

Kod FC firmy: 529	Właściwa placówka: Dział Badań i Rozwoju	DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA	Kod dokumentu: -DC		
Autor: 2017-09-12	Krzysztof Kopiński	Opis techniczny pojazdu	Status dokumentu: Zatwierdzony		
Sprawdził: 2017-11-17	Łukasz Wilczyński		21WEb 1101.010000-01		
Zatwierdził: 2017-11-17	Mateusz Jodkowski	Nazwa pliku: 21WEb 1101.010000-01.docm	Rewizja: D / 2017-11-17	Język: pl	Strona: 001/132
Numer umowy: OR-IV.273.2.1.2017		Data: Zatwierdził do stosowania:	Wydanie:	Data wydania:	
Numer identyfikacyjny.:					

Zastosowano do:

21WEb

Zastępuje:

Rewizja:	Numer karty zmian:	Data:	Imię i Nazwisko:
A	Aktualizacja: pkt 5.	2017-10-19	Krzysztof Kopiński
B	Aktualizacja oznaczenia typu Pojazdu: cały dokument.	2017-11-02	Krzysztof Kopiński
C	Aktualizacja: pkt 2.2.3; 2.2.6; 2.2.8; 5.	2017-11-06	Krzysztof Kopiński
D	Aktualizacja: pkt 2.2.3; 2.2.6.	2017-11-17	Krzysztof Kopiński

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 002/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

SPIS TREŚCI

1	INFORMACJE	14
1.1	Dane producenta	14
1.2	Podstawa dokumentu	14
1.3	Przeznaczenie dokumentu	14
2	CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA	15
2.1	Przeznaczenie pojazdu	15
2.2	Dane techniczne	15
2.2.1	Parametry ogólne	15
2.2.2	Warunki środowiskowe	15
2.2.3	Masa pojazdu	15
2.2.4	Zespół napędowy	16
2.2.5	Wózki	16
2.2.6	Układ i wyposażenie wnętrza	17
2.2.7	Układ elektryczny	17
2.2.8	Układ pneumatyczny i hamulec	19
2.2.9	Ogrzewanie i klimatyzacja	20
2.2.10	Urządzenia pociągowo-zderzne	21
2.3	Wymiary zewnętrzne	22
2.4	Charakterystyka trakcyjna	23
3	OPIS FUNKCJONALNY POJAZDU	24
3.1	Konstrukcja	24
3.1.1	Informacje ogólne	24
3.1.2	Materiały hutnicze	24
3.2	Rozmieszczenie urządzeń na dachu	26
3.2.1	Człon 21WEb-A	26
3.2.2	Człon 21WEb-B	26
3.2.3	Człon 21WEb-C	27
3.3	Rozmieszczenie urządzeń na podwoziu	28
3.3.1	Człon 21WEb-A	28
3.3.2	Człon 21WEb-B	28
3.3.3	Człon 21WEb-C	29
3.4	Rozplanowanie wnętrza	29
3.4.1	Człon 21WEb-A	29
3.4.2	Człon 21WEb-B	30
3.4.3	Człon 21WEb-C	31

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 003/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

3.5 Wyposażenie wnętrza.....	31
3.5.1 Przedział pasażerski.....	31
3.5.2 Kabina maszynisty.....	32
3.5.3 Toaleta.....	33
3.5.3.1 Informacje ogólne.....	33
3.5.3.2 System toalety próżniowej.....	33
3.5.4 Narzędzia pokładowe i sprzęt przenośny.....	34
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 wewnętrzne do kabiny maszynisty / przedziału maszynowego.....	39
4.1.3 Drzwi toalety.....	41
4.2 Stopień wysuwny.....	42
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
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.....	46
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

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 004/132	21WEb 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------------------

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	55
4.7.4	Główne zespoły wózka	56
4.7.4.1	Rama wózka	56
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	60
4.7.5.1	Tarcze hamulcowe	60
4.7.5.2	Zaciski hamulcowe	60
4.7.5.3	Okładziny hamulcowe	61
4.7.5.4	Rączki awaryjnego luzowania	61
4.7.6	Łożyska osiowe	61
4.7.7	Wyposażenie dodatkowe maźnic	62
4.7.7.1	Rozmieszczenie elementów	62
4.7.7.2	Czujnik prędkości osi	62
4.7.7.3	Styk uszyniający	63
4.7.7.4	Rezystor ochronny	63
4.7.8	Elementy dodatkowe	64
4.7.8.1	Układ smarowania obrzeży kół	64
4.7.8.2	Piasecznice	65
4.7.8.3	Bloki czyszczące	66
4.8	Instalacja pneumatyczna	66
4.8.1	Informacje ogólne	66
4.8.2	Tablice pneumatyczne	69
4.8.2.1	Tablica pneumatyczna 39HTa	69
4.8.2.2	Tablica pneumatyczna 43HTe	70
4.8.2.3	Tablica pneumatyczna 41HT	70
4.8.3	Moduł EP-Compact	71
4.8.4	Zawór rozrządczy KKL	72
4.8.5	Agregat przygotowania powietrza	72
4.8.6	Wskaźniki zahamowania	73
4.8.7	Kurki końcowe	74
4.8.8	Sposoby sterowania hamulcem	74

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 005/132	21WEb 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------------------

4.8.9	Sygnał dźwiękowy	76
4.8.10	Instalacja pneumatyczna odbieraka prądu	77
4.8.11	Sterowanie sprzęgiem automatycznym	78
4.8.12	Zasilanie poduszek pneumatycznych	78
4.8.13	Układ przeciwpoślizgu	78
4.9	Schemat układu wody	80
4.10	Sprzęg automatyczny	81
4.10.1	Informacje ogólne	81
4.10.2	Zasada działania	82
4.10.2.1	Sprzęganie	82
4.10.2.2	Rozsprzęganie	83
4.11	Sprzęg pośredni	84
4.12	Sprzęg międzyczłonowy	85
4.13	Urządzenia bezpieczeństwa ruchu	87
4.13.1	Informacje ogólne	87
4.13.2	SHP	87
4.13.3	SIFA	88
4.13.4	Radiotelefon	88
4.13.4.1	Informacje ogólne	88
4.13.4.2	Moduł terminala radiowego	89
4.13.4.3	Moduł zasilania	91
4.13.4.4	Moduł przełącznicy	91
4.13.4.5	Moduł manipulatora	92
4.13.4.6	Antena VHF	93
4.13.4.7	Antena taborowa GSM-R/GPS radiotelefonu	94
4.13.5	Rejestrator parametrów jazdy	94
4.13.6	ETCS	96
4.13.6.1	Informacje ogólne	96
4.13.6.2	Monitor DMI	96
4.13.6.3	Radar Dopplera	97
4.13.6.4	Sterownik główny	98
4.13.6.5	Sterownik VCU	98
4.13.6.6	Moduł I/O	99
4.13.6.7	Transmitter balisy	99
4.13.6.8	Antena do balis	100
4.13.6.9	Antena GSM-R / GPS ETCS	100
4.13.6.10	Modem GSM-R RIU	101
4.13.7	Hamulec bezpieczeństwa pasażera	101
4.14	Systemy informacyjne	102

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 006/132	21WEb 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------------------

4.14.1	Informacje ogólne	102
4.14.2	Struktura sieci Ethernet	104
4.14.3	System monitoringu	105
4.14.4	System informacji pasażerskiej i dynamicznego rozkładu jazdy	105
4.14.5	System emisji reklam i informacji dodatkowych	106
4.14.6	System zliczania pasażerów	106
4.14.7	System rozgłoszeniowy / interkom	107
4.15	Automat biletowy	107
4.16	Układ klimatyzacji, ogrzewania i wentylacji	107
4.16.1	Informacje ogólne	107
4.16.2	Klimatyzator części pasażerskiej	108
4.16.3	Klimatyzator kabiny maszynisty	109
4.16.4	Nagrzewnica przedziału pasażerskiego	110
4.16.5	Nagrzewnica kabiny maszynisty	110
4.16.6	Nagrzewnica WC	111
4.16.7	Nagrzewnica wiatrołapu	111
4.17	Układ zasilania 3 kV DC	112
4.17.1	Informacje ogólne	112
4.17.2	Przetwornica trakcyjna	112
4.17.3	Dławik liniowy	114
4.17.4	Moduł chłodzący	114
4.17.5	Rezystor hamowania	115
4.17.6	Panel uszyniający	115
4.17.7	Odbierak prądu	116
4.17.8	Kontener z wyłącznikiem szybkim i odłącznikami	118
4.17.8.1	Wyłącznik szybki	119
4.17.8.2	Odłącznik	119
4.17.9	Odłącznik nożowy	120
4.17.10	Licznik energii	120
4.17.11	Skrzynia styczników silników trakcyjnych	122
4.18	Układ zasilania 3x400 V AC	122
4.18.1	Informacje ogólne	122
4.18.2	Transformator obwodów 3x400V AC	123
4.18.3	Skrzynia zasilania zewnętrznego	123
4.18.4	Gniazdka 230 VAC	124
4.19	Układ zasilania 24 VDC	124
4.19.1	Informacje ogólne	124
4.19.2	Bateria akumulatorów	124

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 007/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

4.19.3	Zasilacz buforowy	125
4.20	Oświetlenie pojazdu	126
4.20.1	Oświetlenie zewnętrzne	126
4.20.2	Oświetlenie kabiny maszynisty	127
4.20.3	Oświetlenie korytarza kabiny maszynisty	127
4.20.4	Oświetlenie strefy wejściowej	127
4.20.5	Oświetlenie przestrzeni pasażerskiej	127
4.21	Układ sterowania	128
4.21.1	Sterowanie pojazdem	128
4.21.2	System diagnostyczny	128
4.22	System przeciwpożarowy	129
4.22.1	Czujniki dymu	129
4.22.2	Środki gaśnicze	130
5	DOKUMENTACJA PODDOSTAWCÓW	131

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 008/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

SPIS TABEL

Tabela 2-1 Parametry ogólne pojazdu	15
Tabela 2-2 Warunki środowiskowe	15
Tabela 2-3 Masy pojazdu	15
Tabela 2-4 Zespół napędowy	16
Tabela 2-5 Wózki	16
Tabela 2-6 Układ i wyposażenie wnętrza	17
Tabela 2-7 Układ i parametry elektryczne	17
Tabela 2-8 Układ pneumatyczny i hamulec	19
Tabela 2-9 Masa hamująca oraz % masy hamującej ¹⁾	20
Tabela 2-10 Urządzenia układu ogrzewania i klimatyzacji	20
Tabela 2-11 Urządzenia pociągowo-zderzne	21
Tabela 3-1 Materiały hutnicze konstrukcji nośnej	24
Tabela 3-2 Człon 21WEb-A – rozmieszczenie urządzeń na dachu (opis oznaczeń)	26
Tabela 3-3 Człon 21WEb-B – rozmieszczenie urządzeń na dachu (opis oznaczeń)	27
Tabela 3-4 Człon 21WEb-C – rozmieszczenie urządzeń na dachu (opis oznaczeń)	27
Tabela 3-5 Człon 21WEb-A – rozmieszczenie urządzeń na podwoziu (opis oznaczeń)	28
Tabela 3-6 Człon 21WEb-B – rozmieszczenie urządzeń na podwoziu (opis oznaczeń)	29
Tabela 3-7 Człon 21WEb-C – rozmieszczenie urządzeń na podwoziu (opis oznaczeń)	29
Tabela 3-8 Człon 21WEb-A – Rozplanowanie wnętrza (opis oznaczeń)	30
Tabela 3-9 Człon 21WEb-B – Rozplanowanie wnętrza (opis oznaczeń)	30
Tabela 3-10 Człon 21WEb-C – Rozplanowanie wnętrza (opis oznaczeń)	31
Tabela 3-11 Zestawienie foteli w części pasażerskiej	32
Tabela 3-12 Toaleta próżniowa (parametry)	34
Tabela 3-13 Narzędzia pokładowe i sprzęt przenośny	34
Tabela 3-14 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 35-309-0060-301 (parametry)	42
Tabela 4-4 Stopień wysuwny (opis oznaczeń)	43
Tabela 4-5 Zestawienie okien w części pasażerskiej	44
Tabela 4-6 Zestawienie okien bocznych w kabinie maszynisty	44
Tabela 4-7 Przejście międzyczłonowe (opis oznaczeń)	45
Tabela 4-8 Kładka przejściowa (opis oznaczeń)	47
Tabela 4-9 Silnik trakcyjny (parametry)	47
Tabela 4-10 Silnik trakcyjny (opis oznaczeń)	48
Tabela 4-11 Przekładnia osiowa (parametry)	49
Tabela 4-12 Przekładnia osiowa (opis oznaczeń)	50
Tabela 4-13 Wentylator silnika trakcyjnego (opis oznaczeń)	52
Tabela 4-14 Falownik wentylatora silnika trakcyjnego (parametry)	52
Tabela 4-15 Układ chłodzenia silników trakcyjnych (opis oznaczeń)	53
Tabela 4-16 Rozmieszczenie wózków na pojeździe (opis oznaczeń)	53
Tabela 4-17 Układ biegowy – informacje ogólne	53
Tabela 4-18 Zestaw kołowy z zabudowaną przekładnią oraz silnikiem trakcyjnym - budowa (opis oznaczeń) ..	57
Tabela 4-19 Prowadzenie korpusu łożyska w usprężynowaniu I stopnia (opis oznaczeń)	58
Tabela 4-20 Prowadzenie wzdłużne wózka (opis oznaczeń)	59
Tabela 4-21 Zestawienie okien w części pasażerskiej	59
Tabela 4-22 Sprężyny pneumatyczne (parametry)	59
Tabela 4-23 Tarcza hamulcowa (opis oznaczeń)	60
Tabela 4-24 Prowadzenie wzdłużne wózka (opis oznaczeń)	61
Tabela 4-25 Przekrój maźnicy (opis oznaczeń)	62

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 009/132	21WEb 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------------------

Tabela 4-26 Wyposażenie dodatkowe maźnic - rozmieszczenie (opis oznaczeń)	62
Tabela 4-27 Czujnik prędkości Hasler / Knorr (opis oznaczeń)	63
Tabela 4-28 Rezystor ochronny (opis oznaczeń)	64
Tabela 4-29 Lokalizacja zbiornika i dyszy układu smarowania obrzeży kół (opis oznaczeń)	64
Tabela 4-30 Lokalizacja zbiornika i dyszy piasecznic (opis oznaczeń)	66
Tabela 4-31 Budowa bloku czyszczącego (opis oznaczeń)	66
Tabela 4-32 Rozmieszczenie elementów instalacji pneumatycznej 21WEb-A (opis oznaczeń)	67
Tabela 4-33 Rozmieszczenie elementów instalacji pneumatycznej 21WEb-B (opis oznaczeń)	68
Tabela 4-34 Rozmieszczenie elementów instalacji pneumatycznej 21WEb-C (opis oznaczeń)	69
Tabela 4-35 Agregat sprężarkowy (parametry)	73
Tabela 4-36 Wskaźniki zahamowania (opis oznaczeń)	74
Tabela 4-37 Wskaźniki zahamowania (opis oznaczeń)	74
Tabela 4-38 Zespół zadajnika (opis oznaczeń)	75
Tabela 4-39 Pozycje zadajnika jazdy i hamowania	75
Tabela 4-40 Pozycje zadajnika maszynisty	76
Tabela 4-41 Przekrój nakładki ślizgowej (opis oznaczeń)	77
Tabela 4-42 Schemat układu wody toalety (opis oznaczeń)	81
Tabela 4-43 Sprzęg automatyczny (parametry)	81
Tabela 4-44 Sprzęg automatyczny (opis oznaczeń)	82
Tabela 4-45 Sprzęg automatyczny – gotowość do sprzęgania (opis oznaczeń)	83
Tabela 4-46 Sprzęg pośredni (opis oznaczeń)	85
Tabela 4-47 Sprzęg pośredni (parametry)	85
Tabela 4-48 Sprzęg międzyczłonowy typu 750.008 (opis oznaczeń)	86
Tabela 4-49 Sprzęg międzyczłonowy typu 21WEa-B 07100100-1-00 (opis oznaczeń)	86
Tabela 4-50 System radiotelefonu (opis oznaczeń)	89
Tabela 4-51 Terminal radiowy (parametry)	90
Tabela 4-52 Moduł zasilania (parametry)	91
Tabela 4-53 Moduł przełącznicy (parametry)	92
Tabela 4-54 Moduł manipulatora (parametry)	92
Tabela 4-55 Moduł manipulatora (parametry)	93
Tabela 4-56 Moduł manipulatora (parametry)	94
Tabela 4-57 Rejestrator parametrów jazdy (parametry)	95
Tabela 4-58 Rejestrator parametrów jazdy (opis oznaczeń)	96
Tabela 4-59 Monitor DMI (parametry)	97
Tabela 4-60 Radar Dopplera (parametry)	97
Tabela 4-61 Sterownik główny CoHP-1 (parametry)	98
Tabela 4-62 Sterownik VCU-Lite PRO LR (parametry)	98
Tabela 4-63 Moduł I/O (parametry)	99
Tabela 4-64 Transmitter balisy (parametry)	100
Tabela 4-65 Antena do balis (parametry)	100
Tabela 4-66 Antena GSM-R/GPS ETCS (parametry)	101
Tabela 4-67 Zestawienie elementów składowych systemu monitoringu	105
Tabela 4-68 Zestawienie elementów składowych SIP, SKRJ	106
Tabela 4-69 Zestawienie elementów składowych systemu informacji dodatkowych	106
Tabela 4-70 Zestawienie elementów składowych systemu zliczania pasażerów	106
Tabela 4-71 Zestawienie elementów składowych systemu rozgłoszeniowego	107
Tabela 4-72 Automat biletowy (parametry)	107
Tabela 4-73 Zestawienie głównych elementów układu HVAC	108
Tabela 4-74 Klimatyzator przedziału pasażerskiego typu H0043661 (parametry)	109
Tabela 4-75 Klimatyzator kabiny maszynisty typu H0005701 (parametry)	109
Tabela 4-76 Nagrzewnica przedziału pasażerskiego typu H0031989 (parametry)	110
Tabela 4-77 Nagrzewnica kabiny maszynisty typu H0031863/H0058510 (parametry)	111

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 010/132	21WEb 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------------------

Tabela 4-78 Nagrzewnica WC typu H0036007 (parametry)	111
Tabela 4-79 Nagrzewnica wiatrolapu typu HZ101 oraz HZ110 (parametry)	112
Tabela 4-80 Zestawienie głównych elementów układu zasilania WN	112
Tabela 4-81 Przetwornica trakcyjna TF0620 (opis oznaczeń)	113
Tabela 4-82 Przetwornica trakcyjna TF0620 (parametry)	114
Tabela 4-83 Dławik liniowy TF0600.2 (parametry)	114
Tabela 4-84 Moduł chłodzący TF0720.2 (parametry)	114
Tabela 4-85 Rezystor hamowania REV-2573 (parametry)	115
Tabela 4-86 Sekwencja uszynienia pojazdu (opis oznaczeń)	116
Tabela 4-87 Odbierak prądu (opis oznaczeń)	117
Tabela 4-88 Odbierak prądu (parametry)	117
Tabela 4-89 Odbierak prądu (opis oznaczeń)	119
Tabela 4-90 Włącznik szybki IR4030VH36M (parametry)	119
Tabela 4-91 Odłącznik LTHM15001NO (parametry)	119
Tabela 4-92 Odłącznik nożowy typu RS03.20E (parametry)	120
Tabela 4-93 Układ pomiaru energii elektrycznej (opis oznaczeń)	121
Tabela 4-94 Licznik energii i-LE 3000 (parametry)	121
Tabela 4-95 Skrzynia styczników TF0660 (parametry)	122
Tabela 4-96 Transformator TF0640.2 (parametry)	123
Tabela 4-97 Skrzynia zasilania zewnętrznego (opis oznaczeń)	123
Tabela 4-98 Zasilacz buforowy ZB24DC350 (parametry)	125
Tabela 4-99 Zasilacz buforowy (opis oznaczeń)	126
Tabela 4-100 Oświetlenie zewnętrzne (parametry)	126
Tabela 4-101 Czujnik OSD23-R (parametry)	129
Tabela 4-102 Gaśnica GPN 6x AB (parametry)	130
Tabela 5-1 Zestawienie dokumentacji poddostawców	131

