukarka termiczna z możliwością wydruku grafiki; - szerokość papieru do 82 mm; - szerokość druku do 80 mm; - możliwość wydawania wielu biletów w jednej transakcji

4.17 Układ klimatyzacji, ogrzewania i wentylacji

4.17.1 Informacje ogólne

Układ klimatyzacji, ogrzewania i wentylacji (HVAC) oparty jest na pracy dwóch rodzajów klimatyzatorów

- klimatyzatorów kabiny maszynisty;
- klimatyzatorów przestrzeni pasażerskiej.

Ogólną funkcją układu jest zarządzanie temperaturą i przepływem powietrza w pojeździe. Dla każdego z klimatyzatorów dedykowany jest odrębny panel sterowniczy zainstalowany w szafie elektrycznej wewnątrz pojazdu. Sterowniki zarządzają klimatyzatorami niezależnie, lecz zdolne są do wymiany informacji pomiędzy sobą, w celu zwiększenia wydajności układu. Każdy z nich zintegrowany jest z VCU pojazdu za pośrednictwem magistrali komunikacyjnej CAN, za pomocą której możliwa jest wymiana informacji o trybie pracy klimatyzacji, diagnozowania urządzeń HVAC, synchronizacji sprężarek i obliczania średniej temperatury.

Poza jednostkami klimatyzacyjnymi, które dystrybuują przygotowane odpowiednio powietrze poprzez kanały wentylacyjne, zabudowane są również przyściennie nagrzewnice przestrzeni pasażerskiej sterowane przez oprogramowanie firmy MERAK. W kabinie maszynisty, oprócz klimatyzatora, ogrzewanie wspomagane jest przez nagrzewnice, umieszczone przy obu ścianach. Przy każdych drzwiach zamontowane są nagrzewnice zapobiegające wychłodzeniu przy otwartych drzwiach pojazdu. Praca nagrzewnic w tym obszarze, uzależniona jest od panującej temperatury zewnętrznej oraz regulowana przez system sterowania pojazdem. Ich funkcją jest kierowanie ciepłego powietrza w przestrzeń przy drzwiach zapobiegając m.in. oblodzeniu obszaru wejścia do pojazdu. Uruchomienie nagrzewnic następuje, gdy temperatura zewnętrzna osiągnie wartość lub będzie mniejsza od $<12^{\circ}\text{C}$. Po osiągnięciu zadanej temperatury powietrza wewnętrznego, nagrzewnica wyłączy się z opóźnieniem 2 minutowym. Toalety ogrzewane jest za pomocą nagrzewnicy, której praca oparta jest na systemie sterowania firmy MERAK.

Układ HVAC w pojeździe pracuje w oparciu o krzywe regulacji temperatury wewnętrznej opracowane na podstawie normy EN 14750-1 (przestrzeń pasażerska) oraz EN 14813-1 (kabina maszynisty). Na podstawie tych krzywych układ wyznacza temperaturę zadaną (w zależności od temperatury zewnętrznej i wybranej odchyłki).

Główne elementy układu klimatyzacji i wentylacji (HVAC) pojazdu wyszczególniono w poniższej tabeli.

Tabela 4-83 Zestawienie głównych elementów układu HVAC

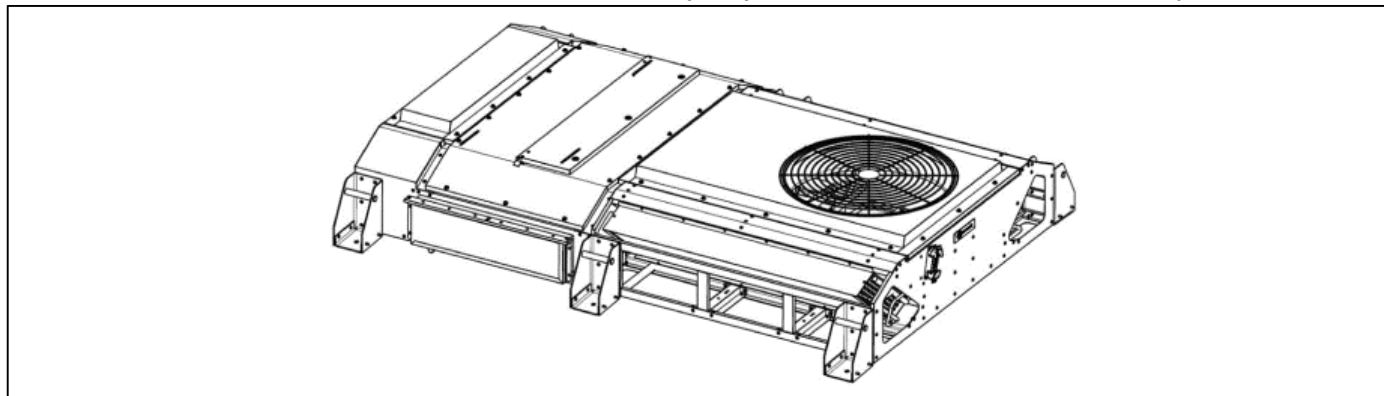
Lp.	Nazwa	Typ	Ilość na pojazd
1.	Klimatyzator przedziału pasażerskiego	Merak H0043661	4
2.	Klimatyzator kabiny maszynisty	Merak H0005701	2
3.	Nagrzewnica kabiny maszynisty ver.1	Merak H0031863	2
4.	Nagrzewnica kabiny maszynisty ver.2	Merak H0058510	2
5.	Nagrzewnice przypodłogowe	Merak H0031989	88

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 119/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Lp.	Nazwa	Typ	Ilość na pojazd
6.	Nagrzewnica WC	Merak H0036007	2
7.	Nagrzewnice w wiatrołapach	Konvekta HZ-110, HZ-101	8

4.17.2 Klimatyzator części pasażerskiej

Układ klimatyzacji przedziału pasażerskiego każdego członu składa się z dachowych agregatów klimatyzacyjnych typu Merak H0043661. Na poniższym rysunku przedstawiono widok urządzenia.



Rysunek 4-91 Klimatyzator przedziału pasażerskiego typu Merak H0043661

W poniższej tabeli przedstawiono dane techniczne urządzenia.

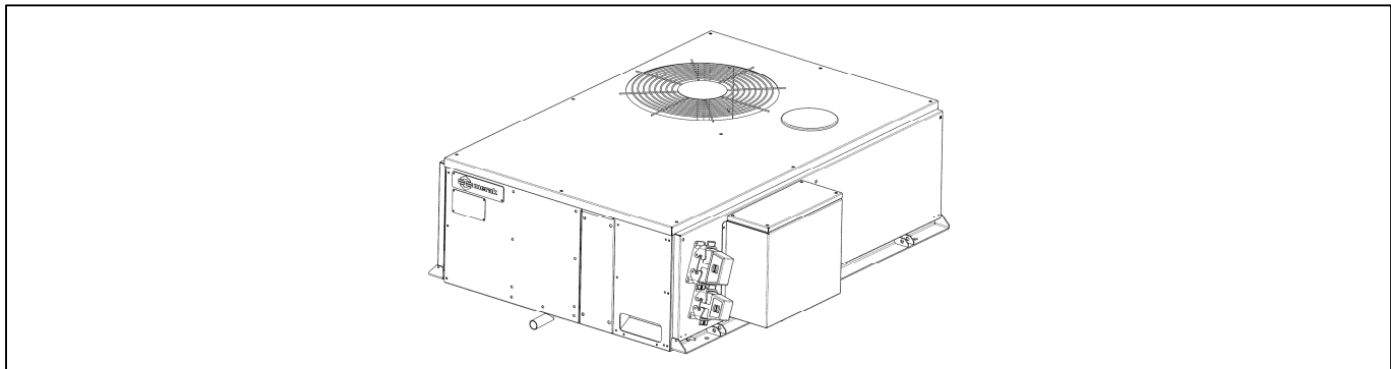
Tabela 4-84 Klimatyzator przedziału pasażerskiego typu Merak H0043661 (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	550 kg $\pm$ 10%
2.	Napięcie zasilające sprężarki	3x400 V AC
3.	Napięcie zasilające element grzewczy	3x400 V AC
4.	Napięcie zasilające wentylator skraplacza	3x400 V AC
5.	Napięcie zasilające wentylator powietrza nawiewanego	24 V DC
6.	Czynnik chłodniczy	R-134a
7.	Wydajność chłodnicza	26 kW (przy 35°C temp. otoczenia)
8.	Wydajność grzewcza	30 kW
9.	Strumień powietrza nawiewanego	2700 m ³ /h $\pm$ 10%
10.	Strumień powietrza świeżego	820 m ³ /h $\pm$ 10%

4.17.3 Klimatyzator kabiny maszynisty

Głównym urządzeniem układu klimatyzacji kabiny maszynisty jest zabudowany na dachu pojazdu agregat typu Merak H0005701. Na poniższym rysunku przedstawiono widok urządzenia.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 120/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------



Rysunek 4-92 Klimatyzator kabiny maszynisty typu Merak H0005701

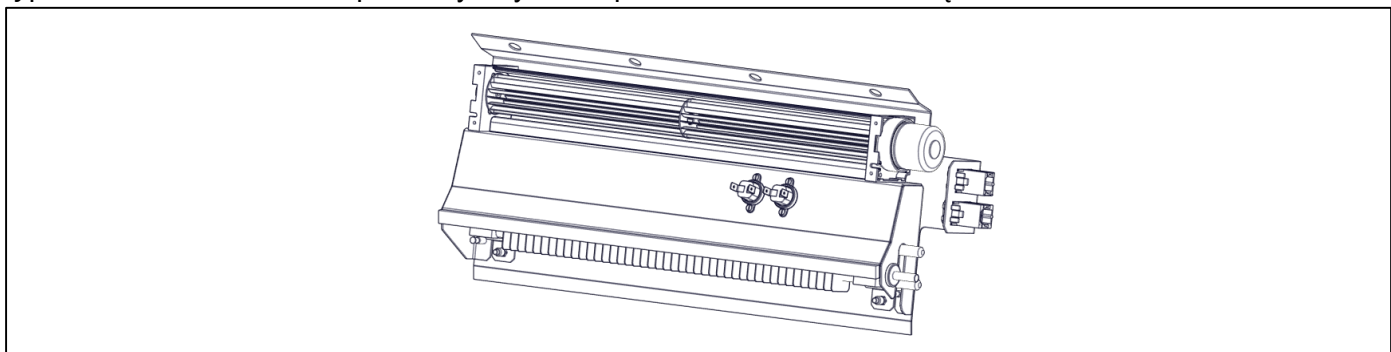
W poniższej tabeli przedstawiono dane techniczne urządzenia.

Tabela 4-85 Klimatyzator kabiny maszynisty typu Merak H0005701 (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	150 kg $\pm$ 10%
2.	Napięcie zasilające sprężarki	3x400 V AC
3.	Napięcie zasilające element grzewczy	3x400 V AC
4.	Napięcie zasilające wentylator skraplacza	3x400 V AC
5.	Napięcie zasilające wentylator powietrza nawiewanego	24 V DC
6.	Czynnik chłodniczy	R-134a
7.	Wydajność chłodnicza	4,5 kW (przy 35°C temp. otoczenia)
8.	Wydajność grzewcza	4 kW
9.	Strumień powietrza nawiewanego	850 m ³ /h $\pm$ 10%
10.	Strumień powietrza świeżego	60 m ³ /h $\pm$ 10%

4.17.4 Nagrzewnica przedziału pasażerskiego

Ogrzewanie dodatkowe przedziału pasażerskiego realizowane jest poprzez nagrzewnice przypodłogowe typu Merak H0031989. Na poniższym rysunku przedstawiono widok urządzenia.



Rysunek 4-93 Nagrzewnica przedziału pasażerskiego typu Merak H0031989

W poniższej tabeli przedstawiono dane techniczne urządzenia.

Tabela 4-86 Nagrzewnica przedziału pasażerskiego typu Merak H0031989 (parametry)

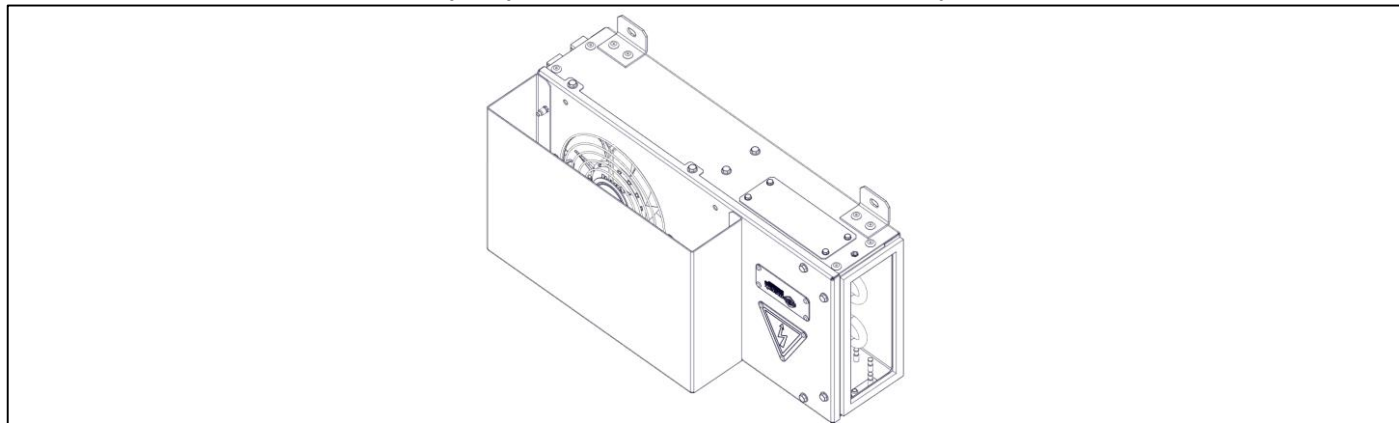
Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	ok. 3,5 kg
2.	Wydajność grzewcza	0,8 kW

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 121/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Lp.	Parametr	Opis
3.	Strumień powietrza nawiewanego	100 m ³ /h ± 10%

4.17.5 Nagrzewnica kabiny maszynisty

Ogrzewanie dodatkowe kabiny maszynisty realizowane jest poprzez 2 nagrzewnice typu Merak H0031863/H0058510. Na poniższym rysunku przedstawiono widok urządzenia.



Rysunek 4-94 Nagrzewnica kabiny maszynisty typu Merak H0031863/H0058510

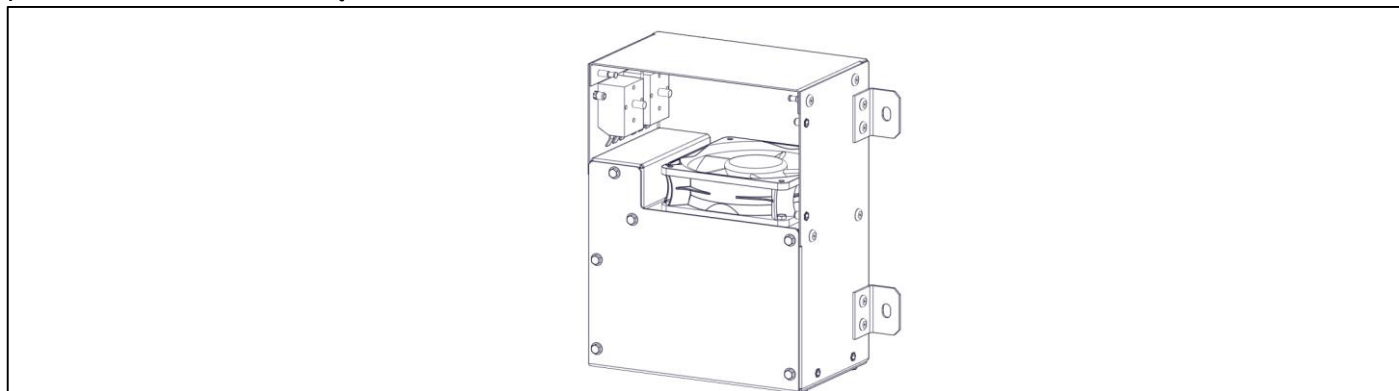
W poniższej tabeli przedstawiono dane techniczne urządzenia.

Tabela 4-87 Nagrzewnica kabiny maszynisty typu Merak H0031863/H0058510 (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	6,4 kg ±10%
2.	Wydajność grzewcza	2 kW
3.	Strumień powietrza nawiewanego	160 m ³ /h ± 10%

4.17.6 Nagrzewnica WC

Ogrzewanie toalet realizowane jest poprzez nagrzewnicę typu Merak H0036007. Na poniższym rysunku przedstawiono widok urządzenia.



Rysunek 4-95 Nagrzewnica WC typu Merak H0036007

W poniższej tabeli przedstawiono dane techniczne urządzenia.

Tabela 4-88 Nagrzewnica WC typu Merak H0036007 (parametry)

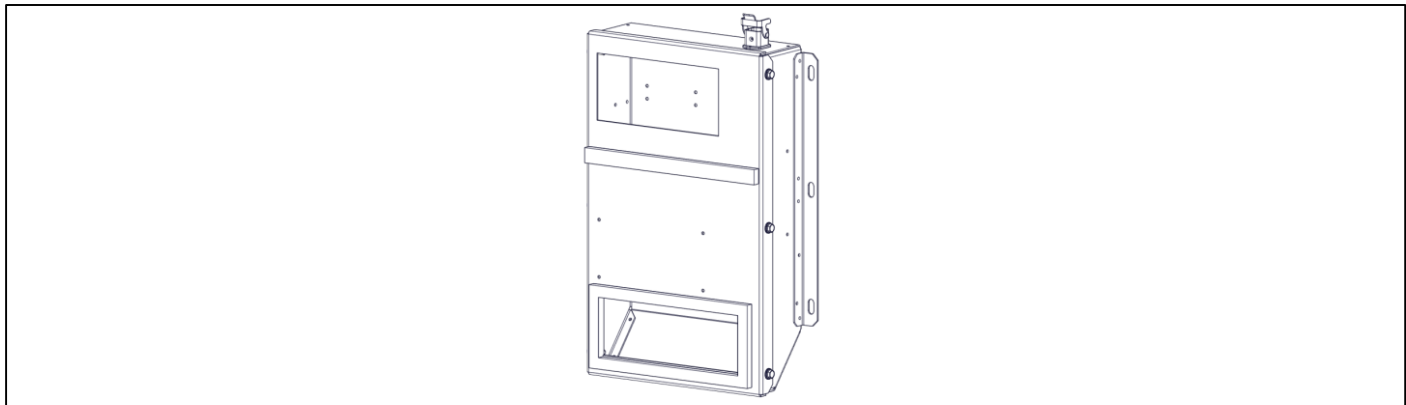
Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	ok. 4 kg

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 122/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Lp.	Parametr	Opis
2.	Wydajność grzewcza	1 kW
3.	Strumień powietrza nawiewanego	100 m ³ /h ± 10%

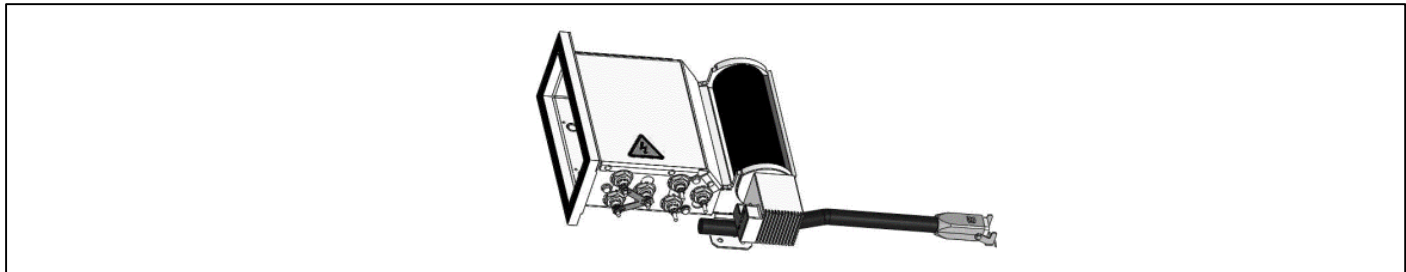
4.17.7 Nagrzewnica wiatrołapu

Ogrzewanie w strefie wejścia do pojazdu realizowane jest przez nagrzewnice typu Konvekta HZ101 oraz Konvekta HZ110. Na poniższym rysunku przedstawiono widok nagrzewnicy wiatrołapu typu Konvekta HZ101.



Rysunek 4-96 Nagrzewnica wiatrołapu typu Konvekta HZ101

Na poniższym rysunku przedstawiono widok nagrzewnicy wiatrołapu typu Konvekta HZ110.



Rysunek 4-97 Nagrzewnica wiatrołapu typu Konvekta HZ110

W poniższej tabeli przedstawiono zestawienie danych technicznych obu nagrzewnic.

Tabela 4-89 Nagrzewnica wiatrołapu typu Konvekta HZ101 oraz Konvekta HZ110 (parametry)

Lp.	Parametr	Opis	
		Konvekta HZ101	Konvekta HZ110
1.	Masa	ok. 6,5 kg	ok. 2,5 kg
2.	Wydajność grzewcza	1 kW	1 kW
3.	Strumień powietrza nawiewanego	130 m ³ /h ± 10%	140 m ³ /h ± 10%

4.18 Układ zasilania 3 kV DC

4.18.1 Informacje ogólne

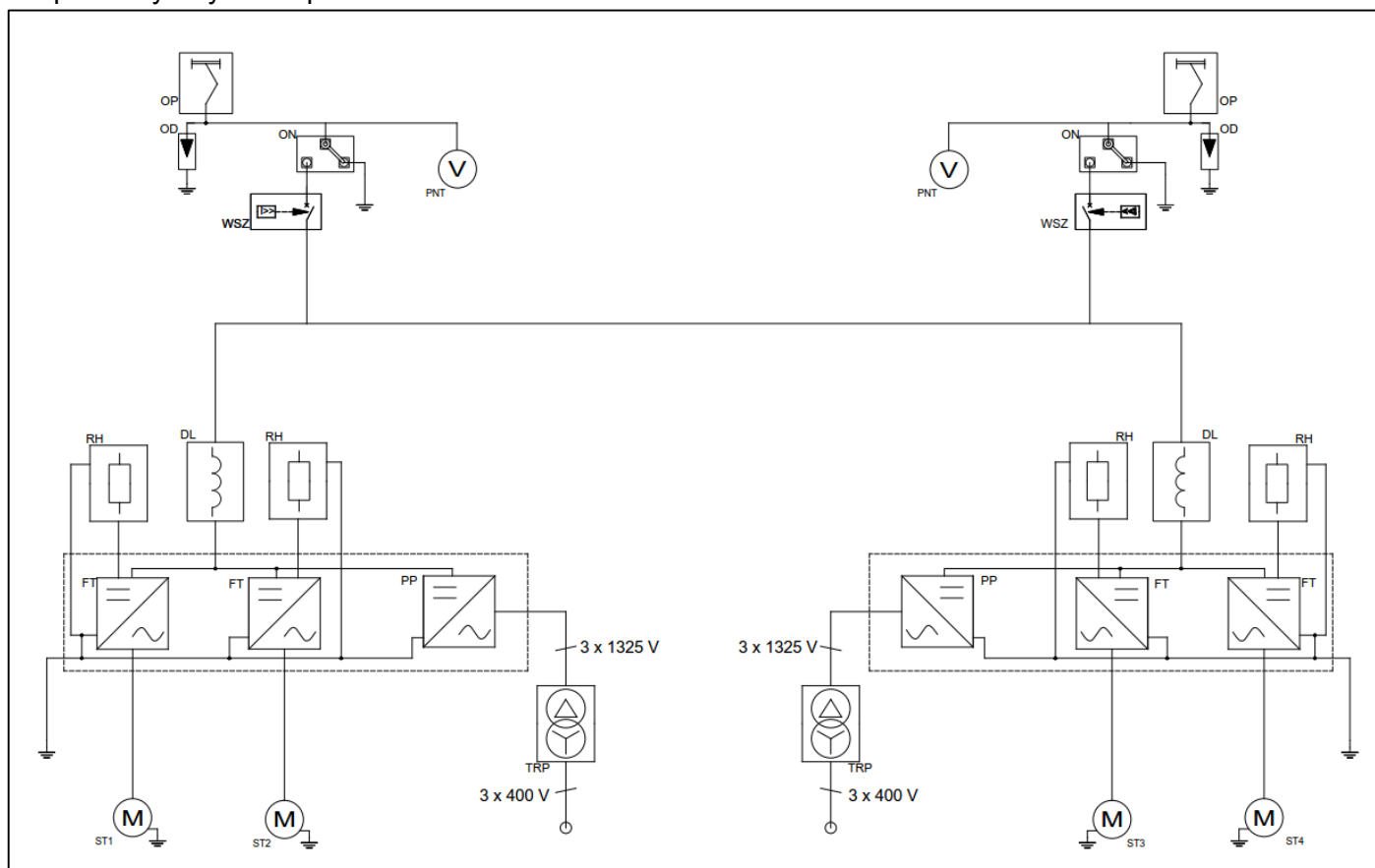
Główne elementy układu zasilania WN pojazdu typu 22WEf wyszczególniono w poniższej tabeli.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 123/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	--------------	---------------	--------------------	-----------------------------

Tabela 4-90 Zestawienie głównych elementów układu zasilania WN

Lp.	Nazwa	Typ	Ilość na pojazd
1.	Przetwornica trakcyjna	Ingeteam TF0610	2 szt.
2.	Skrzynia z transformatorem obwodów 3x400 V AC	Ingeteam TF0640.2	2 szt.
3.	Dławik liniowy	Ingeteam TF0600.3	2 szt.
4.	Moduł chłodzący	Ingeteam TF0720.2	2 szt.
5.	Rezystor hamowania	Ingeteam REV-2573	4 szt.
6.	Panel uszyniający	Ingeteam EMA-2843	2 szt.
7.	Odbierak prądu	Stemmann Panto300.10.2101.001	2 szt.
8.	Wyłącznik szybki	Microelettrica Scientifica IR4030VH36M	2 szt.
9.	Odłącznik nożowy	Secheron RS03.20E	2 szt.
10.	Licznik energii	ELESTER i-LE 3000	2 szt.

Na poniższym rysunku przedstawiono schemat układu zasilania 3 kV DC.



Rysunek 4-98 Schemat układu zasilania 3 kV DC

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-91 Schemat układu zasilania 3 kV DC (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
OP	Odbierak prądu	OD	Ograniczniki przepięć

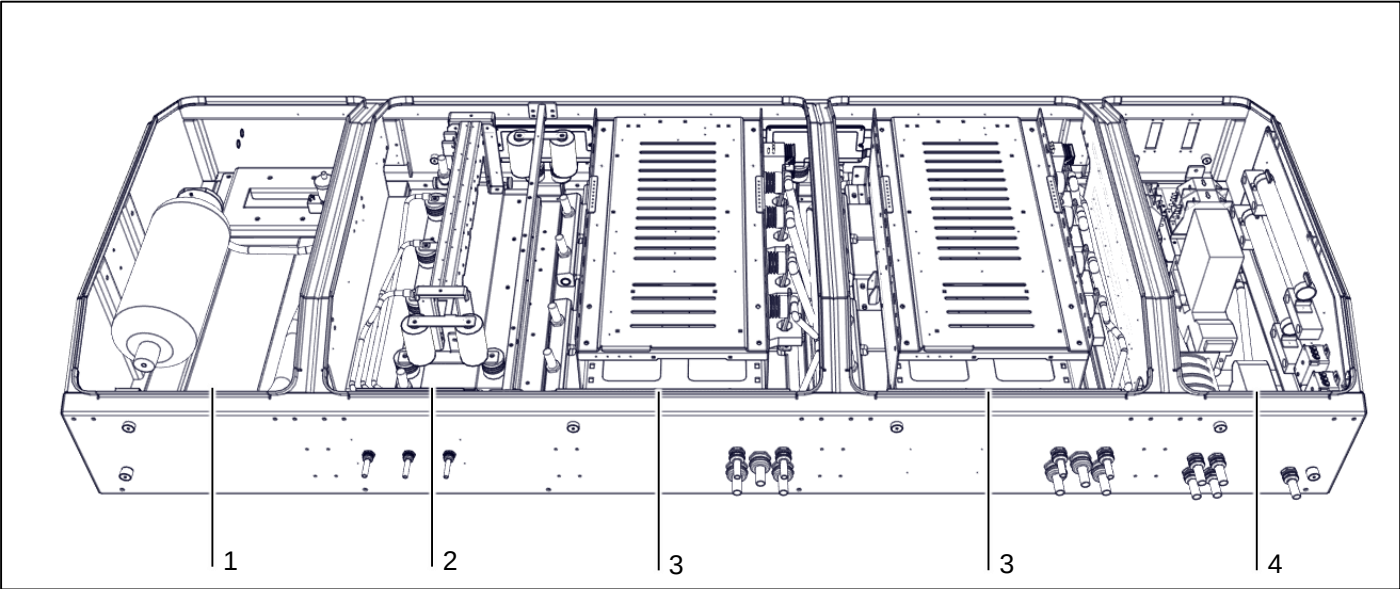
Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 124/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Ozn.	Element	Ozn.	Element
ON	Odłącznik nożowy	PNT	Moduł pomiaru napięcia trakcyjnego
WSZ	Wyłącznik szybki	RH	Rezystor hamowania
DL	Dławik liniowy	FT	Falownik trakcyjny
PP	Falownik pomocniczy	M	Silnik trakcyjny
TRP	Transformator obwodów 3x400 V AC		

4.18.2 Przetwornica trakcyjna

Elektryczny Zespół Trakcyjny posiada 2 niezależne przetwornice trakcyjne umieszczone na dachu członów skrajnych pojazdu.

Na poniższym rysunku przedstawiono budowę przetwornicy trakcyjnej TF0610.