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 011/132	21WEb 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------------------

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 2-1 Wymiary zewnętrzne pojazdu	22
Rysunek 2-2 Charakterystyka trakcyjna pojazdu	23
Rysunek 3-1 Człon 21WEb-A – rozmieszczenie urządzeń na dachu	26
Rysunek 3-2 Człon 21WEb-B – rozmieszczenie urządzeń na dachu	26
Rysunek 3-3 Człon 21WEb-C – rozmieszczenie urządzeń na dachu	27
Rysunek 3-4 Człon 21WEb-A – rozmieszczenie urządzeń na podwoziu	28
Rysunek 3-5 Człon 21WEb-B – rozmieszczenie urządzeń na podwoziu	28
Rysunek 3-6 Człon 21WEb-C – rozmieszczenie urządzeń na podwoziu	29
Rysunek 3-7 Człon 21WEb-A – Rozplanowanie wnętrza	30
Rysunek 3-8 Człon 21WEb-B – Rozplanowanie wnętrza	30
Rysunek 3-9 Człon 21WEb-C – Rozplanowanie wnętrza	31
Rysunek 3-10 Lustro zewnętrzne – budowa	35
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 4-4 Drzwi wewnętrzne do kabiny maszynisty – wymiary	40
Rysunek 4-5 Drzwi wewnętrzne do przedziału maszynowego – wymiary	41
Rysunek 4-6 Drzwi toalety – prześwit	42
Rysunek 4-7 Stopień wysuwny - budowa	43
Rysunek 4-8 Przejście międzyczłonowe – oznaczenie elementów	45
Rysunek 4-9 Kładka przejściowa – oznaczenie elementów	46
Rysunek 4-10 Silnik trakcyjny - budowa	48
Rysunek 4-11 Przekładnia osiowa - budowa	50
Rysunek 4-12 Zależność prędkości obrotowej wentylatora względem temperatury silnika trakcyjnego	51
Rysunek 4-13 Wentylator silnika trakcyjnego - budowa	51
Rysunek 4-14 Układ chłodzenia silników trakcyjnych	52
Rysunek 4-15 Rozmieszczenie wózków na pojeździe	53
Rysunek 4-16 Wymiary wózka typu 21WEa-A	55
Rysunek 4-17 Wymiary wózka typu 21WEb-B	56
Rysunek 4-18 Zestaw kołowy z zabudowaną przekładnią oraz silnikiem trakcyjnym - budowa	57
Rysunek 4-19 Prowadzenie korpusu łożyska w usprężynowaniu I stopnia - budowa	58
Rysunek 4-20 Prowadzenie wzdłużne wózka - budowa	58
Rysunek 4-21 Sprężyna pneumatyczna – oznaczenie głównych wymiarów	59
Rysunek 4-22 Tarcza hamulcowa –montaż na kole	60
Rysunek 4-23 Lokalizacja rączek awaryjnego luzowania hamulca parkingowego	61
Rysunek 4-24 Przekrój maźnicy	61
Rysunek 4-25 Wyposażenie dodatkowe maźnic - rozmieszczenie	62
Rysunek 4-26 Czujnik prędkości Hasler / Knorr	63
Rysunek 4-27 Styk uszyniający Gerken	63
Rysunek 4-28 Rezystor ochronny	64
Rysunek 4-29 Lokalizacja zbiornika i dyszy układu smarowania obrzeży kół	64
Rysunek 4-30 Schemat blokowy układu smarowania obrzeży kół	65
Rysunek 4-31 Lokalizacja zbiornika i dyszy piasecznic	65
Rysunek 4-32 Budowa bloku czyszczącego	66
Rysunek 4-33 Instalacja pneumatyczna – rozmieszczenie elementów na członie 21WEb-A	67
Rysunek 4-34 Instalacja pneumatyczna – rozmieszczenie elementów na członie 21WEb-B	68
Rysunek 4-35 Instalacja pneumatyczna – rozmieszczenie elementów na członie 21WEb-C	69
Rysunek 4-36 Tablica pneumatyczna 39HTa	70
Rysunek 4-37 Tablica pneumatyczna 43HTe	70
Rysunek 4-38 Tablica pneumatyczna 41HT	71

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 012/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Rysunek 4-39 Moduł EP-Compact	71
Rysunek 4-40 Zawór rozrządczy KKL	72
Rysunek 4-41 Wskaźniki zahamowania	74
Rysunek 4-42 Zespół zadajnika	75
Rysunek 4-43 Przekrój nakładki ślizgowej	77
Rysunek 4-44 Schemat układu wody toalety	80
Rysunek 4-45 Sprzęg automatyczny – budowa	82
Rysunek 4-46 Sprzęgi w gotowości do sprzęgania	83
Rysunek 4-47 Połączone sprzęgi automatyczne	83
Rysunek 4-48 Sprzęgi w gotowości do rozłączenia	84
Rysunek 4-49 Sprzęg pośredni – umiejscowienie	84
Rysunek 4-50 Sprzęg pośredni – budowa	85
Rysunek 4-51 Sprzęg międzyczłonowy typu 750.008 – budowa	86
Rysunek 4-52 Sprzęg międzyczłonowy typu 21WEa-B 07100100-1-00– budowa	86
Rysunek 4-53 SHP – elementy składowe	87
Rysunek 4-54 SIFA – wykres czasu zadziałania systemu	88
Rysunek 4-55 System radiotelefonu – schemat ideowy	89
Rysunek 4-56 Moduł terminala radiowego – wymiary	90
Rysunek 4-57 Moduł zasilania – wymiary	91
Rysunek 4-58 Moduł przełącznicy – wymiary	92
Rysunek 4-59 Moduł manipulatora – wymiary	93
Rysunek 4-60 Antena Radmor 3086	94
Rysunek 4-61 Antena taborowa typu AT2S	94
Rysunek 4-62 Rejestrator parametrów jazdy – wymiary	95
Rysunek 4-63 Rejestrator parametrów jazdy – budowa	96
Rysunek 4-64 Monitor DMI	97
Rysunek 4-65 Radar Dopplera	97
Rysunek 4-66 Sterownik główny CoHP-1	98
Rysunek 4-67 Sterownik VCU-Lite PRO LR	98
Rysunek 4-68 Moduł I/O	99
Rysunek 4-69 Transmitter balisy	99
Rysunek 4-70 Antena do balisy	100
Rysunek 4-71 Antena GSM-R/GPS ETCS	100
Rysunek 4-72 Modem GSM-R RIU	101
Rysunek 4-73 Architektura systemów informacyjnych pojazdu	103
Rysunek 4-74 Struktura sieci Ethernet	104
Rysunek 4-75 Moduł centralny AWIA	105
Rysunek 4-76 Rozmieszczenie tablic LED	106
Rysunek 4-77 Rozmieszczenie wyświetlaczy LCD	106
Rysunek 4-78 Rozmieszczenie wyświetlaczy LCD	107
Rysunek 4-79 Klimatyzator przedziału pasażerskiego typu H0043661	108
Rysunek 4-80 Klimatyzator kabiny maszynisty typu H0005701	109
Rysunek 4-81 Nagrzewnica przedziału pasażerskiego typu H0031989	110
Rysunek 4-82 Nagrzewnica kabiny maszynisty typu H0031863/H0058510	110
Rysunek 4-83 Nagrzewnica WC typu H0036007	111
Rysunek 4-84 Nagrzewnica wiatrołapu typu HZ101	111
Rysunek 4-85 Nagrzewnica wiatrołapu typu HZ110	112
Rysunek 4-86 Przetwornica trakcyjna TF0620 – główne elementy	113
Rysunek 4-87 Sekwencja uszynienia pojazdu	116
Rysunek 4-88 Odbierak prądu (budowa)	117
Rysunek 4-89 Odbierak prądu (wymiary)	118
Rysunek 4-90 Kontener z wyłącznikiem szybkim i odłącznikami (rozmieszczenie urządzeń)	119

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 013/132	21WEb 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------------------

Rysunek 4-91 Odłącznik nożowy typu RS03.20E	120
Rysunek 4-92 Układ pomiaru energii elektrycznej	121
Rysunek 4-93 Część komunikacyjna – LEKOM	121
Rysunek 4-94 Skrzynia styczników TF0660	122
Rysunek 4-95 Skrzynia zasilania zewnętrznego	123
Rysunek 4-96 Bateria akumulatorów w skrzyni – widok z zewnątrz pojazdu	125
Rysunek 4-97 Zasilacz buforowy – schemat blokowy	125
Rysunek 4-98 Rozmieszczenie czujników wykrywania pożaru	129
Rysunek 4-99 Rozmieszczenie gaśnic	130

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 014/132	21WEb 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 Podstawa dokumentu

Dokument opracowano na podstawie wytycznych zawartych w załączniku nr 2 do umowy nr OR-IV.273.2.1.2017 Pomiędzy Województwem Podkarpackim al. Łukasza Cieplińskiego 4, 35-010 Rzeszów a Pojazdy Szynowe PESA Bydgoszcz S.A. ul. Zygmunta Augusta 11, 85-082 Bydgoszcz.

1.3 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 EZT typu 21WEa.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 015/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

2 CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA

2.1 Przeznaczenie pojazdu

Trójczłonowy Elektryczny Zespół Trakcyjny oznaczony symbolem 21WEa 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 eksploatacyjna	160 km/h
2.	Szerokość toru	1 435 mm
3.	Skrajnia	G1 wg PN-EN 15273-2:2013-09
4.	Długość całkowita	58 730 mm
5.	Szerokość podła	2 840 mm
6.	Wysokość podłogi	760 mm (od pgs)
7.	Wysokość czoła pojazdu	4100 mm (od pgs)
8.	Wysokość pojazdu z nadbudową	max. 4300 mm (od pgs)
9.	Minimalny promień łuku	≥150 m w warunkach eksploatacyjnych; ≥100 m w warunkach warsztatowych (przy prędkości do 10 km/h, podczas wszelkich manewrów na bocznicy kolejowej)
10.	Trwałość pojazdu	30 lat

2.2.2 Warunki środowiskowe

Tabela 2-2 Warunki środowiskowe

Lp.	Parametr	Opis
1.	Zakres temperatur zewnętrznych eksploatacji EZT	-35°C ÷ +40°C
2.	Śnieg, lód i grad	Zgodnie z EN 50125-1: 2014

2.2.3 Masa pojazdu

Tabela 2-3 Masy pojazdu

Lp.	Parametr	Masa projektowa	Masa eksploatacyjna
1.	Masa własna pojazdu	115,43t (±3%)	
2.	Masa służbowa pojazdu	116,63t (±3%)	116,47t (±3%)
3.	Masa pojazdu z normalnym ciężarem użytkowym	136,09t (±3%)	132,03t (±3%)

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 016/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Lp.	Parametr	Masa projektowa	Masa eksploatacyjna
4.	Masa pojazdu z nadzwyczajnym ciężarem użytkowym	140,57t (±3%)	-

2.2.4 Zespół napędowy

Tabela 2-4 Zespół napędowy

Lp.	Parametr	Opis
1.	Silniki	Typu TMF 50-29-4 (4 szt. na pojazd) Silniki zabudowane pod członami skrajnymi na wózkach napędowych Łączna moc: 1600 kW (4x400 kW) Un=2340 VAC In=118 A
2.	Przekładnie osiowe	Typu GMK 2-60-495F(4 szt. na pojazd) Przełożenie: 5.978 Wejściowa prędkość eksploatacyjna: 6505 1/min Masa: ok. 660 kg
3.	Chłodzenie silników trakcyjnych	Wentylator typu GMB-2-355-300T RD180. Masa zespołu 255 kg Wydajność maksymalna wentylatora ¹⁾ : 60 m ³ /min Silnik typu M3BP 100 LB2 Un=3x400 V 50Hz In=5,9 A cosφ=0,86 Masa silnika: 36 kg Prędkość obrotowa: 2925 1/min

UWAGA:

¹⁾ Wydajność maksymalna wentylatora przy zasilaniu 50Hz.

2.2.5 Wózki

Tabela 2-5 Wózki

Lp.	Parametr	Opis
1.	Wózki napędowe	21WEa-A (2 szt. na pojazd).
2.	Wózki toczne	21WEb-B (2 szt. na pojazd).
3.	Rozstaw osi wózka	Wózek toczny: 3000 mm Wózek napędowy: 2700 mm
4.	Rozstaw czopów skrętu	Wózek napędowy / toczny: 16220 mm Wózek toczny / wózek toczny: 15900 mm
5.	Średnica kół w okręgu tocznym ¹⁾	850 ⁺² mm
6.	Maksymalny nacisk osi na tor	max. 180 kN
7.	Układ osi	Bo'2'2'Bo'

UWAGA:

¹⁾ Wartość dotyczy nowych kół.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 017/132	21WEb 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	150
3.	Liczba miejsc siedzących uchylnych	10
4.	Ilość miejsc stojących	192 ¹⁾
5.	Kabina maszynisty	Na obu końcach pojazdu Przystosowana do obsługi przez dwóch maszynistów
6.	Przewóz niepełnosprawnych	2 rampy zabudowane na członie 21WEb-C (drzwi od strony członu 21WEb-A)
7.	Przestrzeń na bagaż	Półki zabudowane nad siedzeniami stałymi Wydzielona przestrzeń na przewóz 8 rowerów
8.	Przedział WC	Toaleta przystosowana dla potrzeb osób niepełnosprawnych oraz wyposażona w przewijak dla niemowląt, zgodnie z TSI PRM. Drzwi przesuwne otwierane manualnie. Zabudowany na członie 21WEb-C
9.	Przestrzeń kierownika pociągu	Przestrzeń kierownika pociągu została wydzielona w pobliżu wejścia do kabiny maszynisty na członie 21WEb-A oraz 21WEb-B, przez zwijaną taśmę zamykaną po rozwinięciu na klucz konduktorski
10.	Przedsionki	Wiatrołapy z szybami.
11.	Środki gaśnicze	Kabina maszynisty: 2 szt. Przestrzeń pasażerska każdego z członów: 1 szt.
12.	Sprzedaż biletów	Biletomaty (2 szt.) umiejscowione w przedsionkach na członach 21WEb-A i 21WEb-B.
13.	Urządzenia ratowania życia	Defibrylator (1szt.) zabudowany na członie 21WEb-C w pobliżu drzwi wejściowych.
14.	System Wi-Fi	Pojazd wyposażono kompletną sieć Wi-Fi do bezprzewodowego dostępu do Internetu dla podróżnych.

UWAGA:

¹⁾ zgodnie z PN-EN 15663:2009.

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
3.	Napięcie wejściowe przetwornic trakcyjnych	2000 ÷ 4000 V DC
4.	Napięcie wyjściowe przetwornic trakcyjnych	0 ÷ 2339 V AC
5.	Napięcie wyjściowe przetwornic pomocniczych	3x400 V AC, 50Hz

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 018/132	21WEb 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------------------

Lp.	Parametr	Opis
6.	Przetwornice trakcyjne	2 szt. na pojazd. Typ: TF0620 Zabudowane na dachu. Chłodzone cieczą. Kontener falownikiem trakcyjnym oraz przetwornicą pomocniczą.
7.	Dławik liniowy	2 szt. na pojazd. Typ: TF0600.2
8.	Transformator 3x400V	2 szt. na pojazd. 175 kVA. Typ: TF0640.2
9.	Rezystor hamowania	2 szt. na pojazd. Typ: REV-2573
10.	Odbieraki prądu	2 szt. Panto300.10.2101.001
11.	Wyłączniki szybkie	1 szt. IR4030 VH 36M. 2 szt. Odłączników LTHM1500 1NO.
12.	Baterie akumulatorów	2 szt. 19MRX400
13.	Napięcie ładowania baterii	Zasilacz buforowy: 2x ZB24DC350 Napięcie wyjściowe 24-30 V DC.
14.	Systemy bezpieczeństwa	SHP. RS. SIFA. ETCS poziom 2. 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: 35-302-0091-301 1 para na członach 21WEb-A 21WEb-B. 1 para na członie 21WEb-C.
17.	Dodatkowe stopnie	Stopnie wysuwane sterowane elektrycznie przy każdym portalu. Typ: 35-309-0078-301.
18.	Oświetlenie wewnętrzne	Oświetlenie w technologii LED. Oświetlenie przejścia międzyczłonowego. Oświetlenie krawędzi wysokiej podłogi przy pochylni. Oświetlenie dekoracyjne sufitu. Stopnie we wnętrzu podświetlone LED.
19.	Oświetlenie zewnętrzne	Projektory światła głównego typu LED. Projektory światła sygnałowego typu LED.

UWAGA:

¹⁾ Napięcie trójfazowe.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 019/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	-----------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

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 podstawowy: hamulec elektropneumatyczny (EP) + hamulec elektrodynamiczny (ED). Hamulec pneumatyczny (PN). System zapobiegający blokowaniu się kół typu MGS 2. Możliwa praca w trybie rekuperacji lub wytracania energii w rezystorach hamowania.
		 Hamulec dużej mocy zgodnie z UIC546. ¹⁾
		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. ¹⁾
		 Elektropneumatyczne mostkowanie hamulca bezpieczeństwa pasażera dla trakcji pojedynczej i wielokrotnej pojazdów tylko tego samego typu. ¹⁾
2.	Agregat przygotowania powietrza	2 szt. na pojazd. 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 temperatur pracy: -40°C ÷ +50°C Typ silnika: KB/38-112 MB Napięcie zasilania : 400 V ±10% 50 Hz AC Prąd znamionowy: 9,9 A +20% / -10% Prąd rozruchowy: 71 A +20% Prąd szczytowy: 131 A +20% Współczynnik mocy: 0,83 Masa: 126 kg Osuszacz typu LZT 015.0H
3.	Sprężarka pomocnicza	2x Knorr-Bremse V10-T (2 szt. na pojazd). Wydajność: 64 l/min Un= 24+20%-30% V DC In= 38,5+20%-10% A
4.	Maksymalne pochylenie podłużne ²⁾	40 ‰

UWAGA:

¹⁾ Piktogramy wykonane kolorem żółtym.

²⁾ Maksymalne pochylenie toru, dla którego pojazd lub zespół pojazdów pozostaje trwale unieruchomiony bez dostępnego zasilania z załączonym hamulcem parkingowym.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 020/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	-----------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Tabela 2-9 Masa hamująca oraz % masy hamującej¹⁾

% masy hamującej			Hamulec parkingowy (masa hamująca)
Hamowanie nagłe PN (dla normalnej eksploatacji w trakcji pojedynczej i wielokrotnej)	Hamowanie nagłe PN+EP (dla normalnej eksploatacji w trakcji pojedynczej i wielokrotnej)	Hamowanie służbowe EP+ED (dla normalnej eksploatacji w trakcji pojedynczej i wielokrotnej)	
162,1 %	180,1 %	167,5%	62,6t

1) % podane dla sprawnego w 100% układu hamulca pojazdu

2.2.9 Ogrzewanie i klimatyzacja

Tabela 2-10 Urządzenia układu ogrzewania i klimatyzacji

Lp.	Parametr	Opis
1.	Agregat klimatyzacji przedziału pasażerskiego	Typu H0043661 (3 szt. na pojazd) Napięcie zasilające sprężarki: 3x400 V AC Napięcie zasilające element grzewczy: 3x400 V AC Napięcie zasilające wentylator skraplacza: 3x400 V AC Napięcie zasilające wentylator powietrza nawiewanego: 24 V DC Czynnik chłodniczy: R-134a Wydajność chłodnicza: 26 kW (przy 35°C temp. otoczenia) Wydajność grzewcza: 30 kW Strumień powietrza nawiewanego: 2700 m ³ /h ± 10% Strumień powietrza świeżego: 820 m ³ /h ± 10%
2.	Agregat klimatyzacji kabiny maszynisty	Typu H0005701 (2 szt. na pojazd) Napięcie zasilające sprężarki: 3x400 V AC Napięcie zasilające element grzewczy: 3x400 V AC Napięcie zasilające wentylator skraplacza: 3x400 V AC Napięcie zasilające wentylator powietrza nawiewanego: 24 V DC Czynnik chłodniczy: R-134a Wydajność chłodnicza: 4,5 kW (przy 35°C temp. otoczenia) Wydajność grzewcza: 4 kW Strumień powietrza nawiewanego: 850 m ³ /h ± 10% Strumień powietrza świeżego: 60 m ³ /h ± 10%
3.	Nagrzewnica kabiny maszynisty	Typu H0031863/H0058510 (4 szt. na pojazd) Wydajność grzewcza: 2 kW Strumień powietrza nawiewanego: 160 m ³ /h ± 10%
4.	Nagrzewnica WC	Typu H0036007 (1 szt. na pojazd) Wydajność grzewcza: 1 kW Strumień powietrza nawiewanego: 100 m ³ /h ± 10%
5.	Nagrzewnica przedziału pasażerskiego	H0031989 (66 szt. na pojazd) Wydajność grzewcza: 0,8 kW Strumień powietrza nawiewanego: 100 m ³ /h ± 10%
6.	Nagrzewnice w wiatrolapach	Typu HZ-110 / HZ-101 (8 szt. na pojazd) Wydajność grzewcza: 1 kW / 1 kW Strumień powietrza nawiewanego: 130 m ³ /h±10% / 140 m ³ /h ± 10%

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 021/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

2.2.10 Urządzenia pociągowo-zderzne

Tabela 2-11 Urządzenia pociągowo-zderzne

Lp.	Parametr	Opis
1.	Sprzęg samoczynny	Typu Dellner 1051223 (2 szt. na pojazd). Maksymalna siła na ściskanie 1500 kN. Maksymalna siła na rozciąganie 1000 kN. Maksymalne wychylenie w poziomie $\pm 42^\circ$. Maksymalne wychylenie w pionie $\pm 6^\circ$. Wysokość 1040 ± 5 mm pgs. ¹⁾
2.	Adapter ratowniczy ze złączem UIC	Typu Dellner 1053552 (1 szt. na pojazd). Maksymalna siła na ściskanie 300 kN. Maksymalna siła na rozciąganie 300 kN. Masa całkowita: 41 kg
3.	Sprzęg międzyczłonowy ²⁾	Typu 21WEa-B 07100100-1-00 lub 750.008 (2 szt. na pojazd).