Rysunek 4-99 Przetwornica trakcyjna TF0610 (budowa)

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-92 Przetwornica trakcyjna TF0610 (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Strefa chłodząca	2	Falownik pomocniczy TM0230
3	Falownik trakcyjny TM0220	4	Strefa ładowania wstępnego

Głównym elementem strefy chłodzącej jest pompa wirowa, która odpowiedzialna jest za wymuszenie cyrkulacji płynu chłodzącego (mieszanka 52% Antifrogeneru N i 48% wody destylowanej) przez radiatory rozpraszające ciepło i wymiennik umieszczony na dachu EZT. Strefa chłodząca posiada 15 litrowy zbiornik wyrównawczy (max. ciśnienie 25 bar), który kompensuje zmiany ciśnienia w obwodzie hydraulicznym występujące m.in. przy zmianach temperatury. Do sprawdzenia stanu układu hydraulicznego wykorzystywane są zamontowane na stałe czujniki ciśnienia wejściowego i wyjściowego układu. Do sprawdzenia poprawności działania wykorzystywane są dwa zamontowane na stałe czujniki temperatury które odczytują temperaturę wyjściową płynu chłodzącego oraz wejściową po przepłynięciu przez wymiennik.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 125/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Przetwornica trakcyjna TF0610 posiada jeden zintegrowany moduł TM0230 składający się z falownika pomocniczego w technologii IGBT o napięciu 6500 V i natężeniu 400 A. Zadaniem modułu jest przekształcenie napięcia stałego szyny na napięcie trójfazowe o stałej amplitudzie i częstotliwości do zasilania transformatora dającego napięcie 400V AC, 50Hz.

Przetwornica trakcyjna TF0610 posiada dwa zintegrowane moduły TM0220 składające się z falownika trakcyjnego w technologii IGBT o napięciu 6500V i natężeniu 500A. Każdy z falowników zasila jeden asynchroniczny silnik trakcyjny. Moduł TM0220 posiada gałąź choppera hamowania, która odpowiada za rozpraszanie energii generowanej przy zmniejszaniu prędkości obrotowej silników trakcyjnych. Moduł TM0220 wyposażony jest w elektroniczny układ sterujący odpowiedzialny m.in. za prawidłowe działanie całego urządzenia jak i komunikację poprzez sieć CAN z VCU pojazdu.

Strefa ładowania wstępnego odpowiedzialna jest za uzbrojenie obwodu pośredniego przetwornicy. Stycznik ładowania wstępnego po wydaniu polecenia uzbrojenia ładuje kondensatory modułów mocy za pomocą rezystorów, aż do zamknięcia stycznika liniowego.

Główne parametry techniczne przetwornicy przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 4-93 Przetwornica trakcyjna TF0610 (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
Informacje ogólne		
1.	Masa	ok. 925 kg
2.	Znamionowe napięcie wejściowe	3000 VDC
Falownik trakcyjny TM0220		
3.	Zakres napięcia wejściowego	2000÷4000 VDC
4.	Moc wyjściowa	1000 kW
Falownik pomocniczy TM0230		
5.	RMS w pierwotnym uzwojeniu transformatora między fazami	1325 V
6.	Napięcie wyjściowe we wtórnym uzwojeniu transformatora	3x400 VAC
7.	Współczynnik zawartości harmoniczných THD	≤8% zgodnie z EN 50160
Strefa chłodząca		
8.	Napięcie zasilania pompy	3x400 VAC
9.	Moc znamionowa pompy	4 kW
10.	Zakres temperatury pracy	-30°C ÷ +45°C

4.18.3 Dławik liniowy

System napędu składa się z dławików liniowych, które wygładzają kształt prądu pobieranego przez falownik trakcyjny zasilający silniki trakcyjne. Dławiki liniowe wysokiego napięcia typu Ingeteam TF0600.3 znajdują się na dachu członów skrajnych pojazdu.

Główne parametry techniczne urządzenia przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 4-94 Dławik liniowy TF0600.3 (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	ok. 293 kg
2.	Prąd znamionowy	437 A

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 126/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Lp.	Parametr	Opis
3.	Napięcie znamionowe	3600 V
4.	Napięcie znamionowe izolacji	3900 V
5.	Indukcyjność	16 mH

4.18.4 Moduł chłodzący

Moduły chłodzące TF0720.2 znajdują się na dachu członów skrajnych pojazdu w sąsiedztwie przetwornic trakcyjnych. Główne parametry techniczne urządzenia przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 4-95 Moduł chłodzący TF0720.2 (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	130 kg ± 5%
2.	Max. temperatura chłodziwa na wejściu do modułu	61°C
3.	Max. temperatura chłodziwa na wyjściu z modułu	58°C
4.	Zdolność rozpraszania ciepła	30 kW
5.	Przepływ powietrza	2,3 m³/s

4.18.5 Rezystor hamowania

Pojazd wyposażony jest w 4 rezystory hamowania podłączone do falowników trakcyjnych. Rezystor składa się z bloku rezystancyjnego umieszczonego w stalowej obudowie. W momencie przekroczenia określonego poziomu napięcia w obwodzie pośrednim, zostaje ono wykorzystane do nagrzania materiału z którego wykonane są bloki rezystancyjne. W przypadku przekroczenia maksymalnej dopuszczalnej temperatury rezystora następuje odłączenie danego falownika. Energia wytracona w rezystorach nie podlega późniejszej rekuperacji. Urządzenia z uwagi na wysoką temperaturę osiąganą podczas hamowania oraz duże gabaryty zabudowywane są na dachu członów środkowych pojazdu, co pozwala na ich naturalne chłodzenie poprzez obieg powietrza poruszającego się pojazdu.

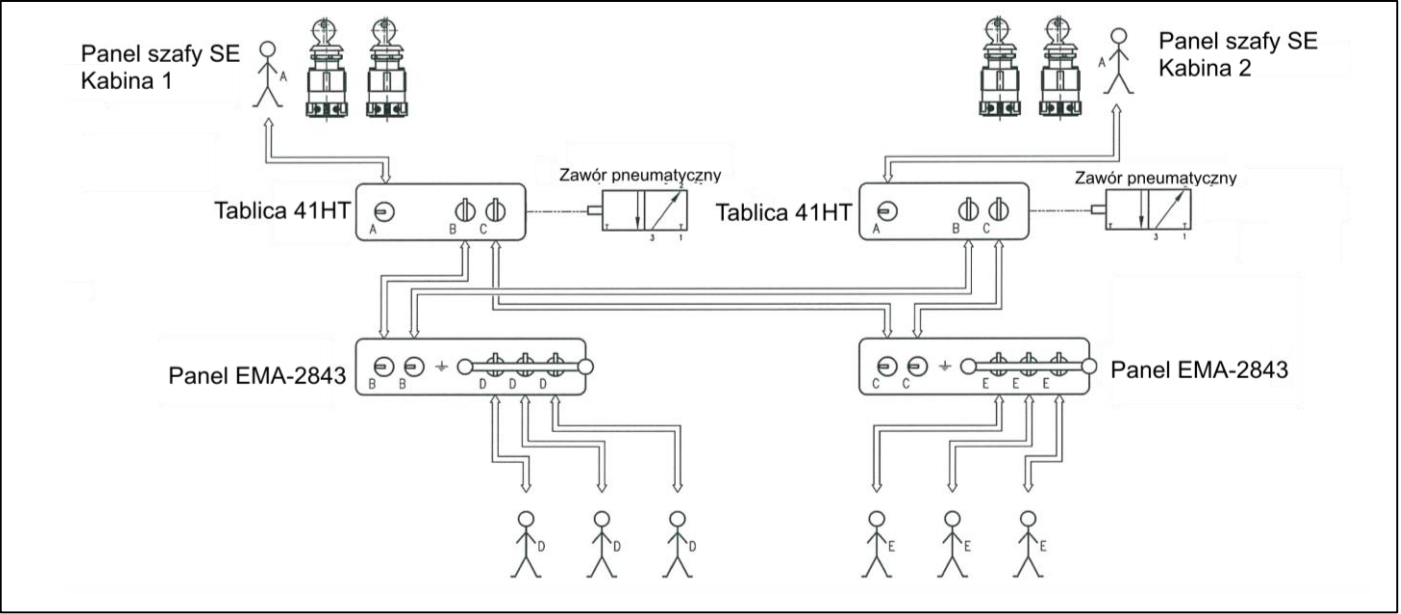
Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono parametry techniczne urządzenia.

Tabela 4-96 Rezystor hamowania REV-2573 (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	ok. 240 kg
2.	Chłodzenie	Naturalne
3.	Rezystancja nominalna	6,3 Ω (przy 20°C)
4.	Maksymalna moc	530 kW
5.	Zakres temperatur	-30°C ÷ 50°C
6.	Stopień ochrony	IP 20

4.18.6 Panel uszyniający

Układ uszynienia odbieraka prądu jest odpowiedzialny za zabezpieczenie dostępu do skrzyni przetwornicy trakcyjnej, która może znajdować się pod napięciem. Procedura uszynienia trwa na tyle długo, że niweluje możliwość wystąpienia wysokiego napięcia wewnątrz szafy. Podczas normalnej eksploatacji kluczyki powinny znajdować się w zamku na panelu sterującym szafy elektrycznej (w innym przypadku niemożliwe jest podniesienie pantografów). Na poniższym rysunku przedstawiono sekwencję uszynienia układu 3 kV pojazdu.



Rysunek 4-100 Sekwencja uszynienia pojazdu

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku kluczy.

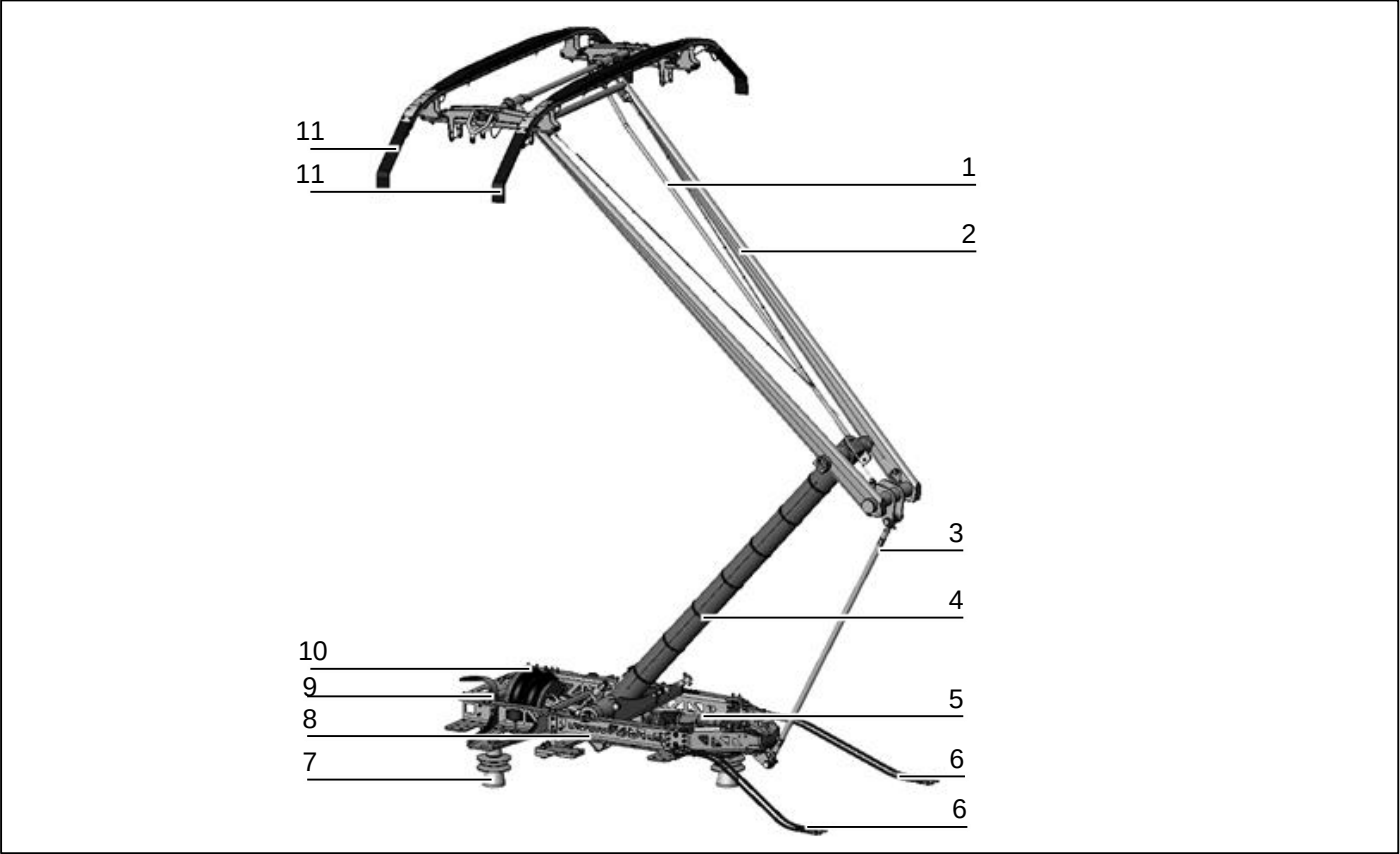
Tabela 4-97 Sekwencja uszynienia pojazdu (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
A	Klucz koloru niebieskiego	B	Klucz koloru żółtego
C	Klucz koloru zielonego	D	Klucz koloru czarnego
E	Klucz koloru białego		

4.18.7 Odbierak prądu

Jednoramienny odbierak prądu przeznaczony jest do zasilania pojazdów trakcyjnych z przewodu jezdne go górnej sieci trakcyjnej 3kV DC. Elektryczny Zespół Trakcyjny posiada 2 odbieraki umieszczone na członach 22WEf-C oraz 22WEf-D. Odbierak wyposażony jest w układ ADD – układ automatycznego opuszczania odbieraka, który poprzez detekcję szczelności ślizgów kontroluje ich stan techniczny. Poprzez zawór odcinający umieszczony na odbieraku jest możliwość odłączenia układu ADD.

W przypadku wystąpienia oblodzenia sieci trakcyjnej możliwe jest wykorzystanie dwóch odbieraków prądu, lecz odbiór prądu realizowany jest w tym przypadku tylko przez jeden odbierak. Na poniższym rysunku przedstawiono budowę odbieraka prądu.



Rysunek 4-101 Odbierak prądu (budowa)
Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-98 Odbierak prądu (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Prowadnik ślizgacza	2	Ramię górne
3	Prowadnik ramienia górnego	4	Ramię dolne
5	Amortyzator hydrauliczny	6	Pneumatyczny przewód elektroizolacyjny
7	Izolator	8	Rama wsporcza
9	Odbijak ślizgacza	10	Siłownik pneumatyczny
11	Ślizgi ślizgacza		

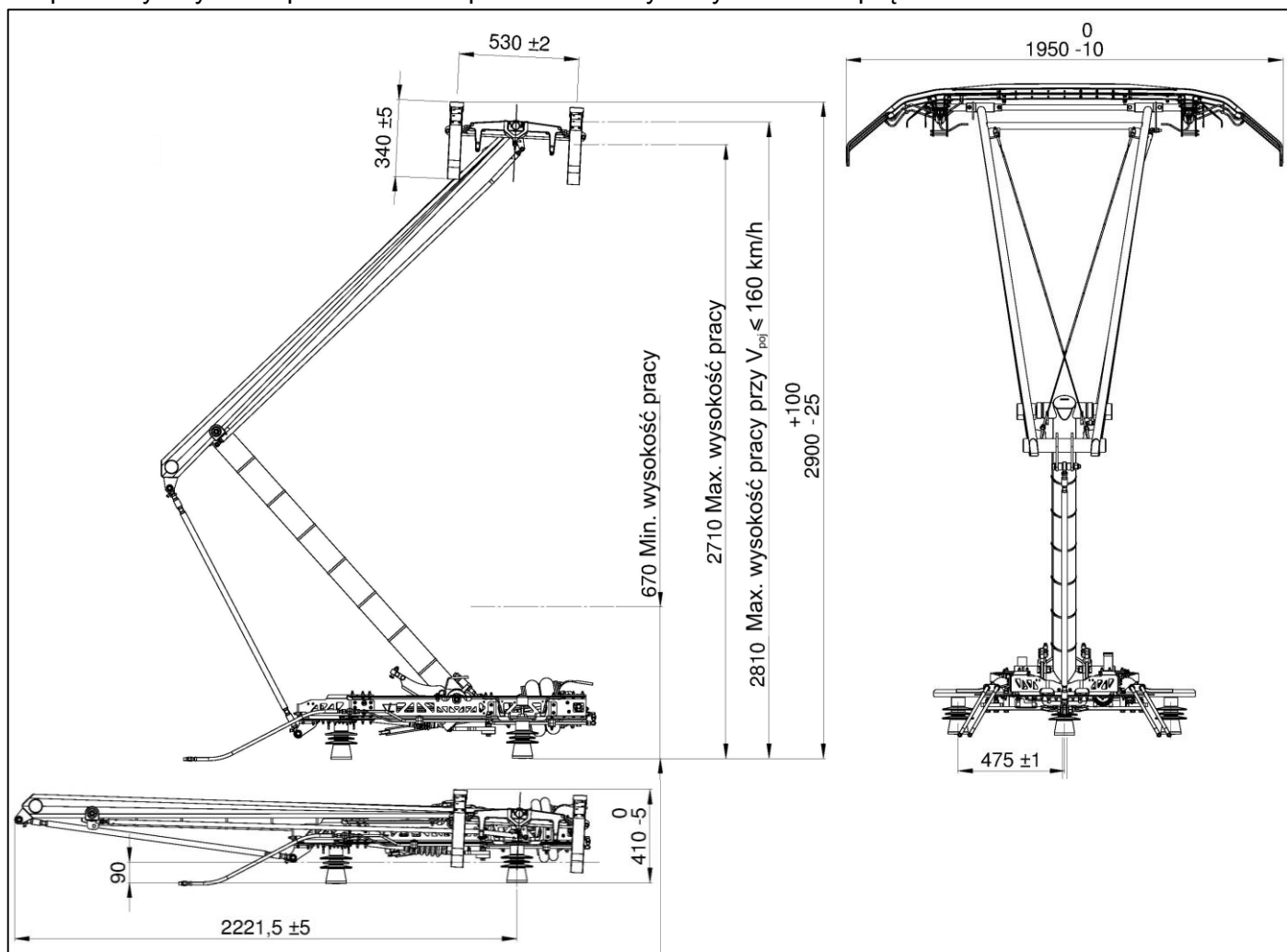
Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono parametry techniczne urządzenia.

Tabela 4-99 Odbierak prądu (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Typ	Panto300.10.2101.001
2.	Masa (bez izolatorów)	153±5 kg
3.	Materiał ślizgów	Aluminium (warstwa wewnętrzna) / nakładka ślizgowa z węgla utwardzonego
4.	Prąd znamionowy	2000 A
5.	Zakres ciśnienia pracy	4÷10 bar
6.	Maksymalne pionowe ugięcie sprężyny	60 mm

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 129/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

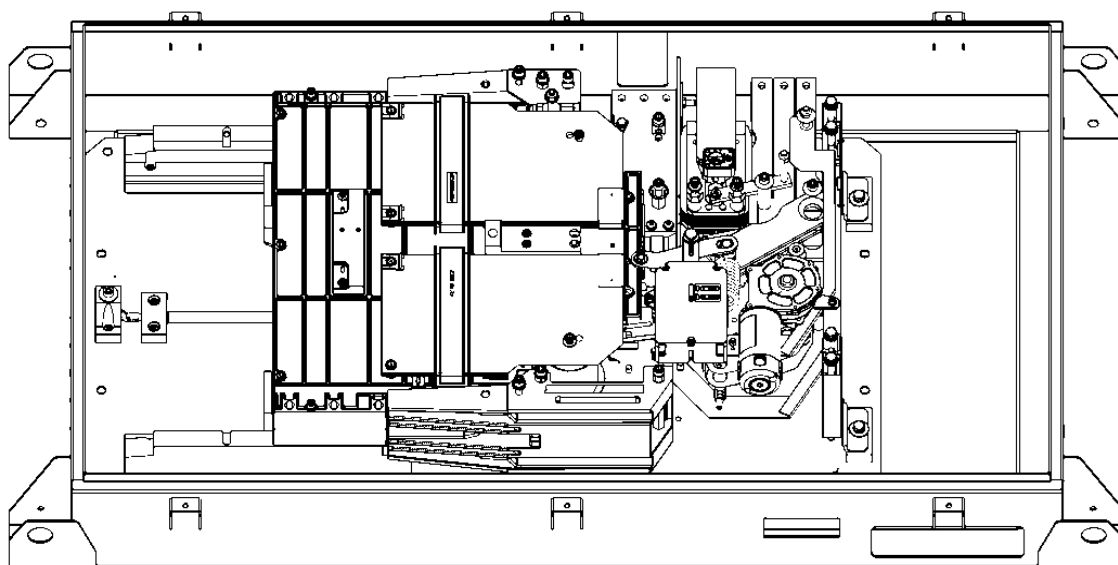
Na poniższym rysunku przedstawiono podstawowe wymiary odbieraka prądu.



Rysunek 4-102 Odbierak prądu (wymiary)

4.18.8 Kontener z wyłącznikiem szybkim

Na dachu członów 22WEf-C oraz 22WEf-D umieszczony został kontener z wyłącznikiem szybkim Microelettrica Scientifica IR4030VH36M. Na poniższym rysunku przedstawiono budowę kontenera.

**Rysunek 4-103 Kontener z wyłącznikiem szybkim typu MICROELETTRICA SCIENTIFICA IR4030VH36M**

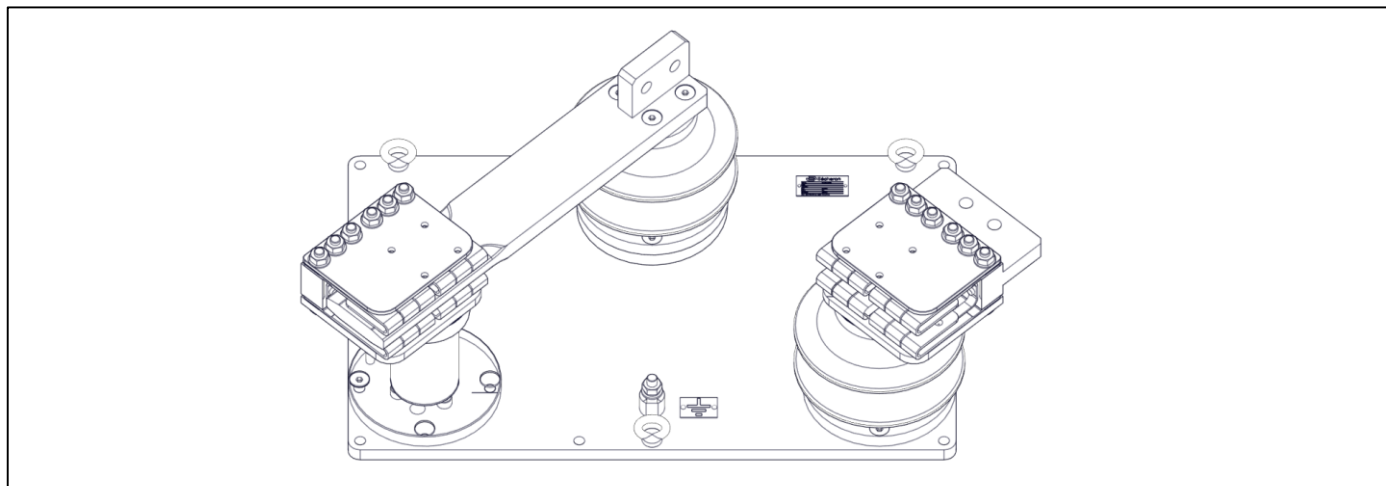
Jest to jednobiegunowy wyłącznik prądu stałego z bezpiecznikiem magnetycznym i wyłącznikiem samoczynnym. Niezależny mechanizm zamykania jest napędzany silnikiem, a magnetyczny mechanizm przytrzymywania został wyposażony w cewkę przytrzymującą. Wyłącznik wyposażony został w przetężeniowe samoczynne zabezpieczenie bezpośredniego działania. W tabeli poniżej przedstawiono podstawowe parametry urządzenia.

Tabela 4-100 Wyłącznik szybki typu MICROELETTRICA SCIENTIFICA IR4030VH36M (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	ok. 197 kg
2.	Zakres temp. pracy	-40°C÷70°C
3.	Konwencjonalny prąd termiczny	3000 A (przy 40°C)
4.	Napięcie znamionowe	3600 V DC
5.	Minimalne napięcie robocze	2000 V DC
6.	Maksymalne napięcie robocze	4000 V DC

4.18.9 Odłącznik nożowy

Na dachu członów 22WEf-C oraz 22WEf-D zamontowane zostały 2 wyłączniki nożowe typu Secheron RS03.20E sterowane elektrycznie, odłączające dopływ prądu z odbieraka prądu do obwodu trakcyjnego. Na poniższym rysunku przedstawiono widok urządzenia.



Rysunek 4-104 Odłącznik nożowy typu Secheron RS03.20E

W tabeli poniżej przedstawiono podstawowe parametry urządzenia.

Tabela 4-101 Odłącznik nożowy typu Secheron RS03.20E (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	41±3 kg
2.	Napięcie znamionowe	3600 V DC
3.	Konwencjonalny prąd termiczny	2000 A (przy 40°C)
4.	Zakres temp. pracy	-40°C÷70°C

4.18.10 Licznik energii

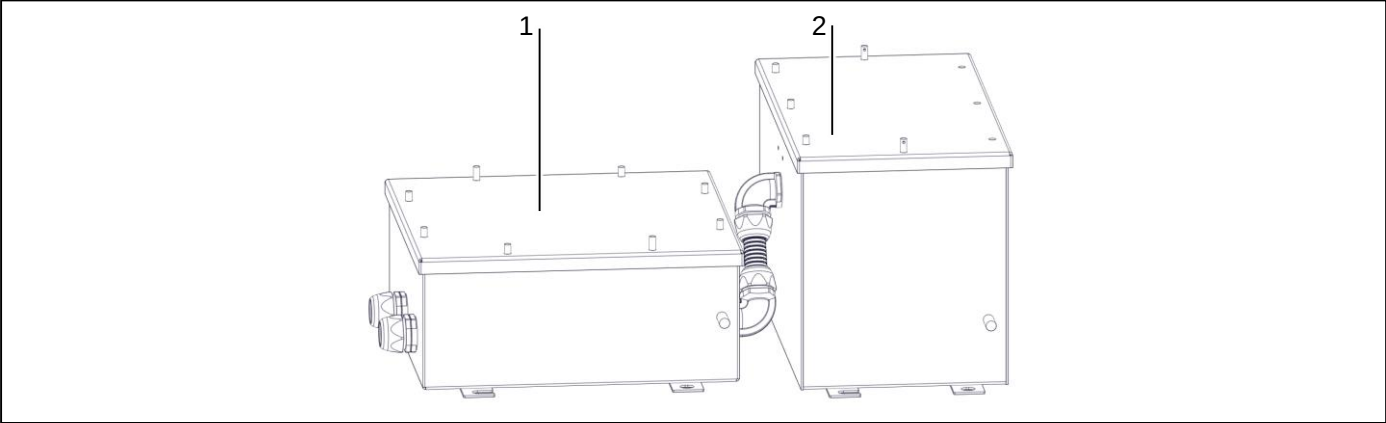
Licznik energii Elester i-LE 3000 jest urządzeniem umożliwiającym pomiar rozliczeniowy mocy i energii elektrycznej pojazdu. Odczytanie pomiaru może być realizowane zarówno lokalnie na wyświetlaczu urządzenia oraz poprzez złącze USB, jak i zdalnie poprzez transmisję danych poprzez sieć komórkową na serwer. Licznik wyposażony został w odbiornik GPS umożliwiający lokalizację pojazdu.

Działanie urządzenia polega na wyznaczeniu mocy i energii pobranej oraz oddanej do sieci na podstawie pomiaru napięcia trakcyjnego oraz prądu obliczonej na podstawie pomiaru spadku napięcia na zewnętrznym boczniku pomiarowym.

Zestaw licznika energii składa się z:

- Części pomiarowej – LEHVM;
- Części komunikacyjnej – LEKOM;
- Bocznika pomiarowego;
- Przewodu światłowodowego;
- Anteny GPS/GSM-UMTS;
- Obudowy i izolatorów wsporczych bocznika pomiarowego.

Na poniższym rysunku przedstawiono widok układu pomiaru energii elektrycznej (montaż na dachu pojazdu).

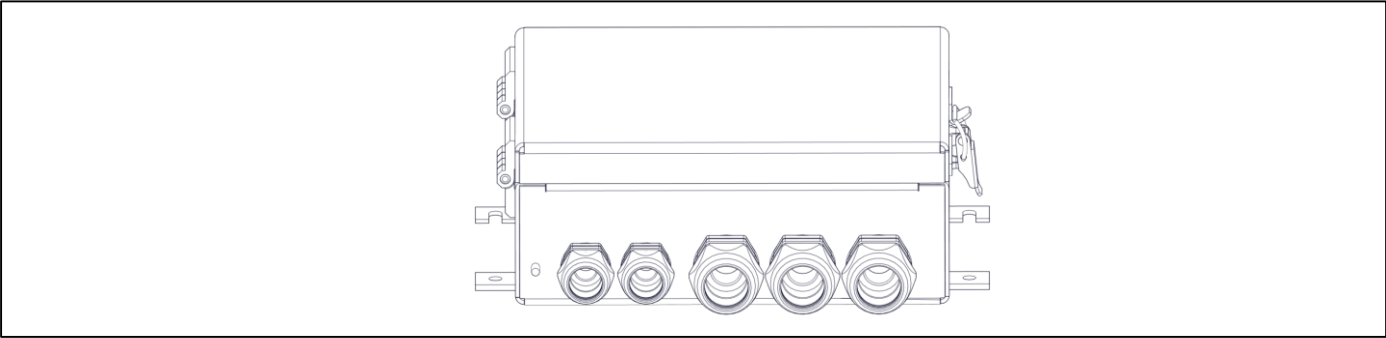


Rysunek 4-105 Układ pomiaru energii elektrycznej
Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-102 Układ pomiaru energii elektrycznej (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Część pomiarowa – LEHVM	2	Skrzynia bocznika pomiarowego

Na poniższym rysunku przedstawiono widok części komunikacyjnej zamontowanej w szafie SWC1.1/ SWD1.1 na członie 22WEf-C/ 22WEf-D.



Rysunek 4-106 Część komunikacyjna – LEKOM
W tabeli poniżej przedstawiono podstawowe parametry licznika energii.