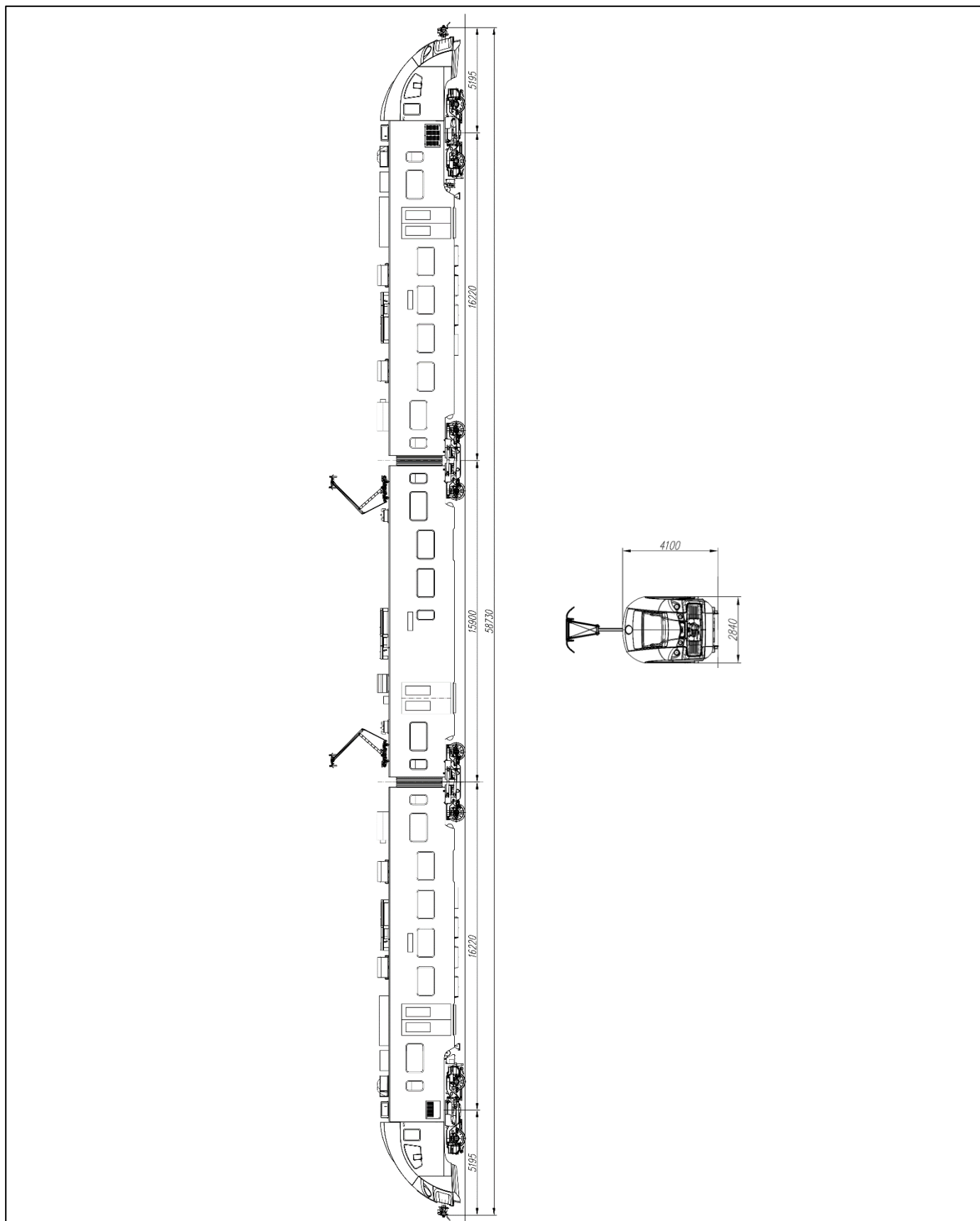
UWAGA:

¹⁾ Wartość dotyczy nowych kół.

²⁾ W ramach jednego pojazdu dopuszcza się wymienne stosowanie obu typów sprzęgów.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 022/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

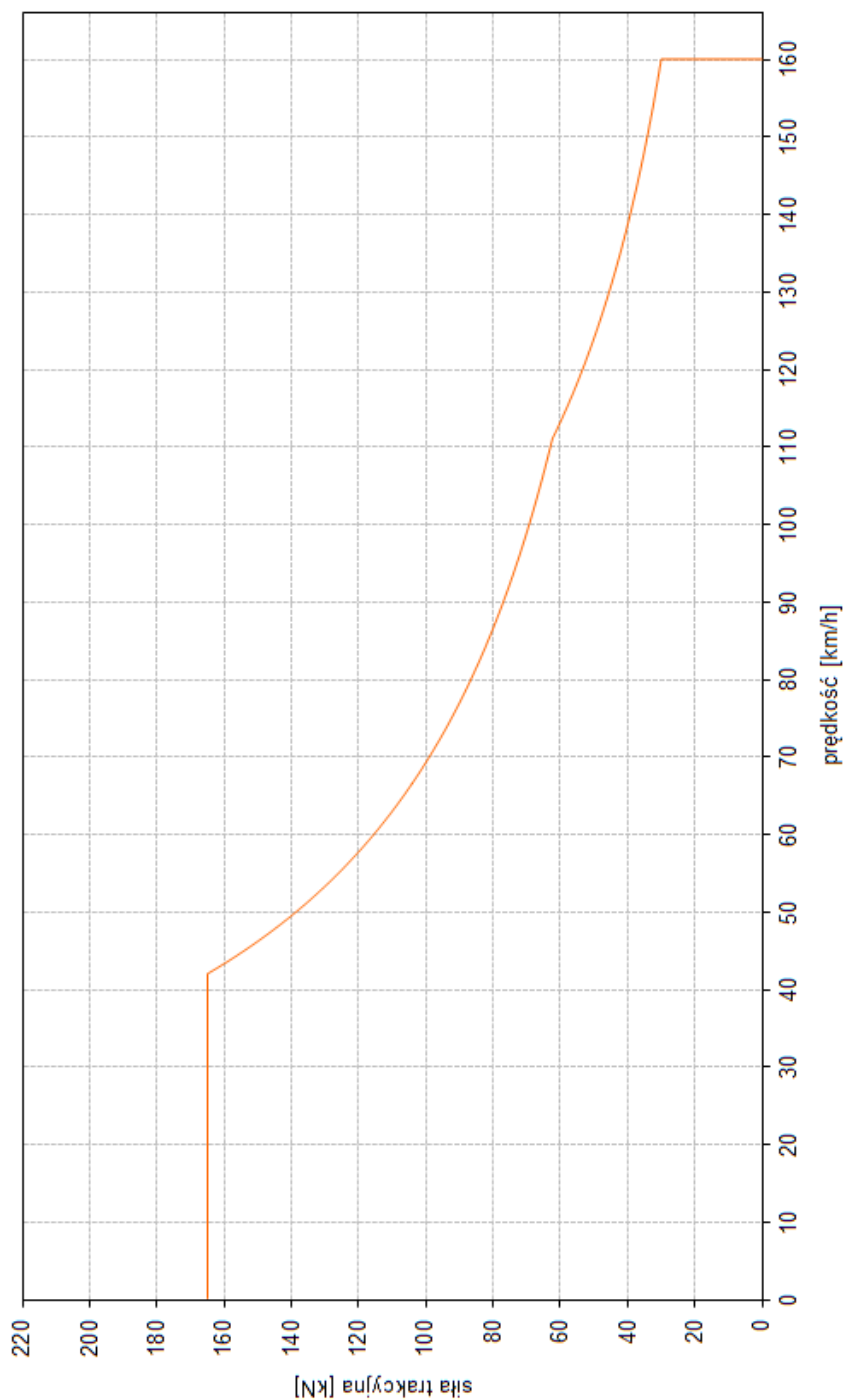
2.3 Wymiary zewnętrzne



Rysunek 2-1 Wymiary zewnętrzne pojazdu

2.4 Charakterystyka trakcyjna

Charakterystyka trakcyjna pojazdu ¹⁾



¹⁾ Wykres maksymalnej siły trakcyjnej, jaką dysponuje układ napędowy pojazdu przy napięciu znamionowym sieci 3 kV.

Rysunek 2-2 Charakterystyka trakcyjna pojazdu

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 024/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	-----------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

3 OPIS FUNKCJONALNY POJAZDU

3.1 Konstrukcja

3.1.1 Informacje ogólne

Pojazd składa się z 3 członów oznaczonych kolejno, jako: 21WEb-A; 21WEb-C; 21WEb-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 ostoi 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 ostoi wyszczególnić możemy następujące segmenty:

- człony skrajne 21WEb-A/B: część skrajna, belka skrętu, pokład górny, pokład dolny, tylna część ostoi;
- człon środkowy 21WEb-C: pokład dolny, tylna część ostoi.

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	12x1300x3000	S355J2+N	8.	Blacha	15x1500x3000	S355J2+N
9.	Blacha	16x1500x3000	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

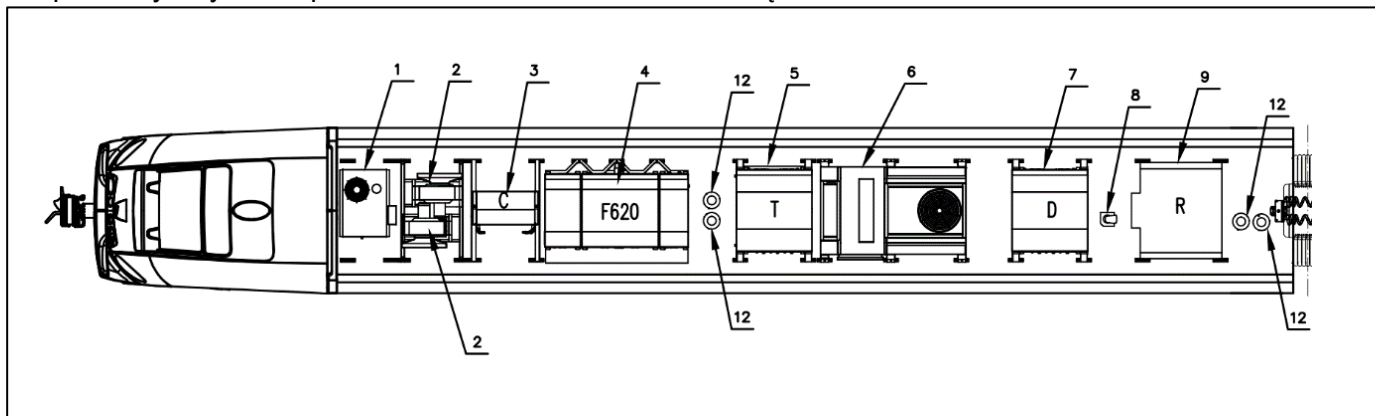
Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 025/132	21WEb 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------------------

Lp.	Element	Wymiary (w mm)	Materiał	Lp.	Element	Wymiary (w mm)	Materiał
17.	Blacha	80x1500x3000	S355J2+N	18.	Blacha	3x1300x3000	S650MCE
19.	Blacha	4x1500x3000	S650MCE	20.	Blacha	5x1500x3000	S650MCE
21.	Blacha	6x1500x3000	S650MCE	22.	Blacha	8x1500x3000	S650MCE
23.	Blacha	10x1300x3000	S650MCE	24.	Blacha	5x1300x6000	S650MCE
25.	Profil	3x40x60	S355J2H	26.	Profil	3x60x60	S355J2H
27.	Profil	3x60x80	S355J2H	28.	Profil	3x60x100	S355J2H
29.	Profil	3x80x100	S355J2H	30.	Profil	4x60x60	S355J2H
31.	Profil	4x60x80	S355J2H	32.	Profil	4x60x120	S355J2H
33.	Profil	4x60x150	S355J2H	34.	Profil	4x100x100	S355J2H
35.	Profil	4x150x150	S355J2H	36.	Profil	5x150x150	S355J2H
37.	Profil	6x80x100	S355J2H	38.	Pręt okrągły	Ø35	S335J2+N
39.	Pręt okrągły	Ø48	S335J2+N	40.	Pręt okrągły	Ø55	S335J2+N
41.	Pręt okrągły	Ø86	S335J2+N	42.	Pręt okrągły	Ø22	X5CrNi18-10
43.	Pręt okrągły	Ø24	X5CrNi18-10	44.	Pręt okrągły	Ø30	X5CrNi18-10
45.	Pręt okrągły	Ø36	X5CrNi18-10	46.	Pręt okrągły	Ø42	X5CrNi18-10
47.	Pręt okrągły	Ø56	X5CrNi18-10	48.	Pręt okrągły	Ø60	X5CrNi18-10
49.	Pręt okrągły	Ø130	X5CrNi18-10	50.	Pręt okrągły	Ø150	X5CrNi18-10
51.	Rura bezszwowa	Ø18x2	X5CrNi18-10	52.	Rura bezszwowa	Ø30x2,5	X5CrNi18-10
53.	Rura bezszwowa	Ø10x1,2	X5CrNi18-10	54.	Rura	Ø40x2	S355J2H
55.	Rura	Ø101,6x8	S355J2H	56.	Rura	Ø82,5x5	S355J2H

3.2 Rozmieszczenie urządzeń na dachu

3.2.1 Człon 21WEb-A

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie urządzeń na dachu członu 21WEb-A.



Rysunek 3-1 Człon 21WEb-A – rozmieszczenie urządzeń na dachu

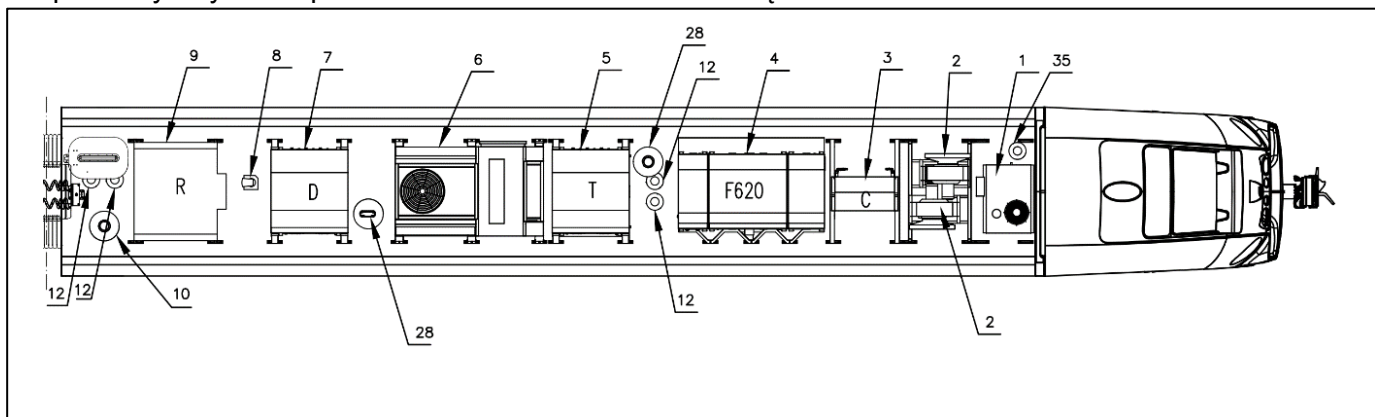
Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 3-2 Człon 21WEb-A – rozmieszczenie urządzeń na dachu (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Typ	Ozn.	Element	Typ
1	Agregat klimatyzacji kabiny maszynisty	H0005701	2	Wentylator silnika trakcyjnego	GMB-2-355-300TRD180
3	Chłodnica przetwornicy	TF0720.2	4	Przetwornica trakcyjna	TF0620
5	Transformator	TF0640.2	6	Klimatyzator przedziału pasażerskiego	H0043661
7	Skrzynia dławika	TF0600.2	8	Kamera odbieraka prądu	DS-2CD6520-I(O) 8mm
9	Rezystor hamowania	REV2573	12	Osłona wentylacyjna z przepustnicą zwrotną	BR632_31-A 19040030-1-00 21WEa-A 19040010-1-00

3.2.2 Człon 21WEb-B

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie urządzeń na dachu członu 21WEb-B.



Rysunek 3-2 Człon 21WEb-B – rozmieszczenie urządzeń na dachu

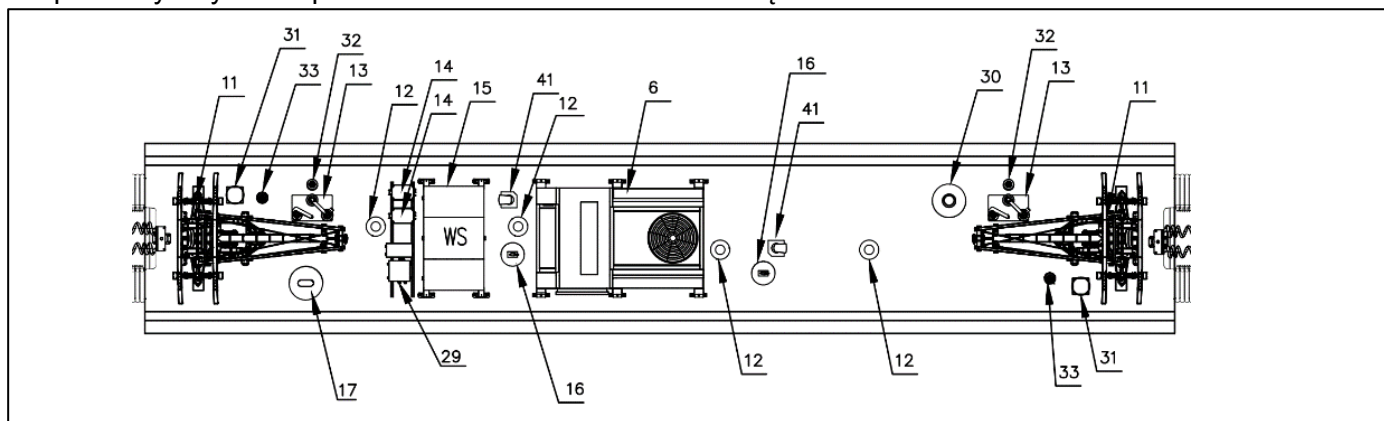
Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 3-3 Człon 21WEb-B – rozmieszczenie urządzeń na dachu (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Typ	Ozn.	Element	Typ
1	Agregat klimatyzacji kabiny maszynisty	H0005701	2	Wentylator silnika trakcyjnego	GMB-2-355-300TRD180
3	Chłodnica przetwornicy	TF0720.2	4	Przetwornica trakcyjna	TF0620
5	Transformator	TF0640.2	6	Klimatyzator przedziału pasażerskiego	H0043661
7	Skrzynia dławika	TF0600.2	8	Kamera odbieraka prądu	DS-2CD6520-I(O) 8mm
9	Rezystor hamowania	REV2573	10	Antena GSM, GSM-R	AT2S
12	Oslona wentylacyjna z przepustnicą zwrotną	BR632_31-A 19040030-1-00 21WEa-A 19040010-1-00	28	Antena systemów informatycznych	SWA-0459/360/4/25/DFRX30
35	Oslona wentylacyjna z wentylatorem	A2003			

3.2.3 Człon 21WEb-C

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie urządzeń na dachu członu 21WEb-C.