Tabela 4-103 Licznik energii i-LE 3000 (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	ok. 7,3 kg
2.	Zasilanie	3 kV DC (zakres 1000÷5075 V DC)
3.	Moc pobierana	15 W
4.	Zakres temperatury	-25÷70°C
5.	Stopień ochrony	IP 55

4.19 Układ zasilania 3x400 V AC

4.19.1 Informacje ogólne

Za zasilanie obwodów dużej mocy (za wyjątkiem silników trakcyjnych) na pojeździe odpowiedzialny jest układ 3x400V AC pracujący w systemie trójprzewodowym (bez przewodu neutralnego). Źródło tego napięcia mogą stanowić:

- a) transformatory umieszczone na dachu - 2 sztuki,

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 133/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

b) skrzynie zasilania zewnętrznego - 2 gniazda,

c) sprzęgi elektryczne – 2 sztuki.

Układ zasilania 3x400 VAC pojazdu podzielony jest na dwa niezależne obwody, do których podawane jest napięcie z dedykowanego transformatora, sieci zewnętrznej lub sprzęgu.

4.19.2 Transformator obwodów 3x400V AC

Elektryczny Zespół Trakcyjny posiada 2 transformatory obwodów 3x400V AC. Transformator służy do konwersji i częściowej filtracji napięcia podawanego przez falownik pomocniczy do napięcia 400 V/50Hz zasilającego odbiorniki zabudowane na pojeździe.

Główne parametry techniczne urządzenia przedstawiono w tabeli poniżej.

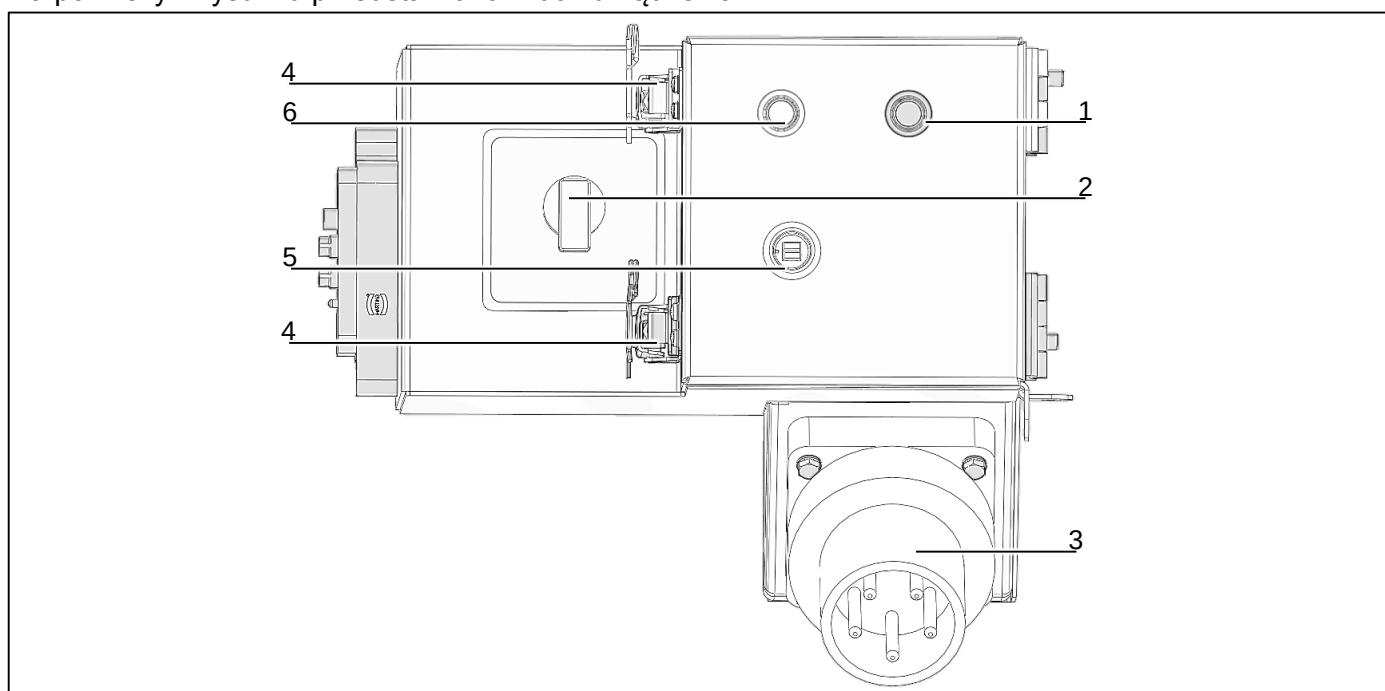
Tabela 4-104 Transformator TF0640.2 (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	<460 kg
2.	Moc	175 kVA
3.	Napięcie pierwotne	1325 V
4.	Napięcie wtórne	425 V

4.19.3 Skrzynia zasilania zewnętrznego

Pojazd ma możliwość zasilania zewnętrznego (peronowego) w przypadku wykonywania prac serwisowych bądź w celu awaryjnego ładowania baterii. W tym celu na podwoziu członów skrajnych zamontowano 2 skrzynie zasilania zewnętrznego. Dodatkowo skrzynie zostały zamontowane z obu stron pojazdu aby umożliwić łatwiejsze podłączenie do zasilania zewnętrznego. Energia ze skrzyni dostarczana jest do zasilacza buforowego oraz pozostałych obwodów 3x400 V AC. Gniazdo zabezpieczone jest zabezpieczeniem nadprądowym 63A.

Na poniższym rysunku przedstawiono widok urządzenia.



Rysunek 4-107 Skrzynia zasilania zewnętrznego

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 134/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Tabela 4-105 Skrzynia zasilania zewnętrznego (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Dioda zieloną sygnalizującą podłączenie sieci zewnętrznej	2	Łącznik kolejności faz
3	Gniazdo 3x400 V AC	4	Zamek z zawleczką sprężystą
5	Zamek na klucz kwadrat	6	Dioda biała sygnalizująca ładowanie baterii

4.19.4 Gniazdko 230 V AC

Przy każdym fotelu dwumiejscowym zostało zamontowane gniazdko 230 V AC z przesłoną wewnętrzną w gnieździe wtyczkowym. Na obu końcach każdego członu znajduje się gniazdko techniczne 230 V AC przeznaczone do zasilania urządzeń techniczno-utrzymawczych tj. odkurzacz przemysłowy, elektronarzędzia. Korzystanie z gniazdek technicznych możliwe jest przy zasilaniu peronowym.

Dodatkowo w każdej z kabin maszynisty znajduje się jedno gniazdko przeznaczone do podłączenia czajnika oraz 2 dodatkowe gniazdko do potrzeb maszynisty.

4.20 Układ zasilania 24V DC

4.20.1 Informacje ogólne

Zasilanie z napięcia pokładowego 24 VDC w pojeździe realizowane jest poprzez 2 baterie pracujące w:

- jednej sieci (połączenie zapewniają diody dużej mocy) dla urządzeń odpowiedzialnych za sterowanie pojazdem;
- indywidualnie dla zasilania klimatyzacji, systemu IT oraz grzałek na członach skrajnych.

Oznacza to, że w przypadku braku ładowania baterii na jednym z członów skrajnych oraz stopniowym rozładowywaniem się baterii układ sterowania może wyłączyć niektóre odbiorniki zapewniając eksploatację pojazdu (układ sterowania jest zasilany) i nieograniczony czasowo zjazd z trasy.

W zależności od priorytetu obwody skonsolidowane zostały w następujących obwodach:

- obwód I - zasilane po włączeniu głównego stycznika KM1 – odbiorniki niezbędne do eksploatacji pojazdu (system trakcyjny, system hamulcowy, system drzwi, sterowanie itd.);
- obwód II - zasilane po włączeniu stycznika KM2 – system bezpieczeństwa SHP + ETCS;
- obwód III - zasilanie obwodów włączenia pojazdu (bezpośrednio z baterii) oraz zasilanie oświetlenia przedziału pasażerskiego i kabiny maszynisty (poprzez styczniki);
- obwód IV – zasilanie poprzez styczniki grzałek sprzęgu, piasecznic, makrofonów, stopni wysuwanych, szyby bocznej kabiny maszynisty, zbiornika wody, zbiornika fekalii, instalacji zabezpieczającej przed zamrożeniem układu wodnego.
- obwód V - zasilanie poprzez styczniki tablic LED, LCD, systemy rozgłoszeniowego, kamer, systemu zliczania pasażerów itd.
- obwód VI - Zasilanie obwodów klimatyzacji.

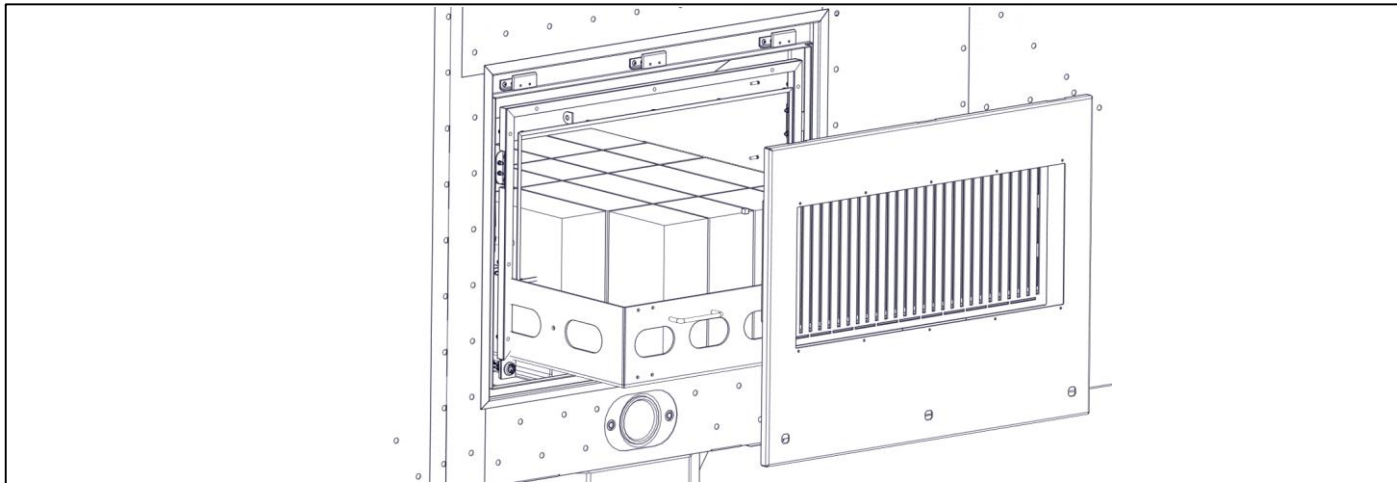
4.20.2 Bateria akumulatorów

Zasadowe baterie akumulatorowe typu Saft 19MRX460 umieszczono w specjalnych wysuwanych skrzyniach. Każda bateria posiada 19 ogniw połączonych szeregowo o łącznej pojemności 460Ah. Bateria akumulatorów odpowiedzialna są za zapewnienie energii elektrycznej niezbędnej do uruchomienia pojazdu po jego włączeniu (m.in. uruchomienie układu sterowania, pracę sprężarki pomocniczej, uruchomienia przetwornicy pomocniczej, zasilacza buforowego). Dodatkową funkcją baterii w przypadku wyłączenia zasilania pojazdu w energię z sieci trakcyjnej, sieci zewnętrznej lub sprzęgu jest zapewnienie energii do pracy urządzeń

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 135/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

zapewniających bezpieczeństwo pasażerom (m.in. radiotelefonu, oświetlenia awaryjnego, systemu rozgłoszeniowego).

Na poniższym rysunku przedstawiono zabudowę baterii akumulatorów w wysuwanej skrzyni umiejscowionej na członie skrajnym pojazdu.

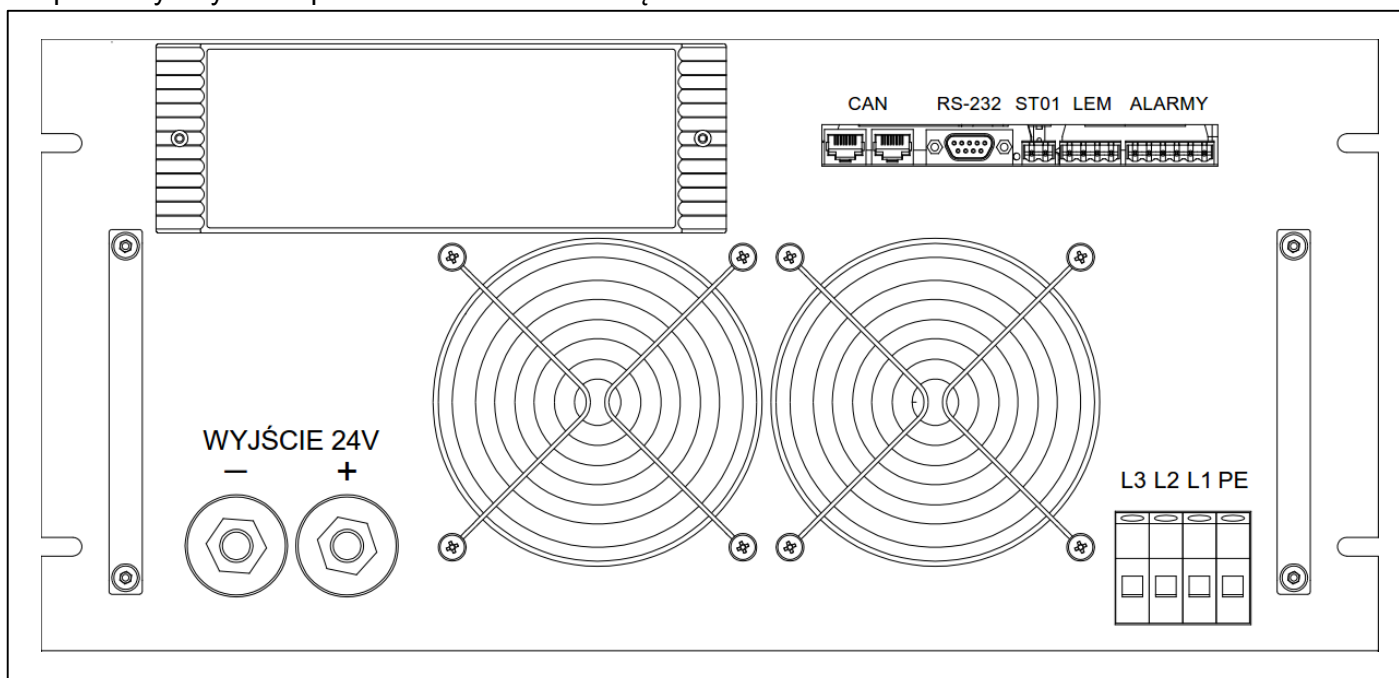


Rysunek 4-108 Bateria akumulatorów w skrzyni – widok z zewnątrz pojazdu

4.20.3 Zasilacz buforowy

Na członach skrajnych pojazdu zabudowany został zasilacz buforowy Medcom ZB24DC350. Urządzenie odpowiedzialne jest za przetwarzanie napięcia 3x400V AC na napięcie 24V DC.

Na poniższym rysunku przedstawiono widok urządzenia.



Rysunek 4-109 Zasilacz buforowy Medcom ZB24DC350

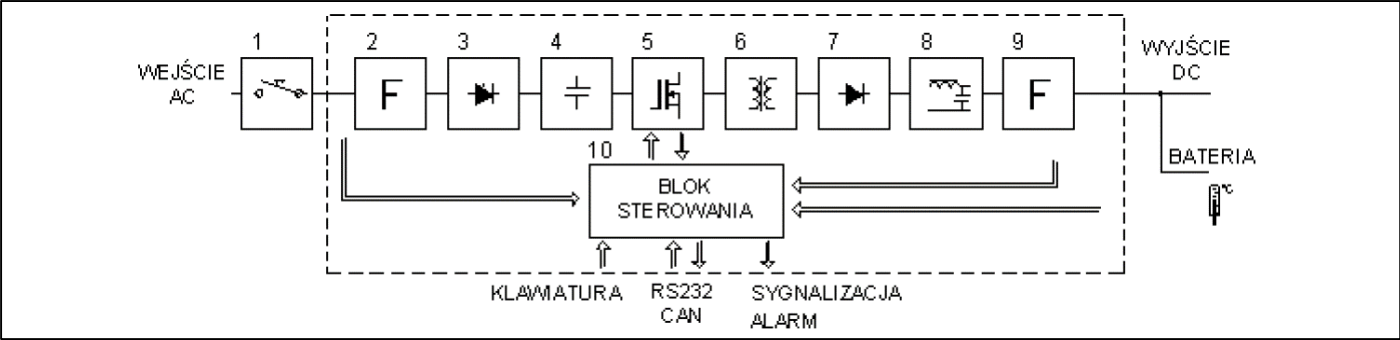
Główne parametry techniczne urządzenia przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 4-106 Zasilacz buforowy Medcom ZB24DC350 (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	<35 kg
2.	Moc wyjściowa	10,5 kW

Lp.	Parametr	Opis
3.	Napięcie wejściowe	3x400 ±15% V AC
4.	Napięcie wyjściowe	24÷30 V DC
5.	Sprawność	>93%
6.	Zakres temperatury	-40÷50°C
7.	Stopień ochrony obudowy	IP21

Na poniższym rysunku przedstawiono schemat blokowy zasilacza buforowego.



Rysunek 4-110 Zasilacz buforowy – schemat blokowy

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-107 Zasilacz buforowy (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Wyłącznik bezpiecznikowy	2	Wejściowy filtr EMI
3	Wejściowy prostownik sterowany	4	Filtr prostownika wejściowego
5	Falownik tranzystorowy	6	Transformator wysokiej częstotliwości
7	Prostownik wyjściowy	8	Filtr prostownika wyjściowego
9	Wyjściowy filtr EMI	10	System sterowania zasilacza

4.21 Oświetlenie pojazdu

4.21.1 Oświetlenie zewnętrzne

Na każdym czole pojazdu umieszczono lampę reflektorowo-sygnałową , dwie lampy sygnałowe dolne oraz dwa reflektory czołowe. Sterowanie oświetleniem zewnętrznym może być realizowane z pulpitu maszynisty oraz w sposób ograniczony z panelu sterowniczego szafy SE. Z poziomu pulpitu poprzez łącznik wyboru trybu świateł zewnętrznych można ustawić następujące pozycje:

- a) Pc1 – jazda po torze właściwym;
- b) Pc2 – jazda po torze niewłaściwym;
- c) Pc5 – oświetlenie końca pociągu;
- d) Tb1 – jazda manewrowa;
- e) A1 – alarm;
- f) Pc6 – pojazd zatrzymany z niewiadomej przyczyny.

Dodatkowo w kabinie maszynisty znajduje się również łącznik realizujący tłumienie świateł zewnętrznych. Przy jego użyciu możliwa jest zmiana natężenia świateł wszystkich reflektorów białych (z długich na krótkie). Informacja o aktualnie załączonych światłach wyświetlana jest na wyświetlaczu TDD maszynisty w formie

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 137/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

ikony. W przypadku wyłączenia pojazdu oświetlenie czoła i końca pojazdu nie zmienia się do momentu spadku napięcia baterii do wartości 21,5 V .

W tabeli poniżej przedstawiono podstawowe parametry techniczne elementów.

Tabela 4-108 Oświetlenie zewnętrzne (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
Lampa reflektorowo-sygnałowa		
1.	Typ	SSW-LED
2.	Napięcie	24 VDC
3.	Masa	ok. 2 kg
4.	Moc – światło sygnałowe	ok. 6 W
5.	Moc – światło sygnałowe przyciemnione	ok. 4 W
6.	Moc – światło szlakowe przyciemnione	ok. 36 W
7.	Światłość	ok. 1400 cd
Lampa sygnalizacyjna dolna		
8.	Typ	ecoSL-LED
9.	Napięcie	24 VDC
10.	Masa	ok. 1,5 kg
11.	Moc – światło sygnałowe	ok. 8 W
12.	Moc – światło sygnałowe przyciemnione	ok. 6 W
13.	Moc – światło sygnałowe czerwone	ok. 1,6 W
Reflektor czołowy lewy/prawy		
14.	Typ	SW24-ECO-ILB-01/ SW24-ECO-IRB-01
15.	Napięcie	24 VDC
16.	Masa	ok. 5 kg
17.	Moc – światło szlakowe	ok. 40 W
18.	Moc – światło szlakowe przyciemnione	ok. 5 W

4.21.2 Oświetlenie kabiny maszynisty

Oświetlenie kabiny maszynisty stanowią źródła LED. Oświetlenie załączane jest poprzez łącznik w kabinie maszynisty. Łącznik umożliwia pracę oświetlenia w 3 trybach: oświetlenie wyłączone, oświetlenie przyciemnione, oświetlenie pełne. Regulacja natężenia oświetlenia manometrów, lampek i przycisków pulpitu oraz oświetlenia pulpitu maszynisty możliwa jest poprzez potencjometry zabudowane w kolumnie po prawej stronie pulpitu. Maszynista ma możliwość załączenia oświetlenia kabiny maszynisty na czas 5 minut przy wyłączonej baterii. Poza oświetleniem zamontowanym pod daszkiem pulpitu, maszynista ma zamontowaną lampkę (z wyłącznikiem na lampce) podświetlającą miejsce przeznaczone na dokumenty niezbędne podczas służby.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 138/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

4.21.3 Oświetlenie korytarza kabiny maszynisty

Oświetlenie w korytarzu kabiny maszynisty realizowane jest przez lampę LED uruchamianą łącznikiem na panelu szafy SE w kabinie maszynisty. Lampa zawiera w sobie również źródło światła awaryjnego włączane razem z oświetleniem awaryjnym.

4.21.4 Oświetlenie strefy wejściowej

W strefie wejścia do pojazdu znajdują się dwa dodatkowe źródła światła. Oświetlenie zostaje załączone poprzez sygnał odblokowania drzwi lub wymuszenie centralnego otwarcia drzwi. Jeżeli sygnał otwarcia drzwi wywołany jest ze skrzynki umieszczonej na zewnątrz pojazdu, oświetlenie strefy wejściowej realizowane jest na członie na którym wydano zezwolenia.

Dodatkowo wraz z załączeniem oświetlenia strefy wejściowej uruchomione zostaje również podświetlenie stopni wysuwnych.

4.21.5 Oświetlenie przestrzeni pasażerskiej

Źródłem energii dla zasilania oświetlenia jest napięcie pokładowe 24 VDC.

Oświetlenie stopni wewnątrz pojazdu (przy wejściu na pokład wysoki od drzwi w kierunku kabiny maszynisty) realizowane jest przez 3 lampki LED. Oświetlenie pochylni przy przejściach międzyczłonowych realizowane jest przez 2 lampki LED. Oświetlenie dodatkowe przejścia międzyczłonowego realizowane jest przez 2 lampki LED.

Warunkiem włączenia oświetlenia stopni wewnątrz pojazdu, pochylni przy przejściach międzyczłonowych oraz oświetlenia dodatkowego przejść międzyczłonowych jest włączenie oświetlenia 1/1, ½ lub awaryjnego w przestrzeni pasażerskiej. Warunkiem włączenia oświetlenia stopni wewnątrz pojazdu na danym członie skrajnym jest:

- a) potwierdzenie ładowania baterii na danym członie;
- b) nie upłynęło więcej niż 5 minut od momentu zaniku ładowania baterii na danym członie;
- c) brak włączonej funkcji parking.

Oświetlenie przy toalecie realizowane jest przez 4 lampy LED sterowane razem z oświetleniem ogólnym przestrzeni pasażerskiej. Włączenie oświetlenia w przestrzeni pasażerskiej powoduje włączenie wszystkich lamp, przy oświetleniu ½ 3 lamp, a przy oświetleniu awaryjnym 1 lampy.

Oświetlenie w WC realizowane jest przez lampę LED, która zawiera w sobie również źródło światła awaryjnego. Dodatkowo nad lustrem zamontowane są 2 lampy LED uruchamiane na podstawie sygnału zajętości toalety i podtrzymywane przez przekaźnik czasowy przez dwie minuty po opuszczeniu toalety.

W suficie każdego członu znajdują się dwie linie świetlne umożliwiające pracę w trybach: awaryjnym, ½ oraz pełnym. Tryb pracy oświetlenia może być wybrany zarówno poprzez przycisk na panelu sterującym szafy SE (dotyczy oświetlenia pełnego) jak i na wyświetlaczu TDD. W przypadku zaniku napięcia ładowania baterii na czas ≥ 10 min następuje przełączenie oświetlenia w tryb awaryjny na następne 90 min lub do momentu przywrócenia napięcia ładowania/ wyłączenia oświetlenia. Oświetlenie 1/1 włączane jest w trybie parking na całym pojeździe po otrzymaniu żądania z łącznika (umieszczony wewnątrz pojazdu przy drzwiach zewnętrznych od strony kabiny maszynisty) na czas 30 minut.

4.22 Układ sterowania

4.22.1 Struktura układu sterowania

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 140/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

W poniższej tabeli przedstawiono opis oznaczeń dla magistrali CAN1.

Tabela 4-109 Magistrala CAN1 (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
VCU 1	Sterownik układu sterowania 1	VCU 2	Sterownik układu sterowania 2
DDC 1	Moduł rozszerzeń (pulpit maszynisty 1)	DDC 2	Moduł rozszerzeń (SEA)
DDC 3	Moduł rozszerzeń (sterownik hamulca 1)	DDC 4	Moduł rozszerzeń (SRA 1)
DDC 7	Moduł rozszerzeń (SRC1)	DDC 8	Moduł rozszerzeń (SRC 3)
DDC 9	Moduł rozszerzeń (SEC)	TCU 1	Sterownik systemu trakcyjnego 1
BCU 1	Sterownik systemu hamulca 1	INV 1	Falownik silnika trakcyjnego 1
INV 2	Falownik silnika trakcyjnego 2		

W poniższej tabeli przedstawiono opis oznaczeń dla magistrali CAN2.

Tabela 4-110 Magistrala CAN2 (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
VCU 1	Sterownik układu sterowania 1	VCU 2	Sterownik układu sterowania 2
DDC 1	Moduł rozszerzeń (pulpit maszynisty 2)	DDC 2	Moduł rozszerzeń (SEB)
DDC 3	Moduł rozszerzeń (sterownik hamulca 1)	DDC 4	Moduł rozszerzeń (SRB 1)
DDC 6	Moduł rozszerzeń (SRD1)	DDC 7	Moduł rozszerzeń (SRD 3)
DDC 8	Moduł rozszerzeń (SED)	BCU 2	Sterownik systemu hamulca 2
TCU 2	Sterownik systemu trakcyjnego 2	INV 3	Falownik silnika trakcyjnego 3
BCU 3	Sterownik systemu hamulca 3	WTB	Magistrala WTB
INV 4	Falownik silnika trakcyjnego 4		

W poniższej tabeli przedstawiono opis oznaczeń dla magistrali CAN3.

Tabela 4-111 Magistrala CAN3 (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
VCU 1	Sterownik układu sterowania 1	VCU 2	Sterownik układu sterowania 2
HVAC CAB 1	Sterownik systemu klimatyzacji kabiny 1	HVAC PAX 1	Sterownik systemu klimatyzacji przedział pasażerski człon 22WEf-A
HVAC PAX 2	Sterownik systemu klimatyzacji przedział pasażerski człon 22WEf-C	BAT 1	Bateria akumulatorów 1
DOOR 1	Sterownik systemu drzwi (1 lewe)	DOOR 2	Sterownik systemu drzwi (1 prawe)
DOOR 3	Sterownik systemu drzwi (2 lewe)	DOOR 4	Sterownik systemu drzwi (2 prawe)
TOILET	Sterownik toalety		

W poniższej tabeli przedstawiono opis oznaczeń dla magistrali CAN4.

Tabela 4-112 Magistrala CAN4 (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
VCU 1	Sterownik układu sterowania 1	VCU 2	Sterownik układu sterowania 2

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 141/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Ozn.	Element	Ozn.	Element
HVAC CAB 2	Sterownik systemu klimatyzacji kabiny 2	HVAC PAX 3	Sterownik systemu klimatyzacji przedział pasażerski człon 22WEf-B
HVAC PAX 4	Sterownik systemu klimatyzacji przedział pasażerski człon 22WEf-D	BAT 2	Bateria akumulatorów 2
DOOR 5	Sterownik systemu drzwi (3 lewe)	DOOR 6	Sterownik systemu drzwi (3 prawe)
DOOR 7	Sterownik systemu drzwi (4 lewe)	DOOR 8	Sterownik systemu drzwi (4 prawe)

W poniższej tabeli przedstawiono opis oznaczeń dla magistrali CAN5.

Tabela 4-113 Magistrala CAN5 (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
VCU 1	Sterownik układu sterowania 1	VCU 2	Sterownik układu sterowania 2
JRU	Rejestrator parametrów jazdy		

W poniższej tabeli przedstawiono opis oznaczeń dla magistrali Ethernet.

Tabela 4-114 Magistrala Ethernet (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
VCU 1	Sterownik układu sterowania 1	VCU 2	Sterownik układu sterowania 2
TDD 1	Wyświetlacz TDD 1	TDD 2	Wyświetlacz TDD 2
VCU SIL	Sterownik systemu bezpieczeństwa	PC ONLINE	Komputer przemysłowy przesyłający dane do IT
ENERGY	Licznik energii		

4.22.2 Sterowanie pojazdem

Informacja potwierdzająca podejmowane przez maszynistę działania jest przedstawiana do wiadomości w postaci ikon bądź informacji tekstowych na wyświetlaczu TDD lub przez lampki pulpitu maszynisty. Ze względu na różny poziom skomplikowania algorytmów włączania lub wyłączania pewnych funkcji, sygnały z poszczególnych elementów sterowania znajdujących się na pulpicie, trafiają do głównego sterownika pojazdu i mają jedynie charakter "prośby/rozkazu". Jeżeli wszystkie wymagane warunki dla wykonania tego rozkazu są spełnione to główny sterownik steruje odpowiednimi wyjściami dla właściwego układu wykonawczego.

Występują pewne funkcje (szczególnie związane z bezpieczeństwem) o działaniu bezpośrednim, z pominięciem jakichkolwiek restrykcji ze strony układu sterowania. Funkcji tego typu jest jednak proporcjonalnie mniej a większość urządzeń i systemów pojazdu komunikuje się przez nadrzędny układ sterowania po magistrali CAN lub wejścia i wyjścia cyfrowe. Powoduje to w wielu przypadkach uproszczenie procedury ich uruchamiania czy obsługi. Ponadto zaimplementowanie pewnych funkcji na poziomie programowym pozwala na znaczne uproszczenie obwodów sterowania.