Rysunek 3-3 Człon 21WEb-C – rozmieszczenie urządzeń na dachu

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 3-4 Człon 21WEb-C – rozmieszczenie urządzeń na dachu (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Typ	Ozn.	Element	Typ
6	Agregat klimatyzacji przedziału pasażerskiego	H0043661	11	Odbierak prądu	Panto300.10.2101.001
12	Osłona wentylacyjna z przepustnicą zwrotną	BR632_31-A 19040030-1-00 21WEa-A 19040010-1-00	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
29	Bocznik pomiarowy	B2 1000A/60nV	30	Antena Wi-Fi	TOP 200 AMR MF-04 -5

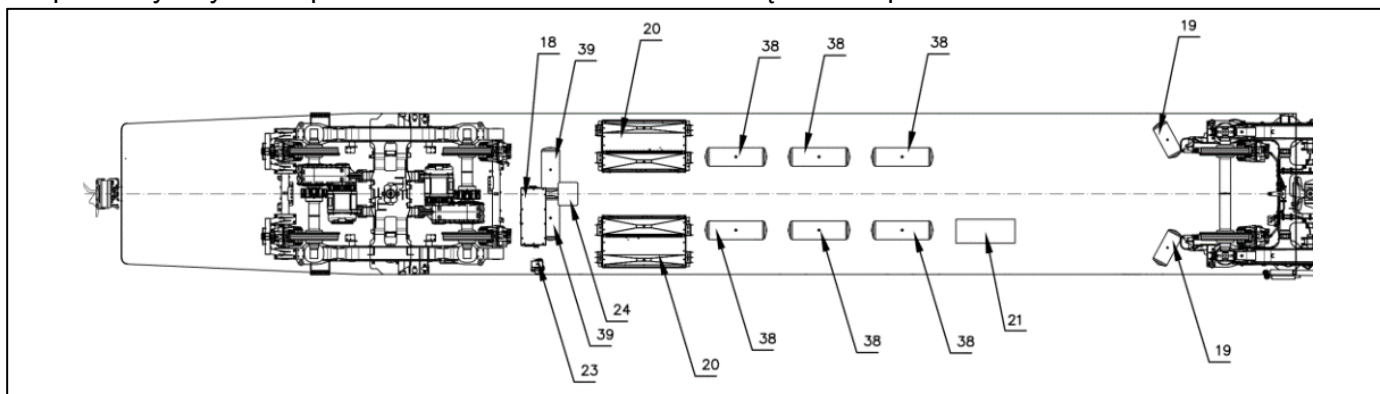
Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Revizja: D / 2017-11-17	Strona: 028/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Ozn.	Element	Typ	Ozn.	Element	Typ
31	Doświetlenie kamery odbieraka	NRAIL-XP-NG-7RB75SP	32	Izolator wsporczy	C4-125-II
33	Odgromnik	PROXAR-IV-4,5	41	Kamera odbieraka prądu	DS-2CD6520-I(O) 8mm

3.3 Rozmieszczenie urządzeń na podwoziu

3.3.1 Człon 21WEb-A

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie urządzeń na podwoziu członu 21WEb-A.



Rysunek 3-4 Człon 21WEb-A – rozmieszczenie urządzeń na podwoziu

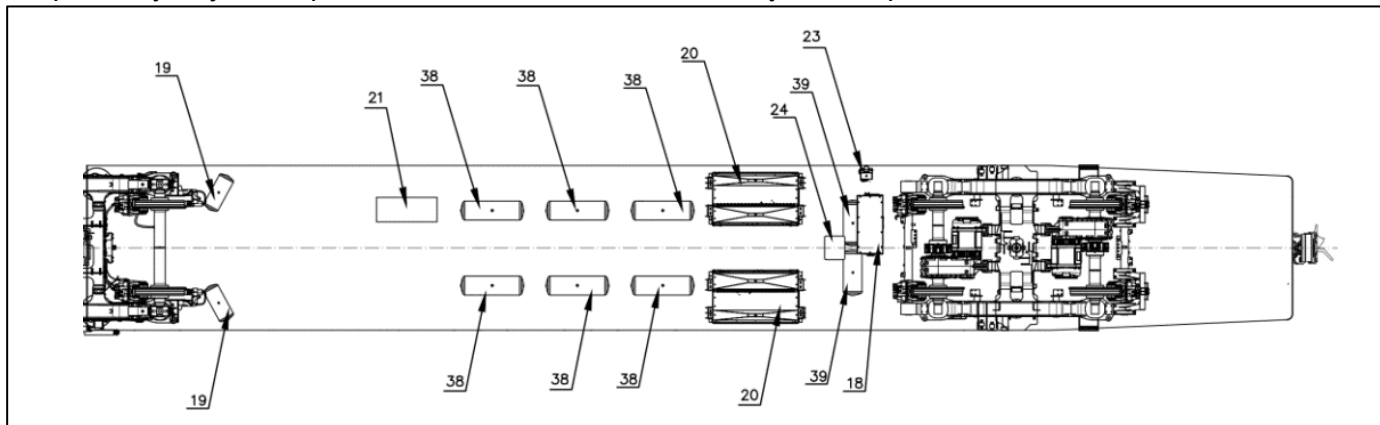
Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 3-5 Człon 21WEb-A – rozmieszczenie urządzeń na podwoziu (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Typ	Ozn.	Element	Typ
18	Skrzynia styczników	TF0660	19	Zbiorniki powietrza 34L	7HZS
20	Stopnie wysuwne	35-309-0060-301	21	Tablica pneumatyczna	43HTE
23	Skrzynka zasilania zewnętrznego	21WEa-A 32031100-1-00	24	Antena Balisy	3NSS000310-02
38	Zbiorniki powietrza 80L	5HZS	39	Zbiorniki powietrza 57L	6HZS

3.3.2 Człon 21WEb-B

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie urządzeń na podwoziu członu 21WEb-B.



Rysunek 3-5 Człon 21WEb-B – rozmieszczenie urządzeń na podwoziu

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 029/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

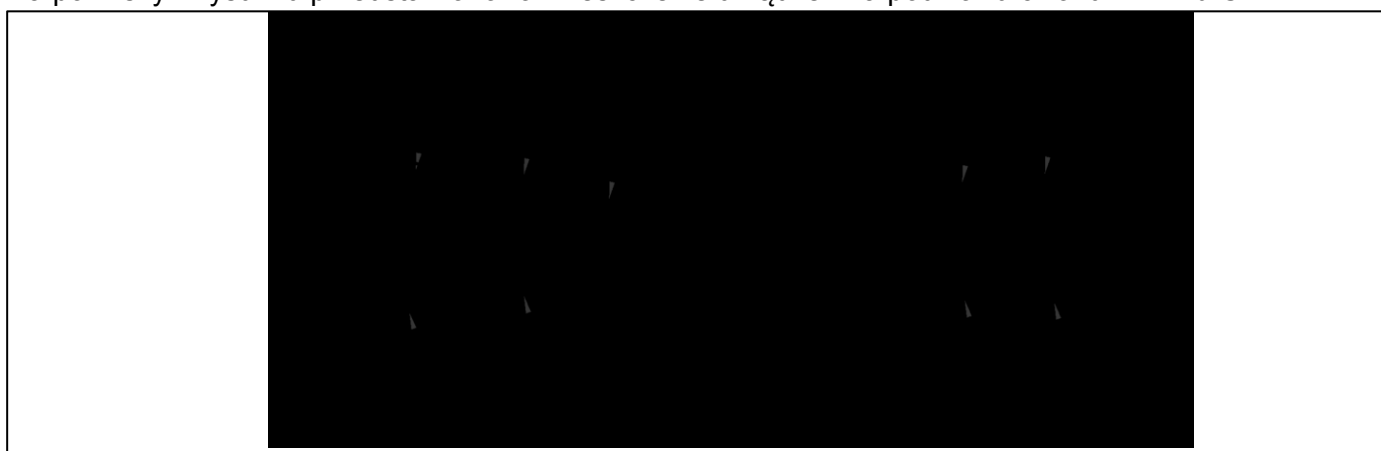
Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 3-6 Człon 21WEb-B – rozmieszczenie urządzeń na podwoziu (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Typ	Ozn.	Element	Typ
18	Skrzynia styczników	TF0660	19	Zbiorniki powietrza 34L	7HZS
20	Stopni wysuwne	35-309-0060-301	21	Tablica pneumatyczna	43HTE
23	Skrzynka zasilania zewnętrznego	21WEa-A 32031100-1-00	24	Antena Balisy	3NSS000310-02
38	Zbiorniki powietrza 80L	5HZS	39	Zbiorniki powietrza 57L	6HZS

3.3.3 Człon 21WEb-C

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie urządzeń na podwoziu członu 21WEb-C.



Rysunek 3-6 Człon 21WEb-C – rozmieszczenie urządzeń na podwoziu

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

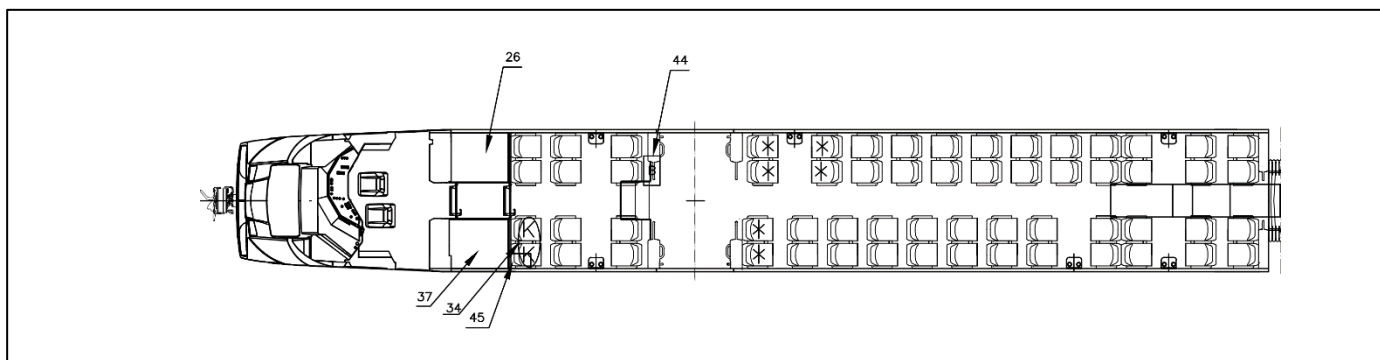
Tabela 3-7 Człon 21WEb-C – rozmieszczenie urządzeń na podwoziu (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Typ	Ozn.	Element	Typ
19	Zbiorniki powietrza 34L	7HZS	20	Stopni wysuwne	35-309-0060-301
22	Radar Dopplera	DRS05S1c			

3.4 Rozplanowanie wnętrza

3.4.1 Człon 21WEb-A

Na skraju członu 21WEb-A znajduje się kabina sterownicza w której umieszczono 2 fotele dla maszynistów. W sąsiedztwie kabiny została wydzielona przestrzeń kierownika pociągu oraz został umieszczony schowek dla kierownika pociągu o wymiarach min. 300x400x600 mm. W przedziale pasażerskim członu 21WEb-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 21WEb-A.



Rysunek 3-7 Człon 21WEb-A – Rozplanowanie wnętrza

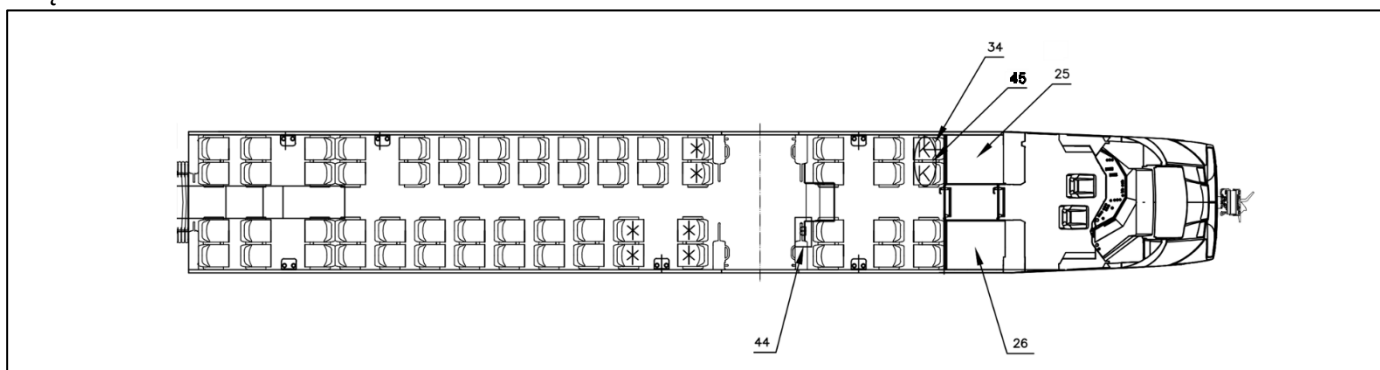
Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 3-8 Człon 21WEb-A – Rozplanowanie wnętrza (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Typ	Ozn.	Element	Typ
26	Tablica pneumatyczna wózka napędowego, agregat sprężarkowy	39HTa, VV90-T	34	Przestrzeń kierowcy pociągu	-
37	Szafa elektryczna + bateria akumulatorów	SEA,19MRX400	44	Biletomat	OT 40
45	Schowek kierowcy pociągu	-			

3.4.2 Człon 21WEb-B

Na skraju członu 21WEb-B znajduje się kabina sterownicza w której umieszczono 2 fotele dla maszynistów. W sąsiedztwie kabiny została wydzielona przestrzeń kierowcy pociągu oraz został umieszczony schowek dla kierowcy pociągu o wymiarach min. 300x400x600 mm. W przedziale pasażerskim członu 21WEb-B znajduje się 60 miejsc siedzących stałych. Fotele rozmieszczone zostały zarówno w układzie rzędowym jak i naprzeciwległym. Pomiędzy fotelami w układzie naprzeciwległym umieszczone zostały stoliki. Na poniższym rysunku przedstawiono rozplanowanie wnętrza członu 21WEb-B.



Rysunek 3-8 Człon 21WEb-B – Rozplanowanie wnętrza

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 3-9 Człon 21WEb-B – Rozplanowanie wnętrza (opis oznaczeń)

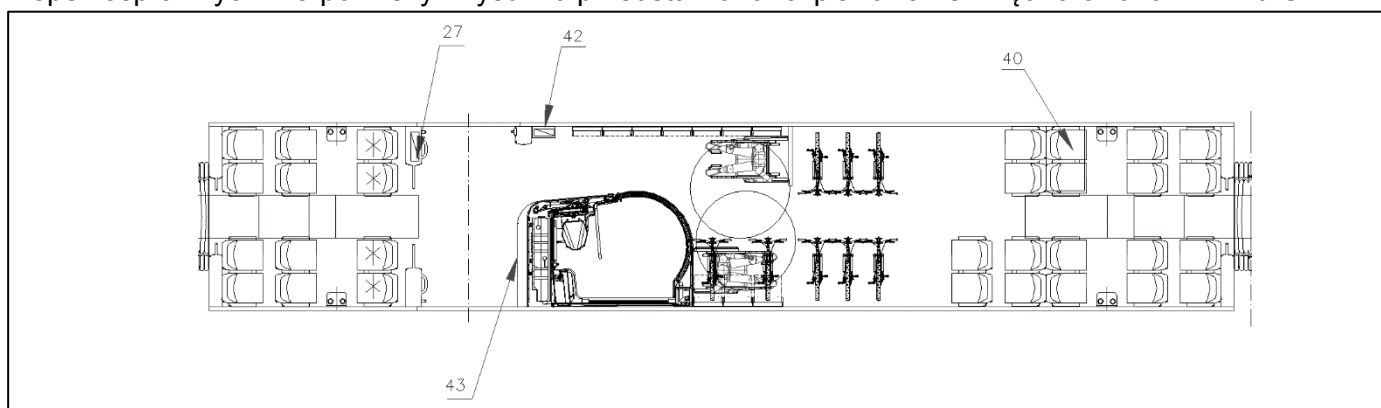
Ozn.	Element	Typ	Ozn.	Element	Typ
25	Szafa elektryczna + bateria akumulatorów	SEA,19MRX400	26	Tablica pneumatyczna wózka napędowego, agregat sprężarkowy	39HTa, VV90-T

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 031/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	-----------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Ozn.	Element	Typ	Ozn.	Element	Typ
34	Przestrzeń kierownika pociągu	-	44	Biletomat	OT 40
45	Schówek kierownika pociągu	-			

3.4.3 Człon 21WEb-C

W przedziale pasażerskim członu 21WEb-C znajduje się 30 miejsc siedzących stałych oraz 10 miejsc siedzących uchylnych. Fotele rozmieszczone zostały zarówno w układzie rzędownym jak i naprzeciwległym. Pomiędzy fotelami w układzie naprzeciwległym umieszczone zostały stoliki. Na środku członu znajduje się toaleta przystosowana do obsługi osób ograniczonych ruchowo oraz 2 miejsca dla osób niepełnosprawnych. W przedsiönku znajdują się dwie rampy dla osób niepełnosprawnych. Na poniższym rysunku przedstawiono rozplanowanie wnętrza członu 21WEb-C.



Rysunek 3-9 Człon 21WEb-C – Rozplanowanie wnętrza

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 3-10 Człon 21WEb-C – Rozplanowanie wnętrza (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Typ	Ozn.	Element	Typ
27	Rampa dla osób niepełnosprawnych	LW20-04	40	Adapter ratowniczy ze złączem UIC	1053552
42	Rampa dla osób niepełnosprawnych	LW15-04	43	Defibrylator	FRX 861304

3.5 Wyposażenie wnętrza

3.5.1 Przedział pasażerski

Przedział pasażerski w Elektrycznym Zespole Trakcyjnym jest jednoprzestrzenny. Celem ograniczenia wlotu zimnego powietrza do przestrzeni pasażerskiej, 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 podwójne na odzież.

Na członie środkowym w sąsiedztwie toalety znajduje się przestrzeń do przewozu dużego bagażu. W przestrzeni tej zostało zamontowanych 10 foteli uchylnych oraz uchwyty umożliwiające przewóz minimum 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.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 032/132	21WEb 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------------------

Fotele zostały wyposażone m.in. w:

- profilowane zagłówki otaczające głowę z boku;
- uchylne podłokietniki od strony przejścia i pomiędzy fotelami oraz stałe od strony okna;
- uchwyty narożne od strony przejścia;
- stoliki jadalne chowające się w oparciu fotela (dotyczy foteli w układzie rzędownym);
- gniazdo elektryczne bez klapkowe 1 szt. na parę foteli z przesłoną wewnętrzną w gnieździe wtyczkowym;
- metalowe wieszaki ubraniowe zintegrowane na tylnej części każdego fotela;
- siatka na czasopisma w tylnej części fotela
- stolik jadalny, składany, zintegrowany z oparciem posiadający mechanizm pozwalający na zwiększenie jego powierzchni;
- śmietniczki metalowe, mocowane do ramy fotela od strony korytarza 1 szt. na 4 fotele, (mocowane naprzemiennie).