4.22.3 System diagnostyczny

System diagnostyczny jest częścią systemu sterowania pojazdu, a jego głównym zadaniem jest przekazywanie do wiadomości maszyniście lub serwisowi informacji o aktualnym stanie poszczególnych podsystemów pojazdu.

System sterujący przeznaczony jest do sterowania i kierowania elektrycznym zespołem trakcyjnym. System

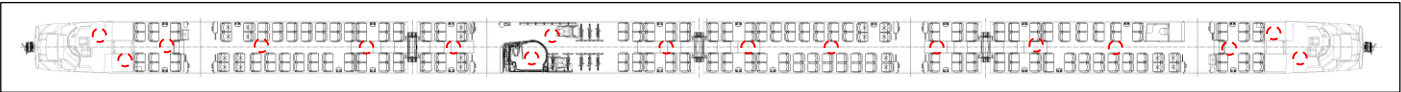
SELECONTROL® MAS (główny sterownik pojazdu – SELECTRON CPU) to nadrzędny system sterujący, który jest połączony z poszczególnymi podsystemami EZT. Ponadto, system sterowania jest wyposażony w rejestrator awarii, co umożliwia użytkownikowi dostęp do informacji o awariach, które wystąpiły w trakcie pracy pojazdu. System rejestruje moment wystąpienia awarii, rodzaj awarii oraz czas jej trwania. Zastosowana rozproszona struktura systemu umożliwia kompleksową orientację w poszczególnych częściach pojazdu, tj. ich aktualny stan oraz diagnostykę w celu szybszej i dokładniejszej identyfikacji uszkodzonych węzłów. Struktura sterowania EZT odpowiada wskazaniom norm UIC dla MVB i WTB. Wszystkie niezbędne informacje z poszczególnych komponentów pojazdu szynowego są do dyspozycji na wyświetlaczu na stanowisku maszynisty w przejrzystej i prostej formie. Umożliwia to obsłudze kompleksową orientację o stanie pojazdu, a w wypadku powstania awarii lub usterki na przeprowadzenie ewentualnych ingerencji. System sterujący umożliwia sterowanie wielokrotne do 3 połączonych pojazdów. Procesorowy układ sterowania połączony jest z monitorem sterowania i diagnostyki umieszczonym na pulpicie maszynisty. Wszystkie niezbędne informacje i dane z systemu sterującego są wyświetlane w przejrzystej i zunifikowanej formie do dyspozycji na ekranie wyświetlacza. W trakcie wyświetlania przyjęta została zasada minimalnego obciążania uwagi maszynisty, tzn., kiedy wszystko jest w porządku nie jest pokazywana żadna informacja. Tylko w wypadku awarii pojawia się ikona przynależna danej problematyce. Po naciśnięciu przycisku danej ikony pojawia się szczegółowy tekst o zaistniałym zdarzeniu. W przypadku sterowania wielokrotnego EZT możliwe jest sterowanie z jednego stanowiska maszynisty wszystkimi ważnymi funkcjami pojazdów połączonych przez sprzęg automatyczny. Informacja z pozostałych pojazdów podłączonych w trakcji jest również dostępna dla maszynisty na wyświetlaczu.

4.23 System przeciwpożarowy

4.23.1 Czujniki dymu

Optyczny czujnik dymu OSD23-R pracuje w liniach dozоровych central sygnalizacji pożarowej i przeznaczony jest do wykrywania obecności w powietrzu dymu będącego produktem spalania lub żarzenia typowych materiałów stanowiących elementy konstrukcyjne oraz elementy wyposażenia wnętrza. Czujnik OSD23 jest przystosowany do pracy w pomieszczeniach zamkniętych, w których w normalnych warunkach nie występuje dym oraz kurz. Wejście w stan alarmu sygnalizowane jest czerwoną diodą LED oraz komunikatem wraz ze wskazaniem lokalizacji na wyświetlaczu TDD.

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie czujników dymu.



Rysunek 4-112 Rozmieszczenie czujników dymu

Główne parametry techniczne urządzenia przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 4-115 Czujnik OSD23-R (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	ok. 0,14 kg
2.	Zakres napięcia dozоровania	12 V ÷ 28 V
3.	Zakres temperatury pracy	-25°C ÷ 55°C

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 143/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

4.23.2 Środki gaśnicze

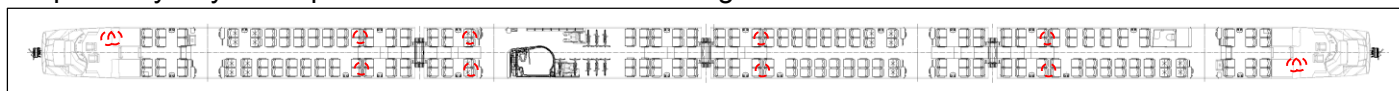
Pojazd wyposażony został w 12 gaśnic pianowych GPN 6x AB.

Główne parametry techniczne gaśnicy przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 4-116 Gaśnica GPN 6x AB (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa całkowita	9,7 kg
2.	Zakres temperatury pracy	5°C ÷ 60°C
3.	Maksymalne napięcie gaszonego urządzenia	1000 V
4.	Objętość środka gaśniczego	6 dm ³
5.	Środek gaśniczy	Wodny roztwór 1,5% Furex AFFF Kartusche
6.	Czynnik roboczy	Azot N ₂
7.	Czas działania	≥12 s.

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie gaśnic.



Rysunek 4-113 Rozmieszczenie gaśnic

5 DOKUMENTACJA PODDOSTAWCÓW

Poniżej w formie tabelarycznej zestawiono dokumenty poddostawców.

Tabela 5-1 Zestawienie dokumentacji poddostawców

Lp.	NAZWA ZAŁĄCZNIKA	PODZESPÓŁ / SYSTEM	TOM
1.	AVISTA	AUTOMAT BILETOWY	II
		DOKUMENTACJA TECHNICZNA	
2.	BIJUR DELIMON	UKŁAD SMAROWANIA OBRZEŻY	II
		INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI	
3.	BOHAMET	OKNA PRZEDZIAŁU PASAŻERSKIEGO	II
		WYMAGANIA TECHNICZNO- EKSPLOATACYJNE	
4.	BOMBARDIER 1	SYSTEM ETCS	II
		INSTRUKCJA OBSŁUGI MASZYNISTY	
		INSTRUKCJA UTRZYMANIA	
		OPIS TECHNICZNY	
5.	BOMBARDIER 2	GENERATOR SYSTEMU SHP-1	II
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA	
6.	BOMBARDIER 3	ELEKTROMAGNES LOKOMOTYWOWY ELM-2003	II
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA	
7.	CONTITECH	PODUSZKI PNEUMATYCZNE	II
		PODRĘCZNIK UTRZYMANIA SPRAWNOŚCI TECHNICZNEJ SYSTEMU ZAWIESZENIA PNEUMATYCZNEGO 671N2.10 P06	
		TABELA OCENY DLA SYSTEMU ZAWIESZENIA PNEUMATYCZNEGO 671 N2.10 P06	
		PODRĘCZNIK UTRZYMANIA SPRAWNOŚCI TECHNICZNEJ SYSTEMU ZAWIESZENIA PNEUMATYCZNEGO SEK 580-14	
		TABELA OCENY DLA SYSTEMU ZAWIESZENIA PNEUMATYCZNEGO SEK 580-14	
		INSTRUKCJA UTRZYMANIA ODBIJAKA 781 209 S11	
		ŚRODKI CZYSZCZĄCE DO CZYSZCZENIA KOMPONENTÓW ELASTOMEROWYCH	
		PODRĘCZNIK KONSERWACJI PROWADNIKA 777 166 S4	
		PODRĘCZNIK KONSERWACJI TULEI CZOPA SKRĘTU 735 772 S2	
		PODRĘCZNIK KONSERWACJI SWORZEŃ WAHACZA ZBB009	
8.	DELLNER 1	ADAPTER RATOWNICZY ZE ZŁĄCZEM UIC	II
		INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI	
9.	DELLNER 2	SPRZĘG AUTOMATYCZNY	II
		OPIS TECHNICZNY	
		INSTRUKCJA OBSŁUGI	
		INSTRUKCJA KONSERWACJI KOREKCYJNEJ	

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 145/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Lp.	NAZWA ZAŁĄCZNIKA	PODZESPÓŁ / SYSTEM	TOM
		INSTRUKCJA KONSERWACJI ZAPOBIEGAWCZEJ	
10.	EC ENGINEERING 1	TOALETA PRÓŻNIOWA	III
		DOKUMENTACJA TECHNICZNA UKŁADU STEROWANIA TOALETY EC VAC	
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA	
11.	EC ENGINEERING 2	WYCIERACZKA ELEKTRYCZNA	III
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA	
12.	ELESTER	LICZNIK ENERGII ELEKTRYCZNEJ PRĄDU STAŁEGO I-LE 3000	III
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA	
		INSTRUKCJA OBSŁUGI	
13.	ELMAG	DRZWI PRZESUWNE TOALETY	III
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA DRZWI ŁUKOWE	
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA DRZWI PŁASKIE	
		KARTA KATALOGOWA WYŚWIETLACZA WC	
		SCHEMAT FUNKCJONALNY DRZWI I TOALETY	
		SCHEMAT RYGLOWANIA ELEKTRO-PNEUMATYCZNEGO	
14.	ENTE 1	SYSTEM INFORMACJI PASAŻERSKIEJ	III
		OPIS ZŁĄCZ I WTYCZEK	
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA SIP	
		DOKUMENTACJA SYSTEMU UTRZYMANIA SIP	
		WARUNKI TECHNICZNE ODBIORU SIP	
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA TABLICA LED WEWNĘTRZNA MULTICOLOR	
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA TABLICA LED CZOŁOWA BURSZTYN 24 X 256 RASTER 6X5	
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA TABLICA BOCZNA LED BURSZTYN 40 X 160 RASTER 6X5	
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA MODUŁ CENTRALNY	
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA TERMINAL MASZYNISTY LCD-10 V3	
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA MONITOR LCD-24 DO PREZENTACJI INFORMACJI PASAŻERSKIEJ	
		SCHEMAT IDEOWY SYSTEMU	
15.	ENTE 2	SYSTEM MONITORINGU	III
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA SYSTEM WIDEO MONITORINGU	
		INSTRUKCJA OBSŁUGI TERMINALA MASZYNISTY LCD-10 Z SKRJ I SDIP CCTV	
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA MONITOR LCD-10 DO PODGLĄDU WIDEO MONITORINGU	
		INSTRUKCJA OBSŁUGI REJESTRATOR VECOW	
16.	ENTE 3	SYSTEM ROZGŁOSZENIOWY	III

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 146/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Lp.	NAZWA ZAŁĄCZNIKA	PODZESPÓŁ / SYSTEM	TOM
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA	
		SCHEMAT SYSTEMU ROZGŁOSZENIA	
17.	ENTE 4	SYSTEM ZLICZANIA PASAŻERÓW	III
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA	
18.	FAMOR	OŚWIETLENIE WEWNĘTRZNE	III
		DOKUMENTACJA TECHNICZNA OL4468	
		DOKUMENTACJA TECHNICZNA OL4474	
		DOKUMENTACJA TECHNICZNA OL4485	
		DOKUMENTACJA TECHNICZNA ZO8400	
19.	GEREP	AMORTYZATOR	III
		INSTRUKCJA KONSERWACJI	
20.	GERKEN	STYK USZYNIAJĄCY	III
		INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI	
21.	GMEINDER	PRZEKŁADNIA OSIOWA	III
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA	
22.	GRAMMER	FOTEL MASZYNISTY	III
		INSTRUKCJA OBSŁUGI	
23.	HASLER 1	GENERATOR IMPULSÓW OPTYCZNYCH	III
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA	
24.	HASLER 2	TELOC®3000	III
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA	
25.	HUBNER	PRZEJŚCIE MIĘDZYCZŁONOWE	III
		OPIS TECHNICZNY	
26.	INGETEA 1	PANEL USZYNIAJĄCY EMA-2843	IV
		INSTRUKCJA MONTAŻU	
27.	INGETEA 2	PRZETWORNICA TRAKCYJNA	IV
		INSTRUKCJA UŻYTKOWANIA	
28.	INGETEA 3	DŁAWIK LINIOWY	IV
		INSTRUKCJA UŻYTKOWANIA	
29.	INGETEA 4	REZYSTOR HAMOWANIA	IV
		INSTRUKCJA OBSŁUGI	
30.	INGETEA 5	WYMIENNIK CIEPŁA	IV
		INSTRUKCJA UTRZYMANIA	

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 147/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Lp.	NAZWA ZAŁĄCZNIKA	PODZESPÓŁ / SYSTEM	TOM
31.	KNORR	UKŁAD HAMULCA	VII-VIII
		Szczegółowy wykaz zawartości załącznika znajduje się w: Tabela 5-2	
32.	KOLIBER	DWUSYSTEMOWY RADIOTELEFON POCIĄGOWY	IV
		INSTRUKCJA OBSŁUGI	
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA	
33.	KONVEKTA	NAGRZEWNICA WIATROŁAPU	IV
		INSTRUKCJA KONSERWACJI HZ101	
		INSTRUKCJA KONSERWACJI HZ110	
34.	KWD	SPRZĘGŁO Z PAKIETAMI KLINOWYMI ELEMENTÓW GUMOWYCH	IV
		INSTRUKCJA OBSŁUGI KPK D550.1-2/6	
35.	LARISA 1	LUSTRA ZEWNĘTRZNEGO POCIĄGU TYP- LUS13	IV
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA	
36.	LARISA 2	RAMPA INWALIDY	IV
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA RAMPY LW15-04	
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA RAMPY LW18-04	
37.	LEDATEL 1	ROUTER	IV
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA	
38.	LEDATEL 2	SYSTEM DIAGNOSTYKI ONLINE	IV
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA	
39.	LEDATEL 3	SWITCHE VDS	IV
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA	
40.	LEP	OPTYCZNA CZUJKA DYMU	IV
		INSTRUKCJA OBSŁUGI	
41.	MAX HARTER	DEFIBRYLATOR	IV
		PODRĘCZNIK UŻYTKOWNIKA	
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA	
42.	MEDCOM	ZASILACZ BUFOROWY	IV
		OPIS TECHNICZNY, INSTALACJA, EKSPLOATACYJNA, SERWIS	
43.	MERAK	UKŁAD HVAC	V
		PODRĘCZNIK KONSERWACJI CZĘŚĆ PASAŻERSKA	
		PODRĘCZNIK KONSERWACJI KABINA MASZYNISTY	
44.	MICROELETTRICA SCIENTIFICA	WYŁĄCZNIK SZYBKİ	V