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 3-11 Zestawienie foteli w części pasażerskiej

Lp.	Typ	Wyposażenie dodatkowe	Ilość na pojazd
1.	Fotel 1-osobowy	Lewy podłokietnik stały	17
2.	Fotel 1-osobowy	Prawy podłokietnik stały	17
3.	Fotel 1-osobowy	Lewy podłokietnik ruchomy Prawy podłokietnik ruchomy	8
4.	Fotel 1-osobowy	Lewy podłokietnik ruchomy Prawy podłokietnik ruchomy Uchwyt z lewej strony	11
5.	Fotel 1-osobowy	Lewy podłokietnik ruchomy Prawy podłokietnik ruchomy Uchwyt z prawej strony	11
6.	Fotel 1-osobowy	Lewy podłokietnik stały Stolik rozkładany	7
7.	Fotel 1-osobowy	Prawy podłokietnik stały Stolik rozkładany	34
8.	Fotel 1-osobowy	Lewy podłokietnik ruchomy Prawy podłokietnik ruchomy Uchwyt z lewej strony Stolik rozkładany	34
9.	Fotel 1-osobowy	Lewy podłokietnik ruchomy Prawy podłokietnik ruchomy Uchwyt z prawej strony Stolik rozkładany	7
10.	Fotel 1-osobowy	Lewy podłokietnik ruchomy	2
11.	Fotel 1-osobowy	Prawy podłokietnik ruchomy	2
12.	Fotel uchylny	-	10

3.5.2 Kabina maszynisty

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

- Lampkę;
- Apteczkę;
- Czajnik elektryczny;

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 033/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

- d) Klips na dokumenty;
- e) 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:

- a) parametrów eksploatacyjnych pojazdu;
- b) stanu poszczególnych podzespołów i systemów pojazdu;
- c) systemu ETCS;
- d) systemu informacji pasażerskiej;
- e) systemu monitoringu.

W każdej z kabin maszynisty zamontowane zostały fotele maszynisty typu MSG 90.6PK. 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.

3.5.3 Toaleta

3.5.3.1 Informacje ogólne

Na członie środkowym została zabudowana toaleta umożliwiająca dostęp osób na wózkach inwalidzkich. Toaleta spełnia wymagania TSI PRM.

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 ekranie HMI.

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

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

3.5.3.2 System toalety próżniowej

Toaleta EC-VAC 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

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 034/132	21WEb 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------------------

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.

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)

3.5.4 Narzędzia pokładowe i sprzęt przenośny

W poniższej tabeli zestawiono narzędzia pokładowe i sprzęt przenośny wraz z ich lokalizacją na pojeździe.

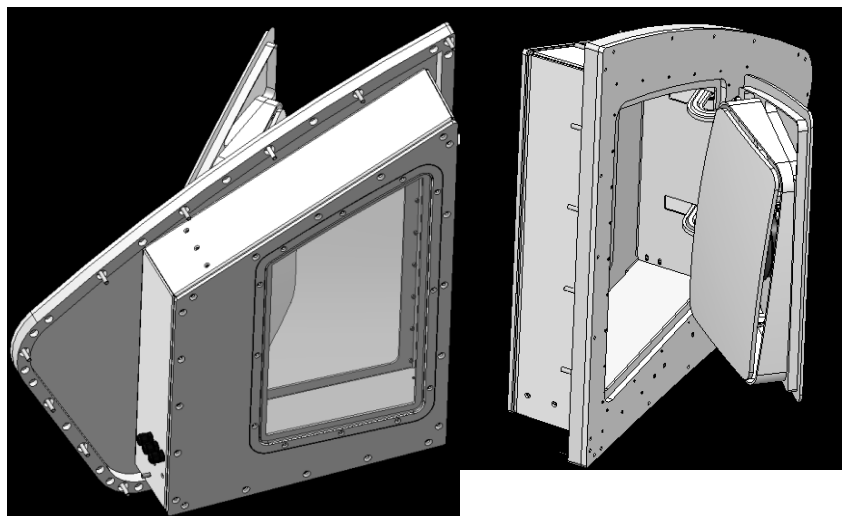
Tabela 3-13 Narzędzia pokładowe i sprzęt przenośny

Lp.	Element	Lokalizacja	Ilość na pojazd
1.	Apteczka pierwszej pomocy	Kabina 1 i 2	2 szt.
2.	Przenośne światła końca pociągu	Szafa cargo w kabinie 1	2 szt.
3.	Przewód 3x400 V	Szafa cargo w kabinie 2	1 szt.
4.	Drabinka	Kabina 1 i 2 – przedział maszynowy	2 szt.

W obu kabinach maszynisty zamontowano uchwyt na drążek izolacyjny.

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 musi stanowić siłownik elektryczny. Posuwisty ruch siłownika poprzez mechanizm zamieniany jest na ruch obrotowy. Lustra mają możliwość ręcznego zamknięcia w przypadku braku zasilania w pojeździe.



Rysunek 3-10 Lustro zewnętrzne – budowa

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 3-14 Lustro zewnętrzne (parametry)

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

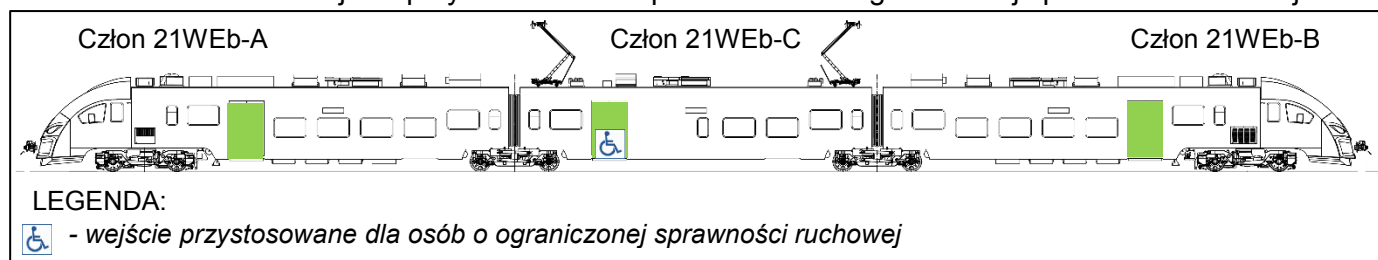
4 OPIS SYSTEMÓW POJAZDU

4.1 Drzwi

4.1.1 Drzwi boczne dwuskrzydłowe

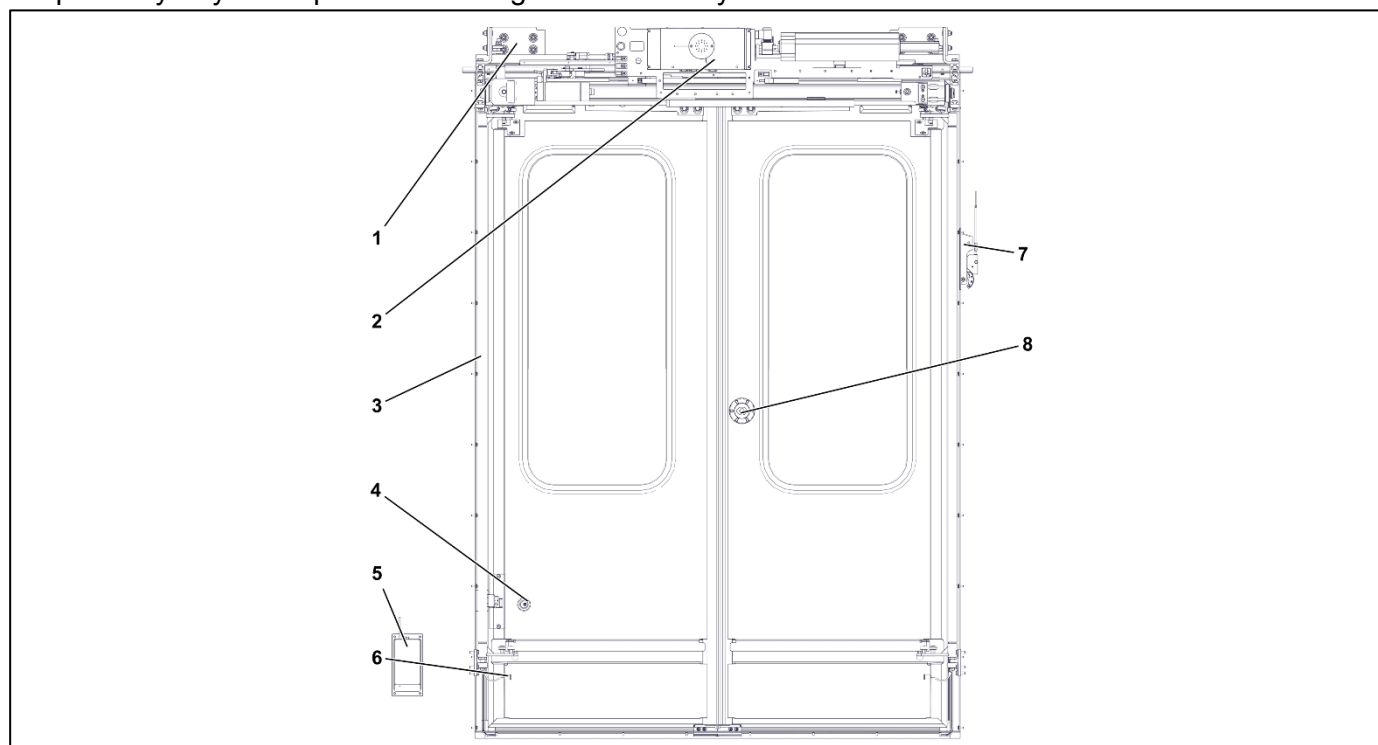
4.1.1.1 Informacje ogólne

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 21WEb-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)

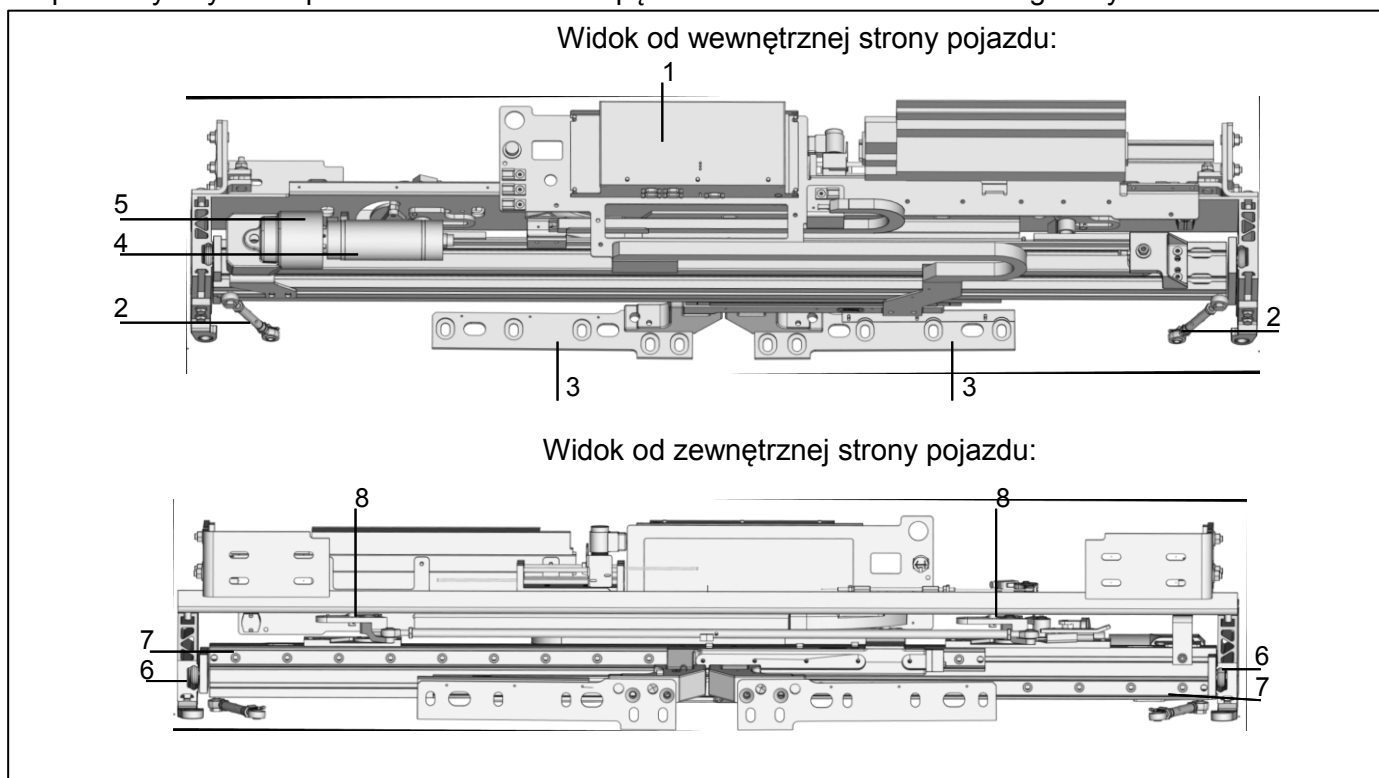
Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Łapa napędu	2	Napęd BIDS
3	Słupek obrotowy	4	Zamek ryglujący na klucz konduktorski

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 037/132	21WEb 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	Drażek napędu
3	Uchwyt drzwi	4	Silnik elektryczny
5	Przekładnia kątowna	6	Wózek z szyną prowadzącą
7	Prowadnica liniowa	8	Bolec ryglujący

Napęd elektryczny drzwi odskokowo-przesuwnych 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.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 038/132	21WEb 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------------------

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

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

Rolka umieszczona na górnym mocowaniu uchwyty 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.

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 uchwyty jest swobodna – pociąganie za uchwyt nie powoduje otwarcia drzwi. Uchwyt jest aktywny podczas postoju pojazdu. Użycie uchwyty skutkuje odryglowaniem na napędzie oraz rozszczelnieniem płatów. Na czas trwania uruchomienia uchwyty awaryjnego silnik napędowy jest wyłączony. Uruchomienie uchwyty 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.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 039/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

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. 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:

- a) pomiar prądu pobieranego przez silnik;
- b) listwę elektryczną zamontowaną w uszczelce;
- c) 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. Bezsukteczne próby otwarcia i zamknięcia są liczone. Po trzech następujących po sobie próbach zakończonych niepowodzeniem pojawia się meldunek błędu i drzwi zostają całkowicie zatrzymane. Przez zdjęcia 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.

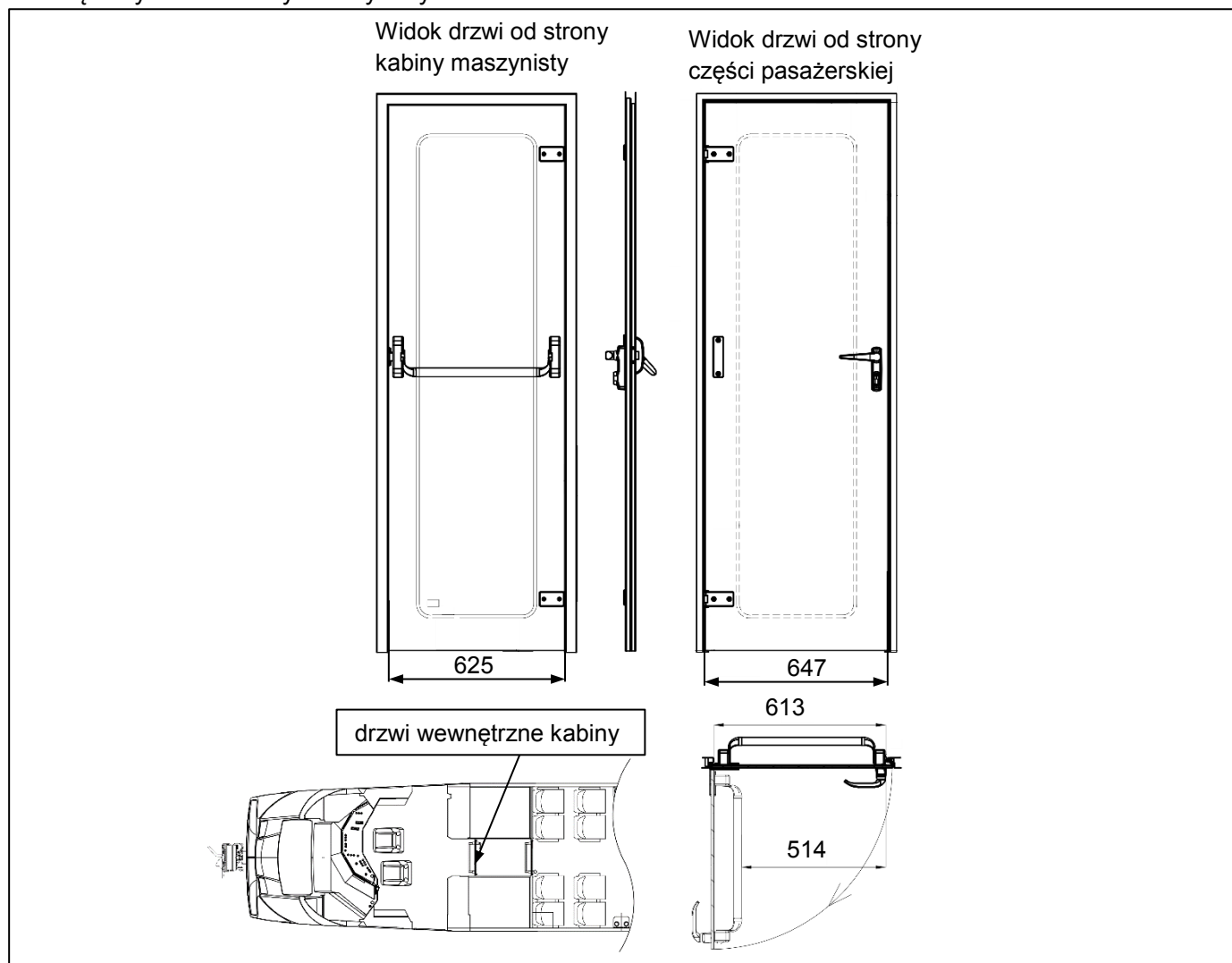
Po każdym biegu drzwi obliczony zostaje próg rewersu na podstawie dotychczasowych biegów drzwi. Jeżeli próg rewersu dla określonego czasu zostaje przekroczony, wówczas drzwi reagują w zależności od zezwolenia tak jak podczas rejestracji czasu/drogi.

4.1.2 Drzwi wewnętrzne do kabiny maszynisty / przedziału maszynowego

Drzwi wewnętrzne posiadają zabezpieczenie przed otwarciem przez osoby nieuprawnione. Drzwi wewnętrzne do kabiny maszynisty otwierają się w kierunku przedziału maszynowego. Drzwi wewnętrzne do przedziału maszynowego otwierają się w kierunku przedziału pasażerskiego. Drzwi

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 040/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

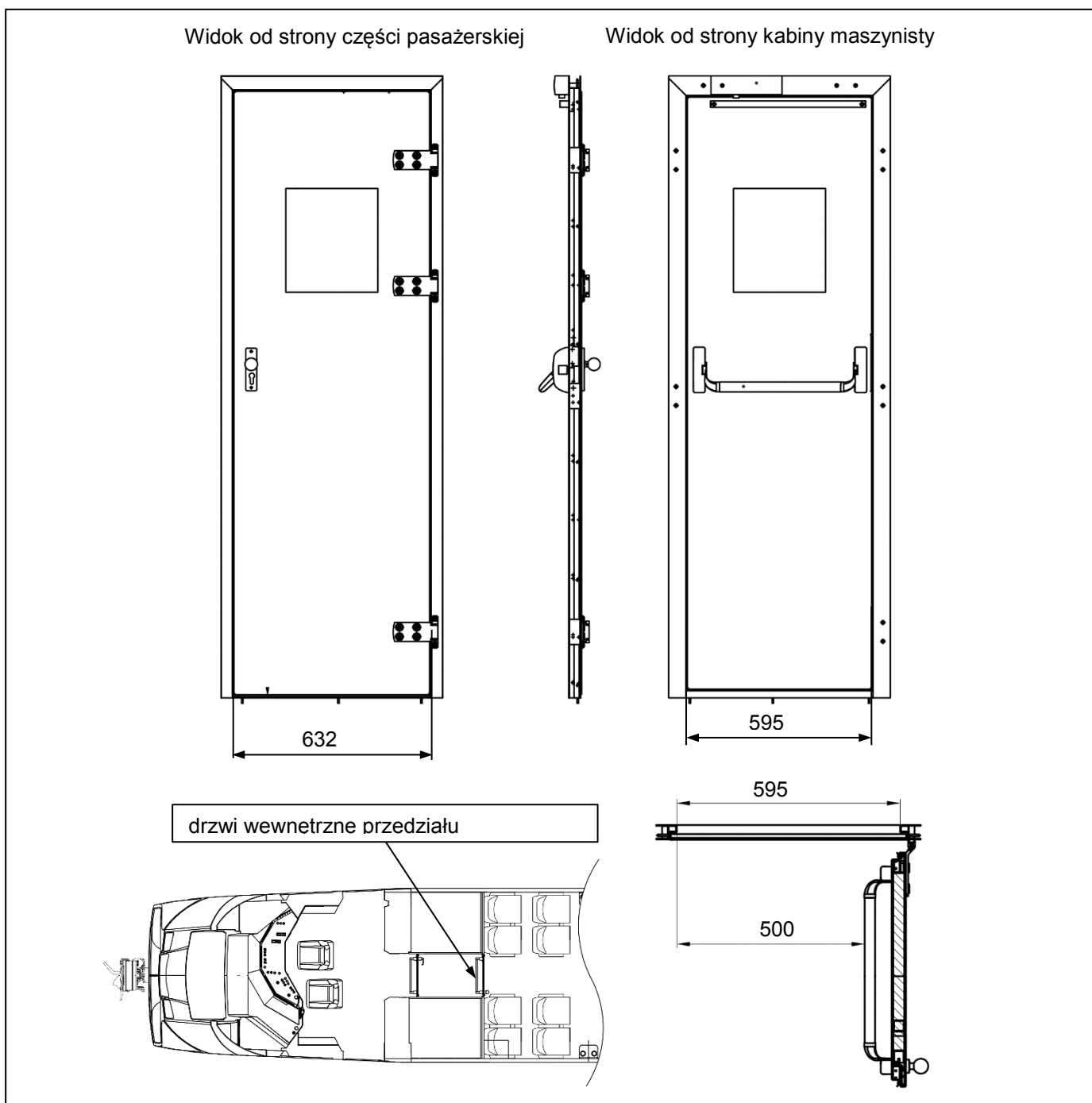
posiadają z jednej strony klamkę oraz zamek patentowy (klucz patentowy wspólny dla obu kabin), natomiast z drugiej strony uchwyt antypaniczny. Na poniższym rysunku przedstawiono wymiary drzwi wewnętrznych do kabiny maszynisty.



Rysunek 4-4 Drzwi wewnętrzne do kabiny maszynisty– wymiary

Na poniższym rysunku przedstawiono wymiary drzwi wewnętrznych do kabiny maszynisty/ przedziału maszynowego.

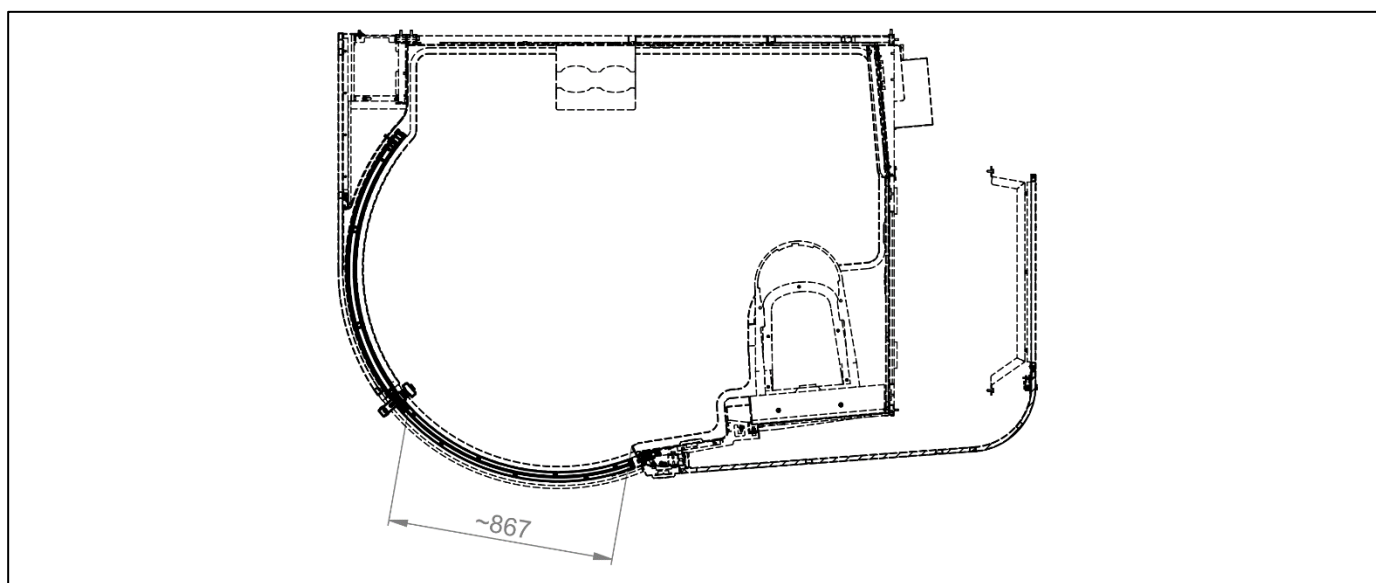
Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 041/132	21WEb 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------------------



Rysunek 4-5 Drzwi wewnętrzne do przedziału maszynowego – wymiary

4.1.3 Drzwi toalety

Drzwi toalety usytuowane są od strony część pasażerskiej. Drzwi przesuwane są w sposób ręczny po dotknięciu ręką klamki toalety. Drzwi mają możliwość ręcznego blokowania od wewnątrz z możliwością awaryjnego otwarcia drzwi przez obsługę od strony przedziału pasażerskiego.



Rysunek 4-6 Drzwi toalety – prześwit

4.2 Stopień wysuwny

W części progowej każdych drzwi wejściowych do pojazdu znajduje się automatycznie wysuwany stopień. Ułatwia on wymianę pasażerów z peronów o wysokości od 300 mm.

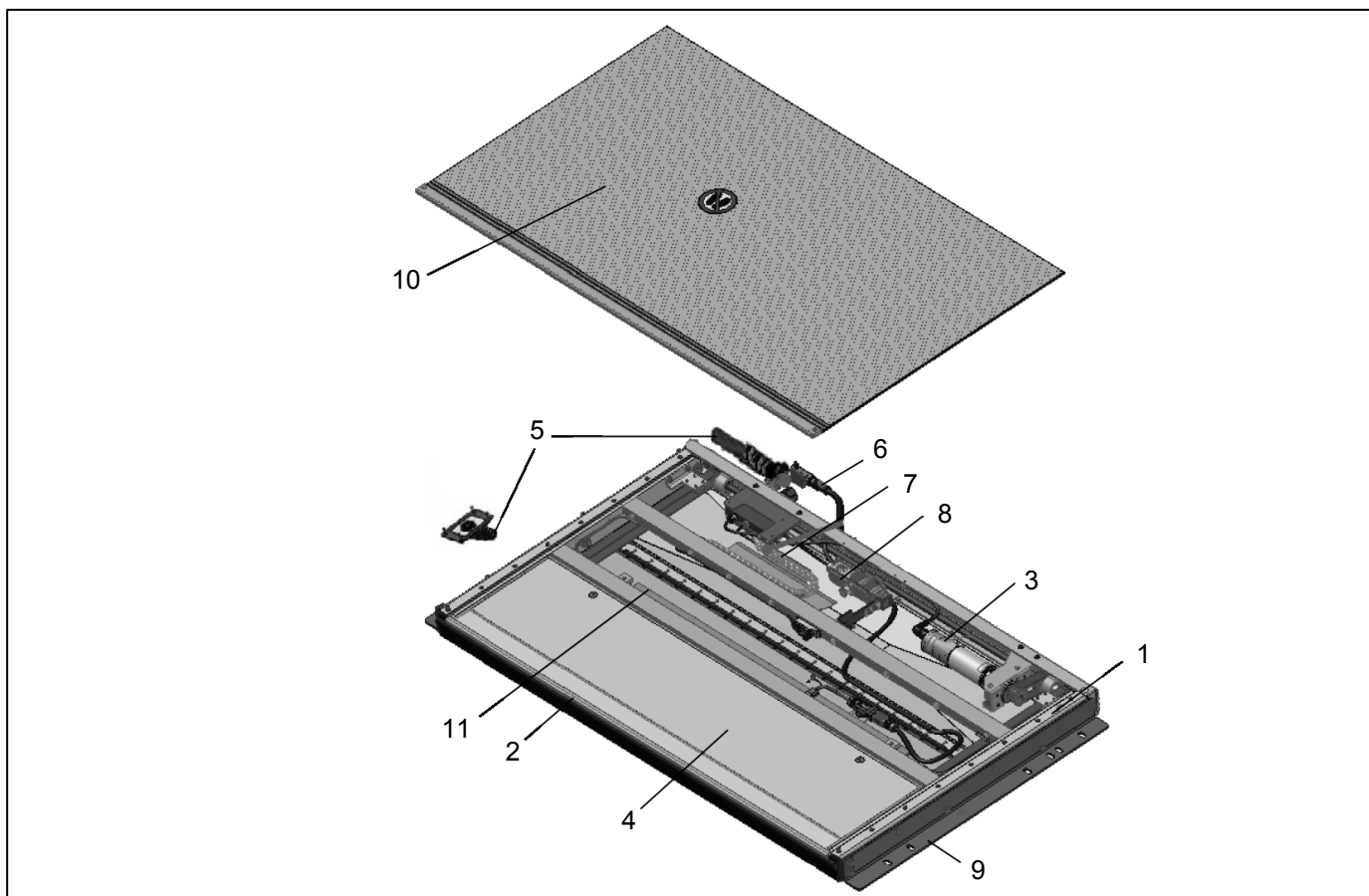
W przypadku rozpoznania przeszkody przez wysuwający / wsuwający się stopień nastąpi jego rewersowanie.

W poniższej tabeli przedstawiono dane techniczne elementu.

Tabela 4-3 Stopień wysuwny RAWAG 35-309-0060-301 (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 4-7 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		

4.3 Rampa

Na członie środkowym w sąsiedztwie wiatrołapu umieszczono ręcznie rozkładaną rampę typu LARISA LW 15-04 dla osób ograniczonych ruchowo. Rampa umożliwia wymianę pasażerów z peronów o wysokości 550 mm oraz 760 mm.

4.4 Okna i szyby

4.4.1 Okna w przestrzeni pasażerskiej

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 044/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

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 85%.

Szyby zewnętrzne zostały oklejone folią antygraffiti.

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

Tabela 4-5 Zestawienie okien w części pasażerskiej

Lp.	Typ	Wymiar (szer. x wys.) (w mm)	Ilość na pojazd
1.	Okno stałe	1424 x 874	34 szt.
2.	Okno stałe	624 x 874	1 szt.
3.	Okno uchylne	624 x 874	12 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 uszczelek. 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 rozwarciu 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 4-6 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 Przebiegi międzyczłonowe

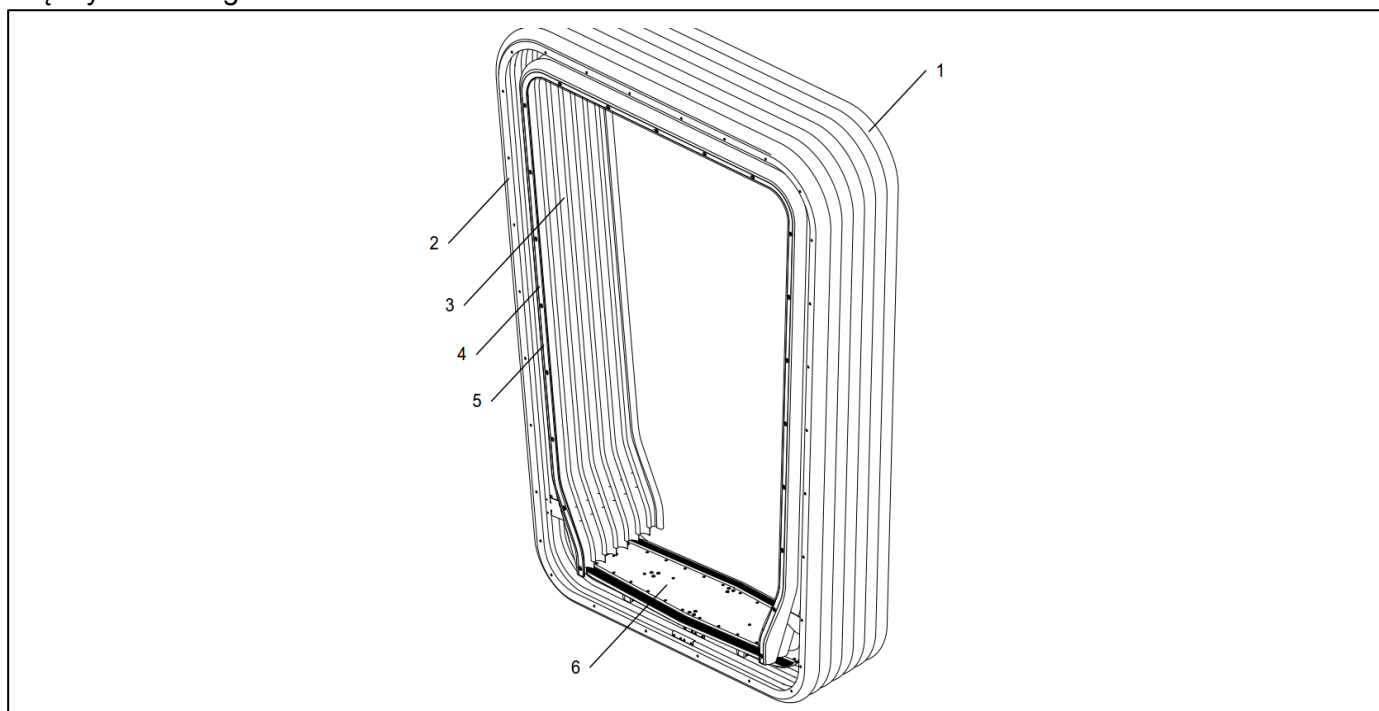
4.5.1 Informacje ogólne

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

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 045/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

dla pasażerów.

Na poniższym rysunku przedstawiono podstawowy widok elementów składowych przejścia międzyczołowego.



Rysunek 4-8 Przejście międzyczołowe – oznaczenie elementów

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-7 Przejście międzyczołowe (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 niezmienność 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

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 046/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	-----------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

opończy zapewniają niezmienność kształtu i elastyczność tkaniny opończy harmonijkowej. Wewnętrzna opończa harmonijkowa połączona jest z pudłem pojazdu za pomocą ram przykręconych wewnętrznych.

4.5.5 Rama wewnętrzna

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

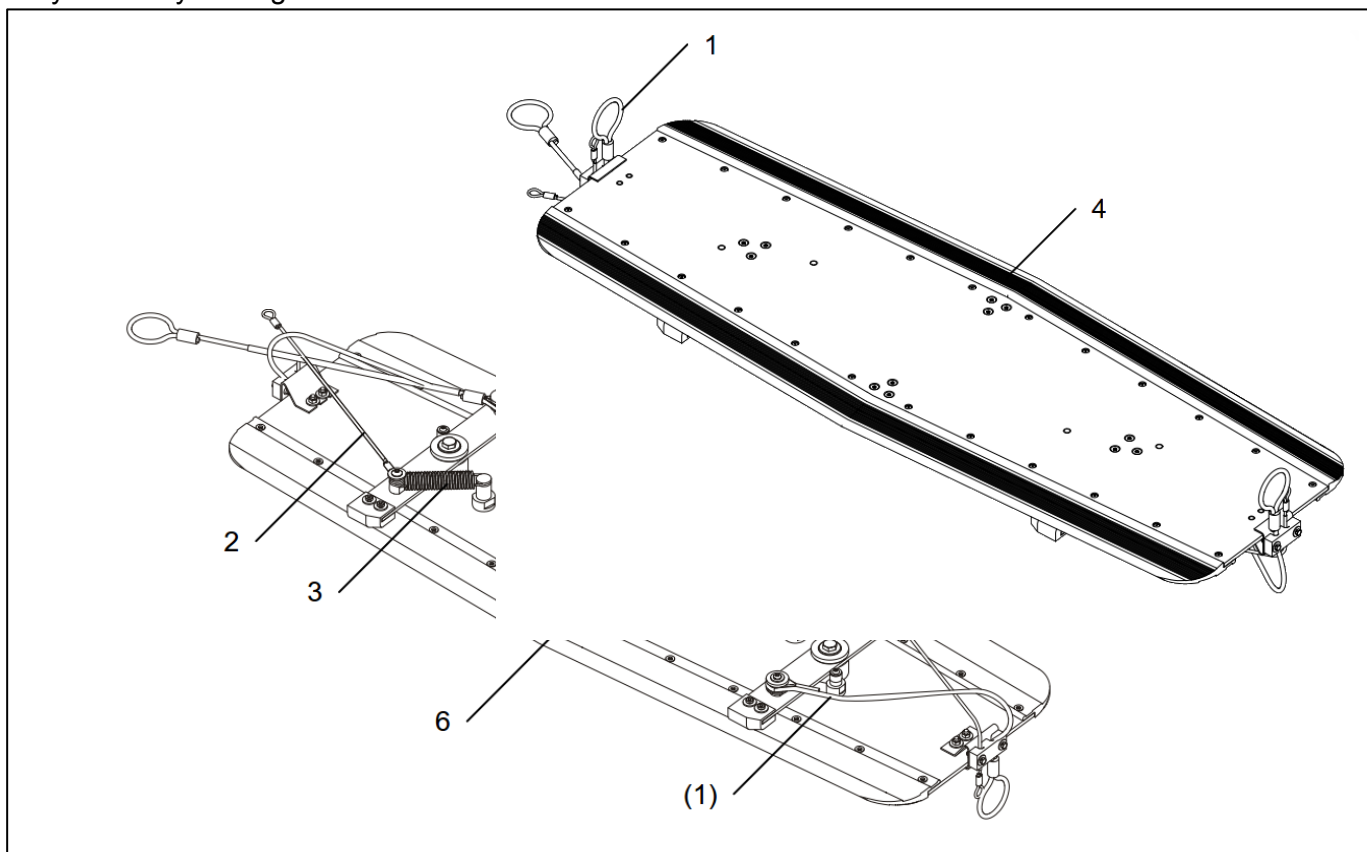
4.5.6 Rama zakrywająca

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

4.5.7 Kładka przejściowa

Kładka przejściowa wyposażona jest w dwa trzpienie 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 trzpienie, 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 wymiennymi ślizgami.



Rysunek 4-9 Kładka przejściowa – oznaczenie elementów

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 047/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Tabela 4-8 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

4.6 Zespół napędowy

4.6.1 Informacje ogólne

Napęd dla EZT stanowią cztery silniki trakcyjne asynchroniczne typu TMF 50-29-4 zabudowane na wózkach skrajnych. Łączna moc 4 silników trakcyjnych wynosi 1600 kW. Za przeniesienie ruchu momentu obrotowego na zestawy kołowe odpowiedzialne są przekładnie osiowe typu GMK-2-60-495F.