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 148/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Lp.	NAZWA ZAŁĄCZNIKA	PODZESPÓŁ / SYSTEM	TOM
		INSTRUKCJA MONTAŻU, UŻYTKOWANIA I KONSERWACJI	
45.	MMB DRIVES	FALOWNIKI WENTYLATORÓW SILNIKÓW TRAKCYJNYCH	V
		INSTRUKCJA UŻYTKOWANIA	
46.	OPTIGLASS	DRZWI WEWNĘTRZNE DO KABINY MASZYNISTY / PRZEDZIAŁU MASZYNOWEGO	V
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA I UTRZYMANIA	
47.	PHOENIX	UKŁAD PODTRZYMANIA ENERGII SYSTEMU MONITORINGU	V
		DOKUMENTACJA TECHNICZNA MODUŁU AKUMULATOROWEGO	
		DOKUMENTACJA TECHNICZNA ZASILACZA BEZPRZEROWEGO	
48.	PINTSCH-BAMAG	OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE	V
		OPIS TECHNICZNY MODUŁ SW-LED LEWY/PRAWY RMIP NET	
		OPIS TECHNICZNY MODUŁ ECOSL-LED RMIP NET	
		KARTA DANYCH MODUŁ SSW-LED ŚRODEK, NA GÓRZE FM	
49.	PIXY	WYŚWIETLACZE TDD	V
		INSTRUKCJA OBSŁUGI TERMINAL INC-90 PIXY	
		INSTRUKCJA OBSŁUGI INC-80 I INC-81	V
50.	RAWAG 1	STOPIEŃ WYSUWNY	V
		DOKUMENTACJA TECHNICZNA	
51.	RAWAG 2	DRZWI ZEWNĘTRZNE ODSKOKOWO-PRZESUWNE	V
		DOKUMENTACJA TECHNICZNA – OPIS SYSTEMU	
		DOKUMENTACJA SYSTEMU UTRZYMANIA	V
52.	RAWAG 3	DRZWI WEWNĘTRZNE OGNIOODPORNE DO KABINY MASZYNISTY	V
		OPIS SYSTEMU	
53.	ROTAX	PRZEWIJAK	V
		OPIS TECHNICZNY	
54.	SAFT	BATERIA AKUMULATORA	V
		INSTALACJA - OBSŁUGA - KONSERWACJA	
55.	SECHERON	ODŁĄCZNIK NOŻOWY	V
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA	
56.	SELECTRON	SYSTEM STEROWANIA	VI
		MODUŁ AAT 731-TG/12B	
		MODUŁ AIT 731-TG/12B	
		MODUŁ CAN 831-T	
		MODUŁ CPU 831-TG	

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 149/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Lp.	NAZWA ZAŁĄCZNIKA	PODZESPÓŁ / SYSTEM	TOM
		MODUŁ DDC 732-TG	VI
		MODUŁ DDT 732-TG/05A	
		MODUŁ DDT 732-TF/2A; AAT 732-TG/16B	
		MODUŁ DIT732-TW	
		MODUŁ DOT 733-TR	
		MODUŁ GWC 531-TF	
		MODUŁ DC/DC PSM 831-TM	
		MODUŁ TBA 731-10	
57.	SKF	ŁOŻYSKO OSIOWE	VI
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA	
		INSTRUKCJA MONTAŻU I DEMONTAŻU	
		RYSUNEK ZŁOŻENIOWY ŁOŻYSKA BT2-8533	
58.	STEMMANN	ODBIERAK PRĄDU	VI
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA	
59.	STER	FOTELE PASAŻERSKIE	VI
		DOKUMENTACJA TECHNICZNA FOTELE STAŁEGO	
		DOKUMENTACJA TECHNICZNA FOTELE ROZKŁADANEGO	
		DOKUMENTACJA TECHNICZNA MOCOWANIA FOTELE	
		ZALECENIA DOTYCZĄCE CZYSZCZENIA	
60.	SZRON	SUSZARKA DO RĄK	VI
		INSTRUKCJA OBSŁUGI	
61.	TEMI	PRZENOŚNE ŚWIEŁO SYGNAŁU KOŃCA POCIĄGU	VI
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA	
62.	TSA	SILNIK TRAKCYJNY	VI
		INSTRUKCJA OBSŁUGI SILNIKA TRAKCYJNEGO	
63.	VENTURE 1	WENTYLATOR SILNIKA TRAKCYJNEGO	VI
		INSTRUKCJA OBSŁUGI I MONTAŻU	
64.	VENTURE 2	SILNIK NISKONAPIĘCIOWY	VI
		PODRĘCZNIK INSTALACJI, EKSPLOATACJI, KONSERWACJI I BEZPIECZEŃSTWA	
65.	ZÖLLNER	MAKROFONY	VI
		INSTRUKCJA OBSŁUGI M75F/660 TSI	
		INSTRUKCJA OBSŁUGI M75F/370.1 TSI	
66.	ZUTMAR	PODNÓŻEK MASZYNISTY	VI
		DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA	

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 150/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Poniżej w formie tabelarycznej zestawiono dokumenty poddostawcy (KNORR-BREMSE).

Tabela 5-2 Zestawienie dokumentacji poddostawcy (KNORR-BREMSE)

Lp.	Nazwa	Typ / Nr części	Oznaczenie
1.	Sprężarka VV90-T	8.090.2.321.079.9	A01.01
	BLG30.26 Zespół sprężarki VV90-T - Opis techniczny		
	I-LG00.24 Agregaty sprężarkowe V10-T do VV1000-T - Informacja techniczna		
	8.000.3.005.2001 Agregaty sprężarki bezolejowej - rysunek		
2.	Agregat sprężarkowy V10-T DC 24V 1250 1/min STEH MB LTE TLX066	8.010.1.321.809.9	U01
	B-LG10.28 Układ zasilania powietrzem V10-T - Opis techniczny		
3.	Blok czyszczący PZ75	II52608/41MX	C07
	B-BN10.27 Moduły klocków czyszczących PZ35, PZ75, PZ100 - Opis techniczny		
4.	Czujnik prędkości FS01B (dwukanałowy)	STN31451/250A20U	G02
	B-IS12.021 Dwukanałowy nadajnik impulsów FS01B - Opis techniczny		
	GD22622 Lista kontrolna montażu nadajnika impulsów - Opis		
	PK-IB20-114-pl Wytyczne dotyczące zgodności elektromagnetycznej dla montażu sytemów Knorr		
5.	Dysza D zaworu przeciwpółizgowego D ø6,0mm i C ø7,0mm	4C68263/60, 4C68263/70	G01.03, G01.02
	C14350 Dysza - Rysunek		
6.	Elektrozawór WMV01-ZEST	II16356/1024	N10, N18
	B-GG20.21 Zawór elektromagnetyczny WMV... - Opis techniczny		
	C56321/1 Zawór elektromagnetyczny - Rysunek		
7.	Elektrozawór WMV1.0-NT	II55549/024A	D03, E03, F03, P03, U05
	C147760 Zawór elektromagnetyczny - Rysunek		
8.	Filtr FIL100-004	WBFIL100AA004	B01, U04
	B-GQ10.22 Filtr FIL100 - opis techniczny		
	WB307520AZ Filtr - rysunek		
9.	Mikrofiltr OEF 1	II33466	A01.03
	B-LE70.21 Mikrofiltr oleju OEF 1-4 - opis techniczny		
10.	Klocek czyszczący	C75545	C07.01
	C75545/00 Blok czyszczący - Rysunek		
11.	Króciec G1/2-M26x1,5 Projekt N	II17965/1	C02.02, C05.02
	C61854/2 Króciec - Rysunek		
12.	Kurek kulowy SK-T-DN19E-SM i SK-T-DN7E-SM	II74573/2A1RE, II74553/2B1RE	B02, N08, P01, S01, D01, E01, F01, L01, U02
	B-GJ 40.22 Zawór kulowy sprzęgający - opis techniczny		
13.	Kurek kulowy SK-T-DN7E-SM	II72765/2A1RE	B03.01, B04.01

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 151/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Lp.	Nazwa	Typ / Nr części	Oznaczenie
	B-GJ20.23 Zawór kulowy z odpowietrzeniem i modułem przełączników - opis techniczny		
	C149275 Zawór kulowy - Rysunek		
14.	Kurek kulowy z ramieniem SK-T-DN7E		
	B-GJ30.21 Zawór kulowy z możliwością łączenia i z odpowietrzeniem - opis techniczny	II72764/0RE	B03.02, B04.02
15.	Kurek spustowy SK-DN8 G1/4		
	C98902 Zawór kulowy - rysunek	II50172/2B1R	A02.01
16.	Łącznik kurków SK-T-DN7E-SM		
	C133049 Zawór podwójny - Rysunek	II73500/1	B03.03, B04.03
17.	Osuszacz powietrza LTZ015.OH		
	B-MA20.127 Dwukomorowy system osuszania powietrza LTZ015.OH - opis techniczny	II91695	A01.02
18.	Okładzina hamulcowa JURID 878 UIC400 400cm²		
	B-CK00.23 Okładziny hamulcowe - opis techniczny	C105255/35B5X	C02.01, C05.01
19.	Piasecznica SD1		
	B-TE10.28 Piasecznica SD1 - Opis techniczny		
	C81398 Zbiornik z piaskiem - rysunek	I43408/4	F07
	C166079 Piasecznica - Rysunek		
20.	Piny do wtyczki		
	4C 71275 Styk tulejkowy - Rysunek	C71275	B18.02
21.	Pokrywa zbiornika piasku NW125 RAL9005		
	C89738 Pokrywa zbiornika z piaskiem - Rysunek	II42819	F09.01
22.	Przełącznik ciśnienia DS-2004 (0,4bar - 7,0 bar)		
	B-IC11.21 Wyłącznik ciśnieniowy DS-2004 - Opis techniczny		
	GD21360-PL - Informacje techniczne - opis	II53565	D04, U19, U21, U07, U17
	C106358 Przełącznik ciśnieniowy - rysunek		
23.	Przełącznik ciśnienia MCS11-G+ S3-MCS 4,8 - 4,5bar		
	B-EN 20.22 Czujnik ciśnieniowy - opis techniczny		
	GD10684pl06 Akcesoria do czujnika ciśnieniowego MCS - opis	II35829/04845	B12
24.	Przetwornik ciśnienia DG10-S 10bar, 4-20mA		
	B-IS30.24 Czujniki ciśnienia z wyjściem prądowym - opis techniczny	STN29890	B16, B40, B53, L15
25.	Reduktor DMV7-T (4bar - 4,5bar)		
	B-GE50.37 Zawór redukcyjny DMV-T - opis techniczny	II77479/045A, II77479/040A	D02, F02
	C174200 Reduktor ciśnienia - Rysunek		
26.	Sterownik hamulca BCU ESRA	STN42842	B35

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 152/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Lp.	Nazwa	Typ / Nr części	Oznaczenie
	TA44238/614- Instrukcja serwisowa		
	PK-IB20-114-pl Wytyczne dotyczące zgodności elektromagnetycznej dla montażu systemów Knorr		
27.	Tarcza hamulcowa R710R420LGUP 710/420-22P	II80538/1	C01
	B-CM00.22 Tarcza hamulcowa montowana na kole - opis techniczny		
28.	Wskaźnik zahamowania AZ33F P1=0,6bar, P2=4,9bar (P1=4,9bar, P2=0,6bar)	II63022/1, II63022/2	B33, B34
	WB420332A Momenty dokręcania - opis		
	C126504 Wskaźnik		
29.	Wtyczka 2+PE, 24-36VDC	STN33642/F006	D03.01, E03.01, F03.01, N10.01, N13.01, N18.01, P03.01, U05.01
	N63221F Zestaw kontrwtyczek - Rysunek		
30.	Wtyczka elektryczna 7pin DIN72585	STN38540	B02.01, B03.04, B04.04, D01.01, E01.01, F01.01, L1.01, N08.01, N13.02, P01.01, S01.01, U02.01
	N69490 - Zestaw kontretyczek 7- stykowe		
31.	Wtyczka N6RFF 6 pinowa	II35833	B18.01
	3C 71272 Gniazdo wtykowe urządzenia - rysunek		
32.	Wtyczka z kodowaniem i pinami (bez okablowania)	STN42836	B35.04
	TA45315/220A Rysunek instalacyjny		
33.	Zacisk hamulcowy RZS41M24F135	II76676/55124MX, II76674/24MX	C02, C05
	B-CT10.31 Zaciski hamulcowe - opis techniczny		
34.	Zadajnik FMS11-11-SB2-DA-42	II98809	N01
	GD15719-PL Moduł urządzenia obsługowego - opis techniczny		
35.	Zawór dławiąco-zwrotny EDR-1/5 T	I71769	U10, U14
	B-GF40.24 -pl Ustawiany zawór dławiący EDR-1/5T - opis techniczny		
36.	Zawór hamulca bezpieczeństwa maszynisty SBV1	I82885/E2	N12
	B-EM16.31 Zawór hamowania nagłego SBV1 - opis techniczny		
	C115424 Zawór szybkiego hamowania - rysunek		
37.	Zawór hamulca bezpieczeństwa SIFA SVI-1T	I74911/024RC	N13
	B-FM10.27 Zawór czuwakowy SVI-1T - opis techniczny		
	C121220 Zawór czuwaka - rysunek		
38.	Zawór poziomujący SV1205-GD3/110	II43911/03, II43911/04	L06, L07
	B-TD10.23 Zawory zawieszenia pneumatycznego - opis techniczny		
	S-TD10.23 Układy regulacji amortyzatorów powietrznych w transporcie szynowym - opis		
	C133649 Zawór zawieszenia pneumatycznego - rysunek		

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: -	Strona: 153/153	22WEf 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------------

Lp.	Nazwa	Typ / Nr części	Oznaczenie
39.	Zawór przeciwpoślizgu GV12-3	II62473/024	G01
	B-HE10.40 Zawór przeciwpoślizgowy - opis techniczny		
40.	Zawór przekaźnikowy RH3	I79482/A	N15
	B-FA23.34 Zawór przekaźnikowy RH3 - opis techniczny		
	B57451 Zawór przekaźnikowy - rysunek		
41.	Zawór przelewowy D-2	I48282	L11
	A48164 Zawór przelewowy podwójny - rysunek		
42.	Zawór przelewowy DR07-T (6,2 bar)	II63947/0620	L02
	B-TD20.28 Zawór przelewowy bez przepływu zwrotnego - opis techniczny		
	WB420332A Momenty dokręcania - opis		
	C128350 Zawór przelewowy - rysunek		
43.	Zawór rozrządczy KKLII-P	II99056	B50
	B-EC10.93 Zawór rozrządczy KKLII-P - opis techniczny		
	WB420332A Momenty dokręcania - opis		
44.	Zawór WKV1-T	I89525	P08
	B-GD71.23 Zawór tłokowy WKV1-T - opis techniczny		
	B82476 Zawór tłokowy - rysunek		
45.	Zawór zwrotny RV19-T	II67897	B05
	B-GF10.21 Zawór zwrotny RV19-T - opis techniczny		
46.	Zawór zwrotny RV7-T	I90476	B51, P02, U03
	B-GF10.29 Zawór zwrotny RV7-T		
	B84113 Zawór przeciwwrotny RV7-T - rysunek		
47.	Złącze zadajnika FMS11-11-SB2-DA-42	STN35936/01	N01.02
	N67067 Zestaw kontrwtyczek - rysunek		
48.	Złączka kontrolna K1-ES G1/4	II46182	A03, D10, F10, L10, N02, U12
	B-VC10.22 Króciec kontrolny K1-ES - opis techniczny		
49.	Złączka kontrolno-symulacyjna T2-TS	II51150/A	B11,B52, D06, U06, U16, U18, U20
	B-VC40.29 Króciec kontrolny T2-TS - opis techniczny		
	C103275/A Króciec kontrolny - rysunek		