4.6.2 Silnik trakcyjny

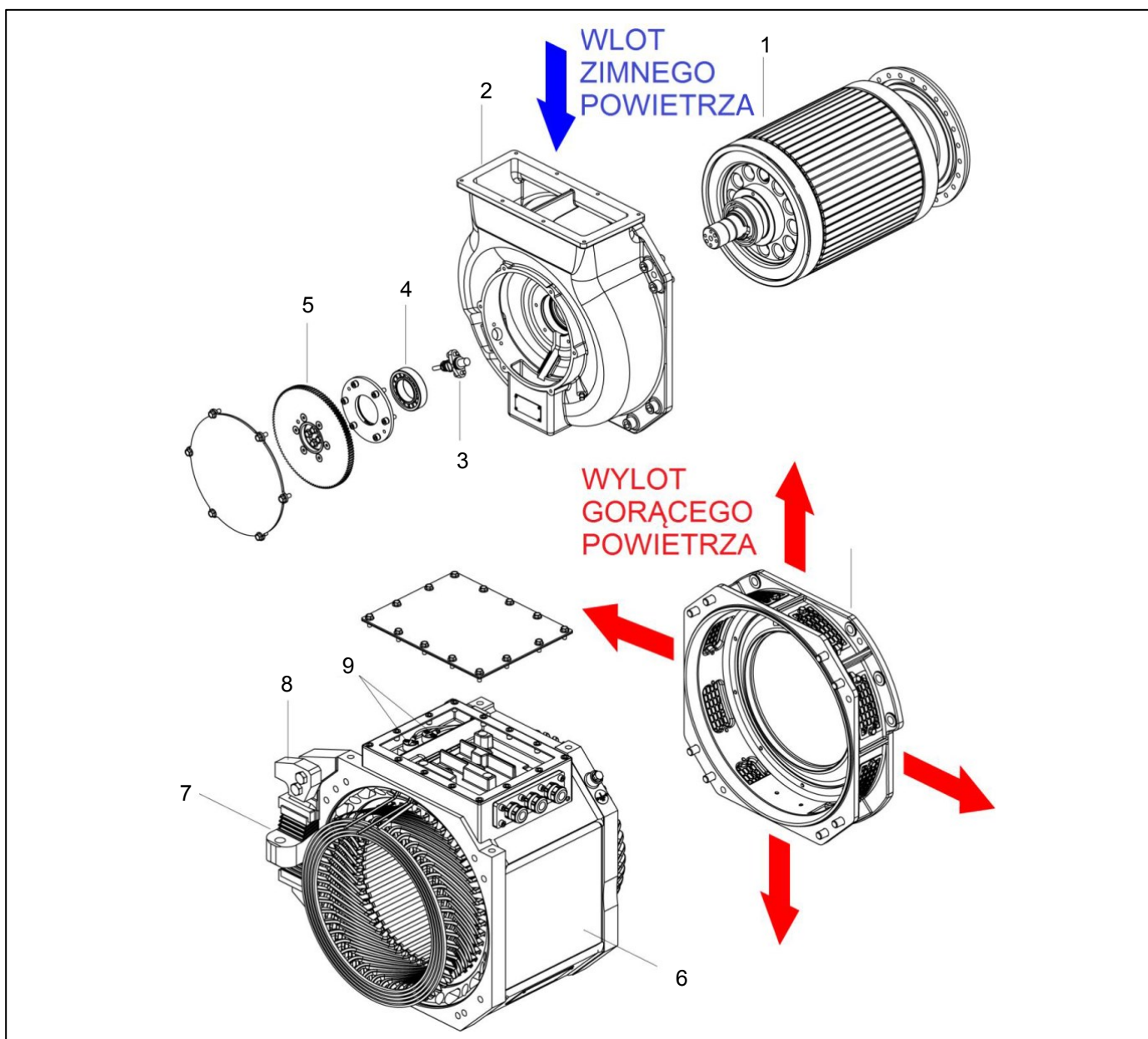
Silnik TMF 50-29-4 jest 3-fazowym, jednołożyskowym silnikiem asynchronicznym o mocy 400 kW. Silnik chłodzony jest poprzez wymuszony obieg powietrza. Wentylatory silników trakcyjnych zostały umieszczone na dachu pojazdu. Powietrze z wentylatora kierowane jest do silnika poprzez pionowy kanał wentylacyjny montowany wewnątrz EZT.

Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono parametry techniczne urządzenia.

Tabela 4-9 Silnik trakcyjny (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	ok. 695 kg
2.	Moc	400 kW
3.	Nominalna prędkość obrotowa	2077 RPM
4.	Maksymalna prędkość obrotowa	6505 RPM
5.	Napięcie nominalne	2340 V
6.	Napięcie maksymalne	2574 V
7.	Prąd nominalny	119 A
8.	Częstotliwość nominalna	70 Hz
9.	Stopień ochrony	IP10

Na poniższym rysunku przedstawiono budowę silnika trakcyjnego.



Rysunek 4-10 Silnik trakcyjny - budowa

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-10 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	Mocowanie	8	Hak awaryjny
9	Czujniki temperatury		

Stojan składa się z warstwowej blachy prądnicowej, która stanowi mechaniczną konstrukcję szkieletową silnika, uzupełnioną o dwie płyty prasowane i ciągną, umiejscowione pośrodku.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 049/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

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 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 wydychywane 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.

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 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.

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.

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

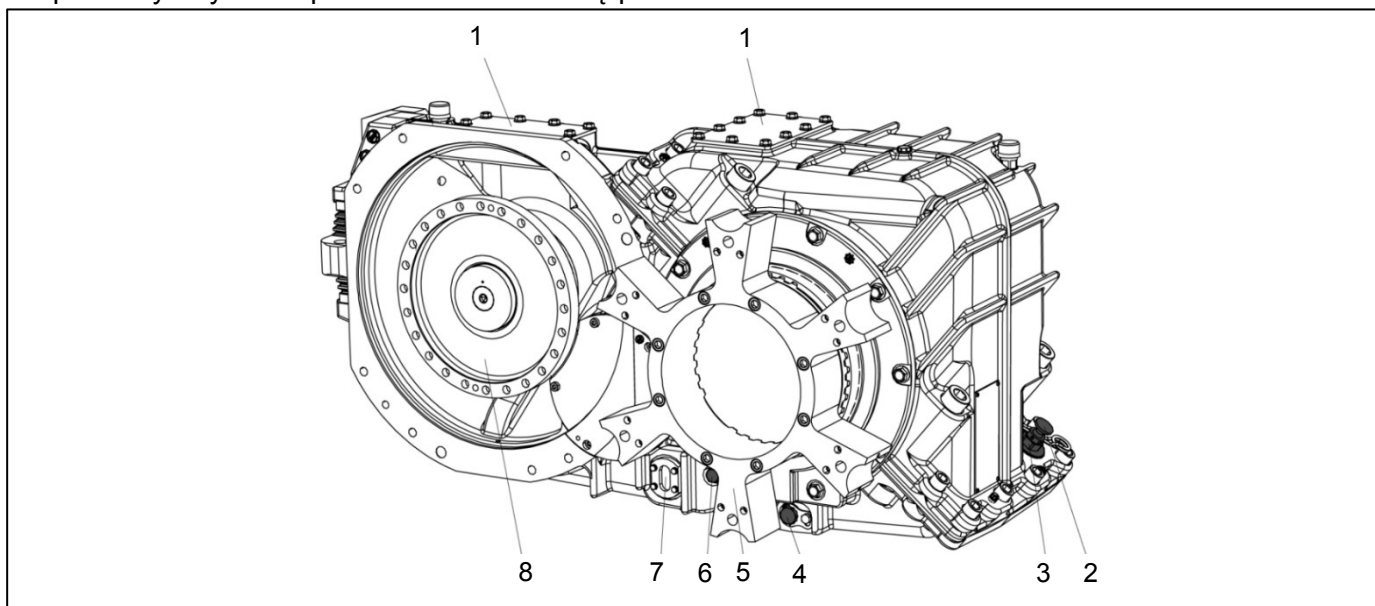
Przekładnia osiowa typu GMK-2-60-495F połączona jest z poprzecznie położonym silnikiem elektrycznym poprzez wstępne sprzęgło membranowe, całość zabudowana jest pomiędzy belkami ramy wózka.

Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono parametry techniczne urządzenia.

Tabela 4-11 Przekładnia osiowa (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	ok. 660 kg
2.	Przełożenie	5,978
3.	Maksymalna prędkość obrotowa na wyjściu	1088 RPM
4.	Moment rozruchowy silnika	3024 Nm

Na poniższym rysunku przedstawiono budowę przekładni.



Rysunek 4-11 Przekładnia osiowa - budowa

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

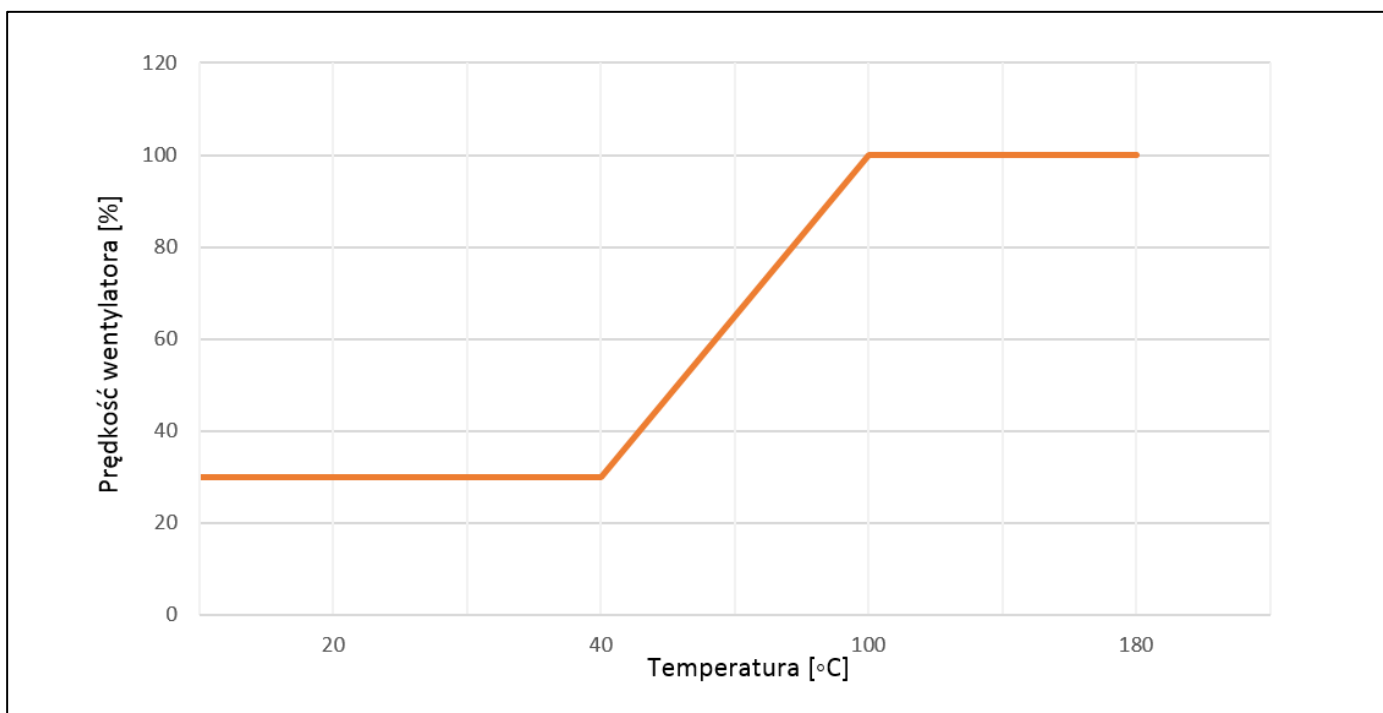
Tabela 4-12 Przekładnia osiowa (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Pokrywa rewizyjna	2	Pręt pomiarowy ilości oleju
3	Wlew oleju	4	Spust oleju
5	Sprzęgło gumowo-klinowe	6	Korek przelewowy
7	Okienko poziomego oleju	8	Sprzęgło membranowe

4.6.4 Wentylator silnika trakcyjnego

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

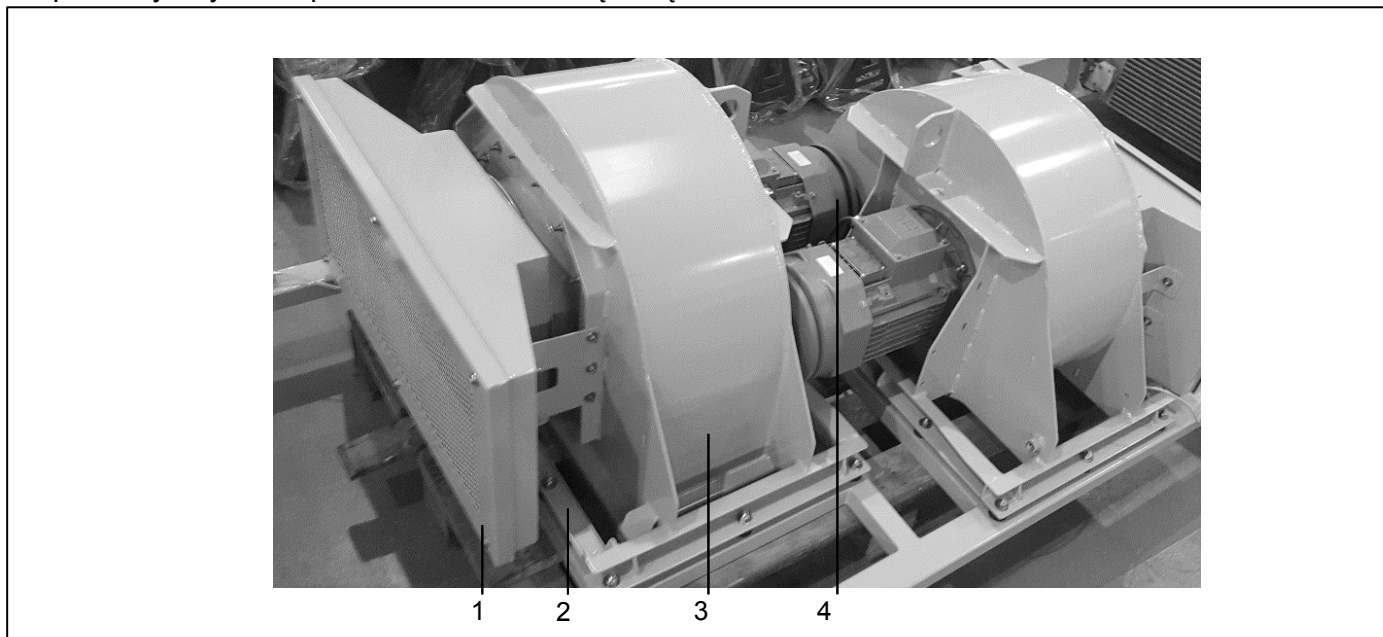
Praca wentylatorów silników trakcyjnych realizowana jest liniowo w zależności od temperatury danego silnika trakcyjnego. Na rysunku poniżej przedstawiono zależność prędkości obrotowej wentylatora w stosunku do temperatury silnika.



Rysunek 4-12 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 ekranie HMI. 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 4-13 Wentylator silnika trakcyjnego - budowa

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 052/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Tabela 4-13 Wentylator silnika trakcyjnego (opis oznaczeń)

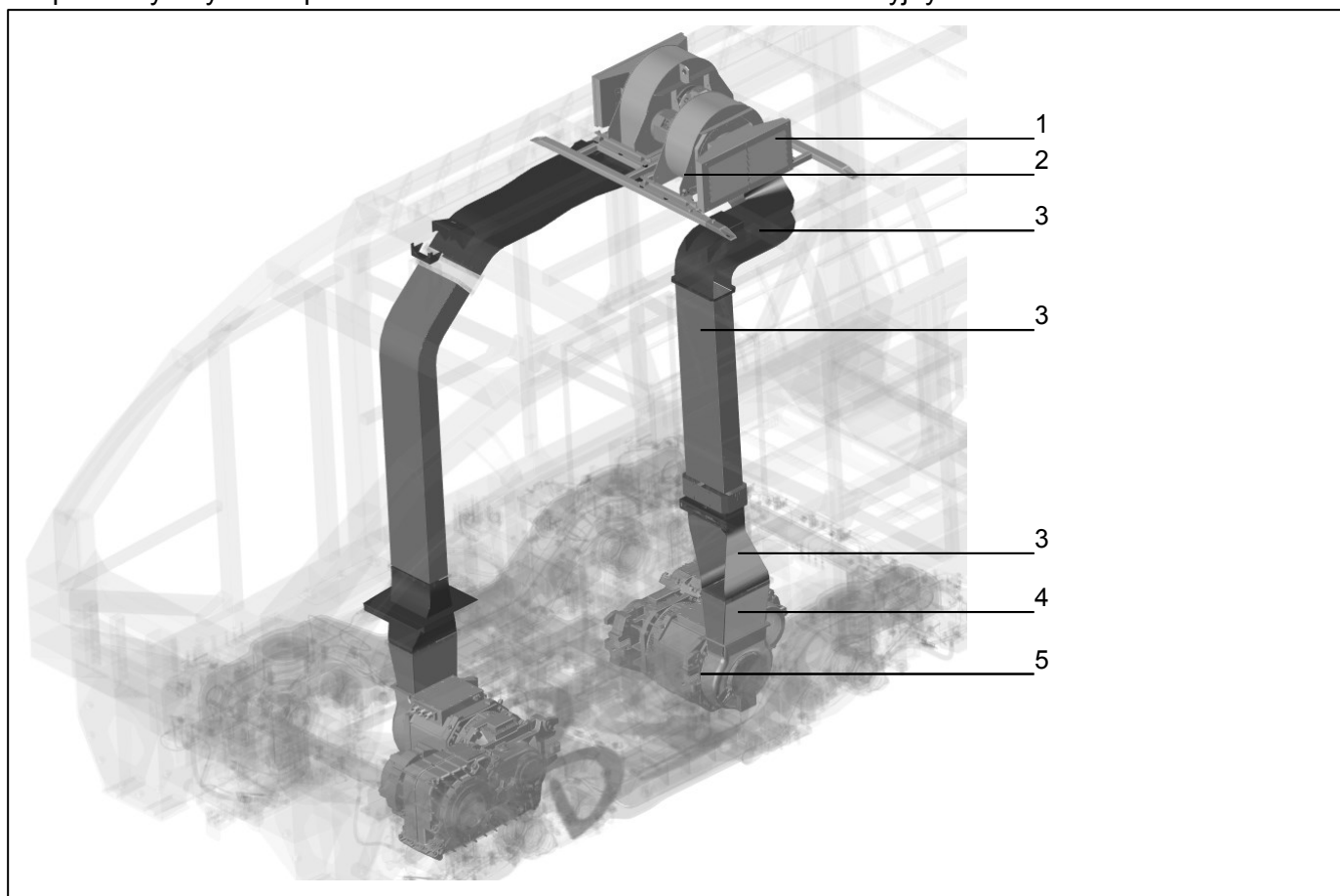
Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Pokrywa z filtrem siateczkowym	2	Rama wentylatora
3	Wentylator promieniowy	4	Silnik wentylatora

Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono parametry techniczne urządzenia.

Tabela 4-14 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 4-14 Układ chłodzenia silników trakcyjnych

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 053/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Tabela 4-15 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		

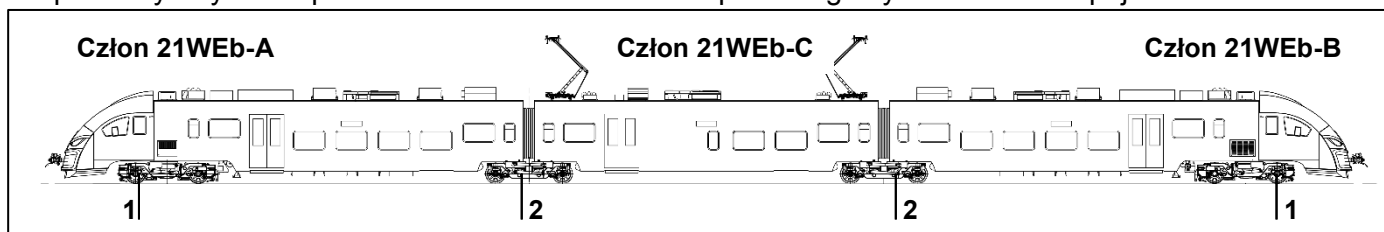
4.7 Wózki

4.7.1 Informacje ogólne

Pojazd wyposażony jest w 4 wózki dwuosiowe, z których można wyróżnić:

- 2 wózki napędowe skrajne typu 21WEa-A;
- 2 wózki toczne pośrednie typu 21WEb-B.

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie poszczególnych wózków na pojeździe.



Rysunek 4-15 Rozmieszczenie wózków na pojeździe

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-16 Rozmieszczenie wózków na pojeździe (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Wózek napędowy typu 21WEa-A	2	Wózek toczny typu 21WEb-B

4.7.2 Dane techniczne

Tabela 4-17 Układ biegowy – informacje ogólne

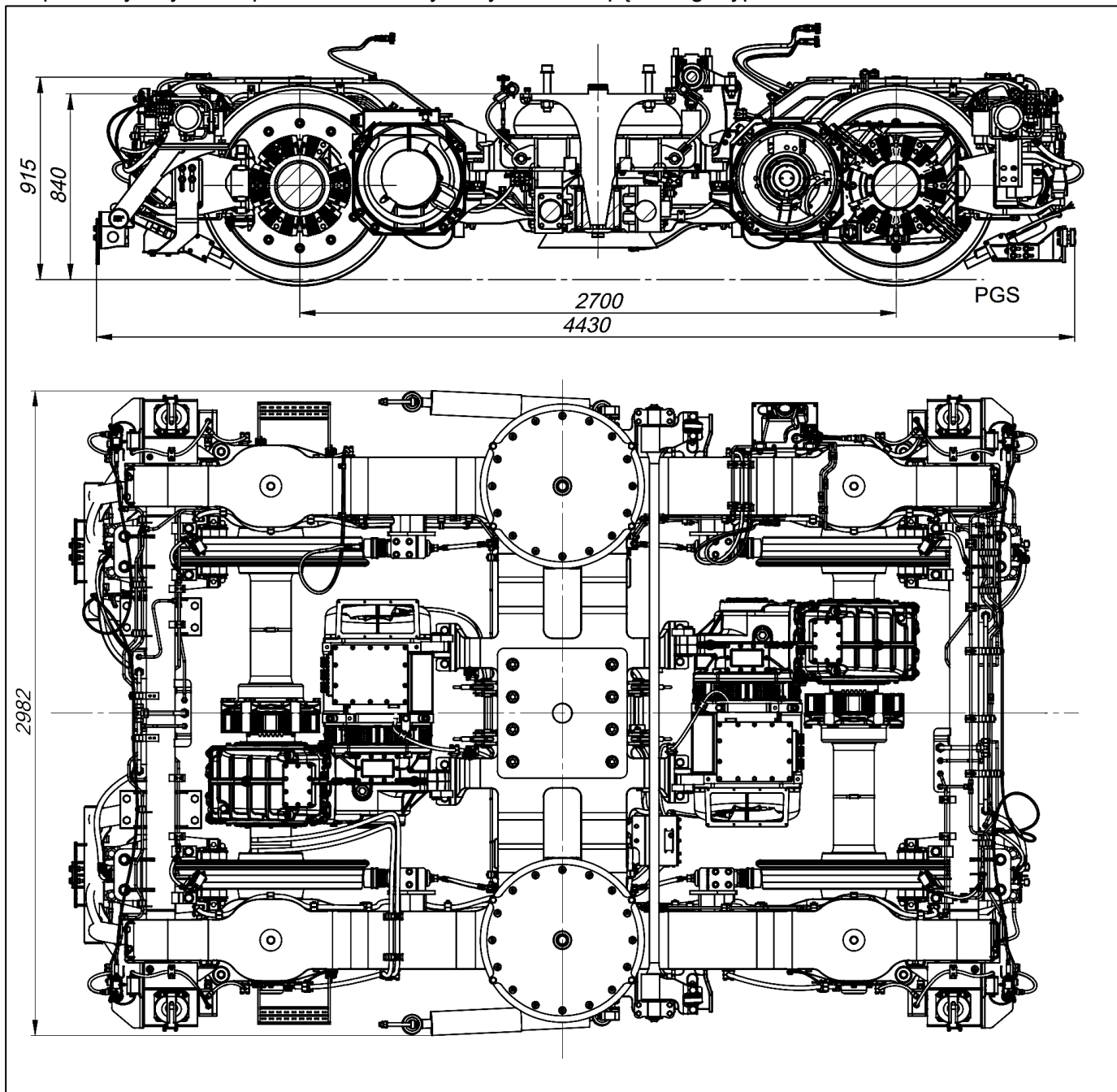
Lp.	Parametr	Wózek 21WEa-A	Wózek 21WEb-B
1.	Prędkość eksploatacyjna	160 km/h	160 km/h
2.	Masa wózka	ok. 10 t	ok. 7,5 t
3.	Rozstaw osi zestawów kołowych	2700 mm	3000 mm
4.	Średnica okręgu tocznego (wartość konstrukcyjna)	850 mm	850 mm
5.	Średnica okręgu tocznego (stan zużyty)	780 mm	780 mm
6.	Skrajnia odniesienia	UIC-505-1	UIC-505-1
7.	Rozstaw podłużnic	2100 mm	2180 mm
8.	Średnica czopa osi	130 mm	130 mm
9.	Łożyska osiowe	BT2-8533	BT2-8533
10.	Prowadzenie korpusu łożyska w usprężynowaniu I stopnia	Wahaczowe wzdłużne	Wahaczowe wzdłużne

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 054/132	21WEb 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------------------

Lp.	Parametr	Wózek 21WEa-A	Wózek 21WEb-B
11.	Podparcie nadwozia na wózku	Za pośrednictwem usprężynowania II stopnia (poduszki pneumatyczne)	Za pośrednictwem usprężynowania II stopnia (poduszki pneumatyczne)
12.	Prowadzenie wzdłużne wózka	Sprężyste prowadniki wzdłużne łączące ramę z czopem skreću nadwozia	Sprężyste prowadniki wzdłużne łączące ramę z sprzęgiem międzyczłonowym
13.	Luz poprzeczny nadwozia względem ramy wózka na torze prostym	50 mm	50 mm
14.	Usprężynowanie II stopnia	2 sprężyny pneumatyczne	4 sprężyny pneumatyczne
15.	Tłumienie drgań pionowych I stopnia	4 amortyzatory hydrauliczne	4 amortyzatory hydrauliczne
16.	Tłumienie drgań pionowych II stopnia	2 amortyzatory hydrauliczne	4 amortyzatory hydrauliczne
17.	Tłumienie drgań poziomych II stopnia	2 amortyzatory hydrauliczne	2 amortyzatory hydrauliczne
18.	Przekładnie osiowe	GMK-2-60-495F	-
19.	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

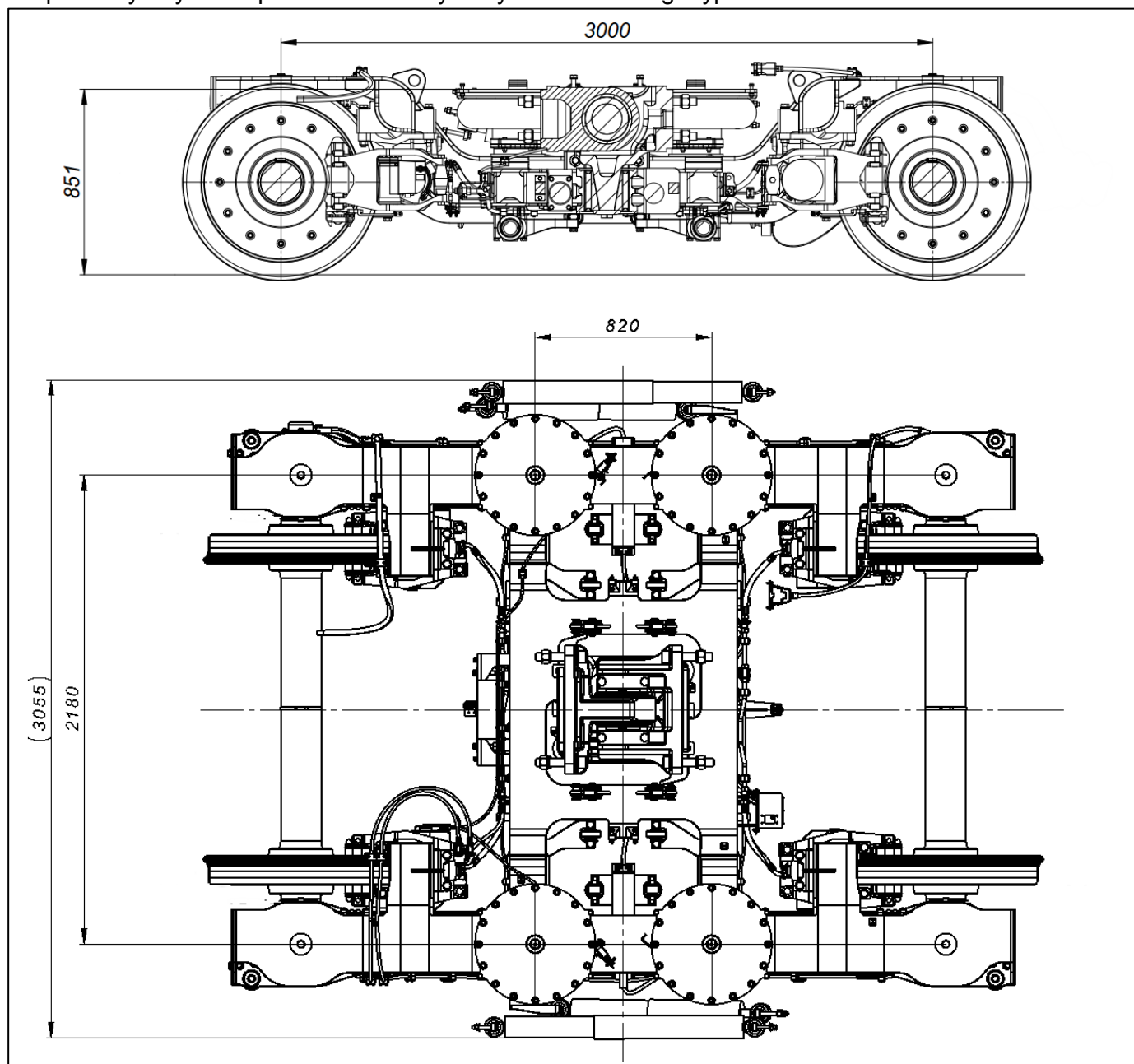
Na poniższym rysunku przedstawiono wymiary wózka napędowego typu 21WEa-A



Rysunek 4-16 Wymiary wózka typu 21WEa-A

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 056/132	21WEb 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------------------

Na poniższym rysunku przedstawiono wymiary wózka tocznego typu 21WEb-B



Rysunek 4-17 Wymiary wózka typu 21WEb-B

4.7.4 Główne zespoły wózka

4.7.4.1 Rama wózka

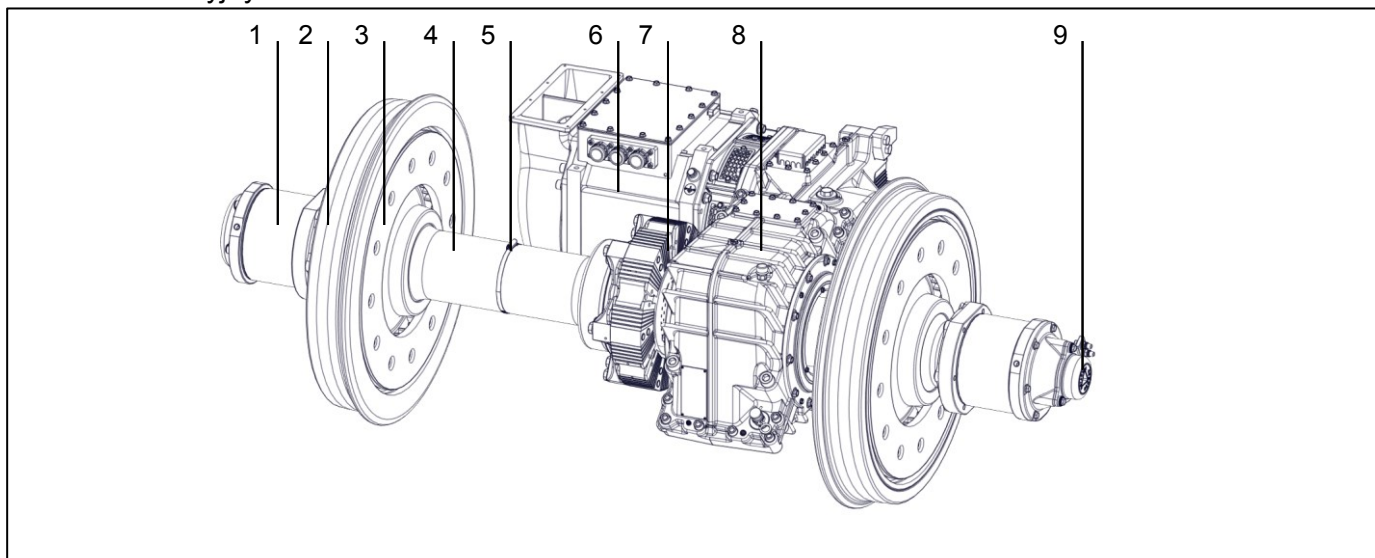
Rama wózka stanowiąca przestrzenną konstrukcję spawaną. Składa się z dwóch podłużnic i poprzecznic. Na obu końcach podłużnice ukształtowane są pod zabudowę usprężynowania I stopnia. W środkowej części podłużnic zabudowano wsporniki hamulca tarczowego. Do bocznych powierzchni podłużnicy przyspawano wspornik amortyzatora pionowego oraz amortyzatora wężykowania. Poprzecznicą jest konstrukcją skrzynkową, której środkowa część przystosowana jest do zabudowy urządzenia pociągowego.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 057/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	-----------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

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. 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 4-18 Zestaw kołowy z zabudowaną przekładnią oraz silnikiem trakcyjnym - budowa

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

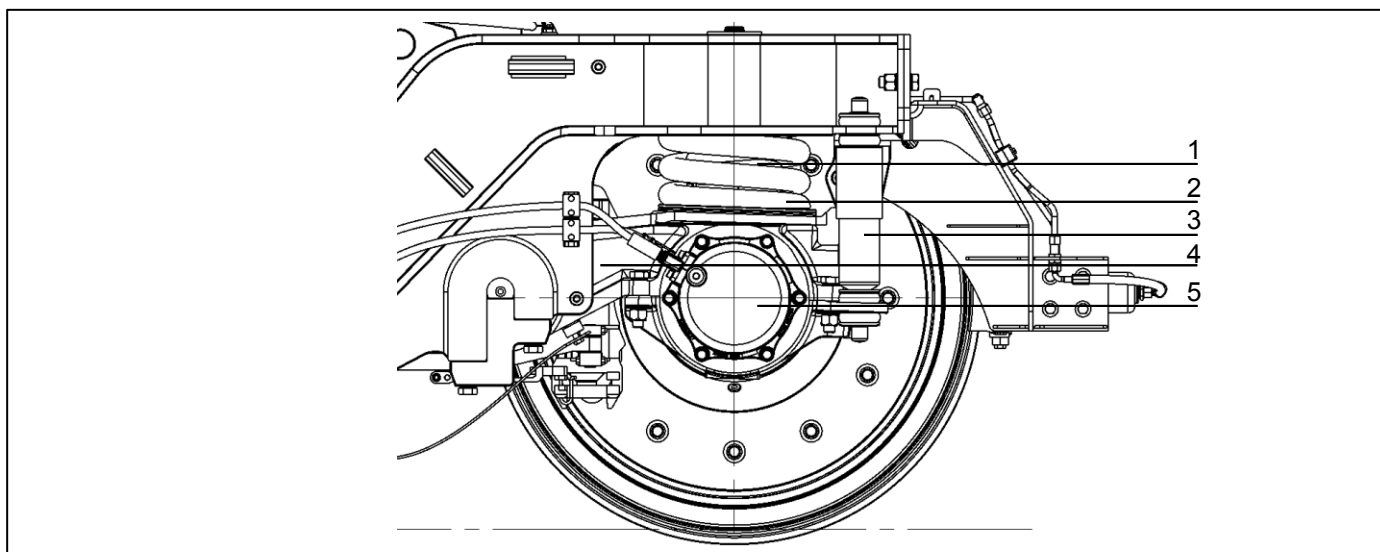
Tabela 4-18 Zestaw kołowy z zabudowaną przekładnią oraz silnikiem trakcyjnym - budowa (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Maźnica	2	Koło monoblokowe
3	Tarcza hamulcowa	4	Oś
5	Opaska znakująca	6	Silnik trakcyjny
7	Sprzęgło gumowo-klinowe	8	Przekładnia osiowa
9	Styk uszyniający GERKEN		

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 staliwne. 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 4-19 Prowadzenie korpusu łożyska w usprężynowaniu I stopnia - budowa

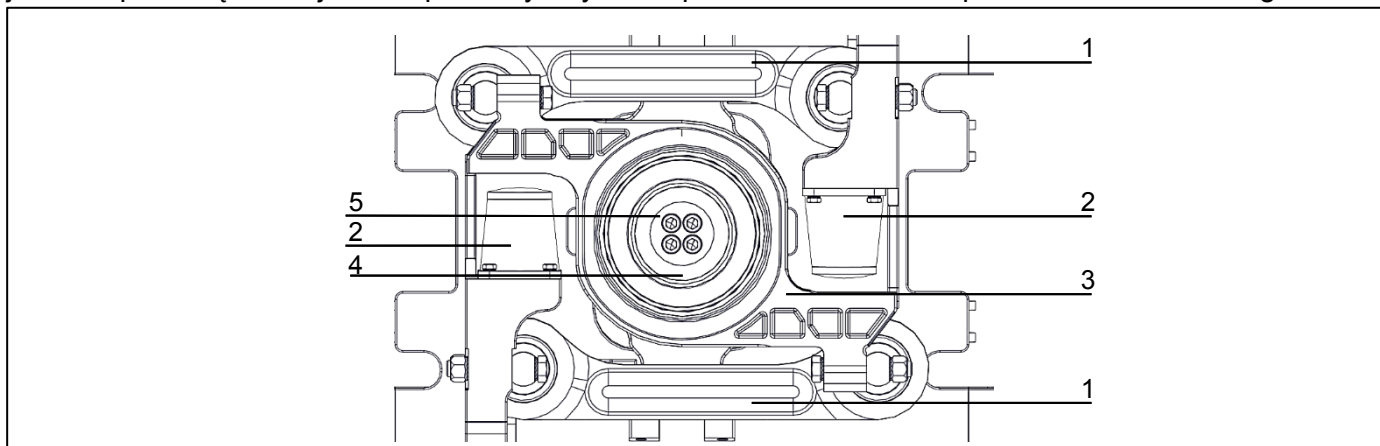
Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-19 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 wzdłużne

Siły poziome pomiędzy pudłem a wózkiem przekazywane są sprężysto za pomocą dwóch równoległych 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 wzdłużnego.



Rysunek 4-20 Prowadzenie wzdłużne wózka - budowa

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 059/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Tabela 4-20 Prowadzenie wzdłużne wózka (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Prowadnik	2	Odbijak
3	Jarzmo	4	Amortyzator czopa skrzętu
5	Krążek czopa skrzętu		

4.7.4.5 Usprężynowanie II stopnia

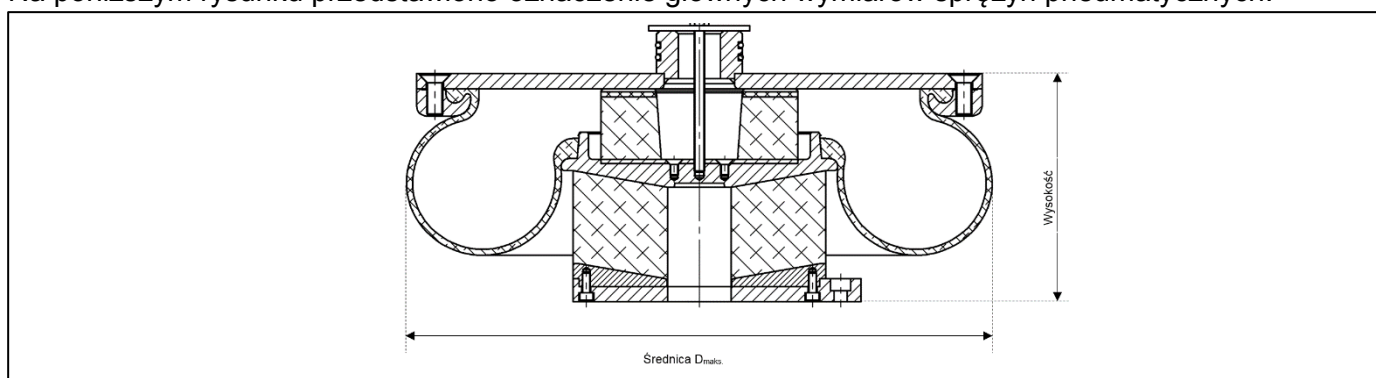
Na wózkach skrajnych usprężynowanie II stopnia stanowią 2 sprężyny pneumatyczne typu 671N/109. Na wózkach Jacobsa usprężynowanie II stopnia stanowią 4 sprężyny pneumatyczne typu SEK580-14. Sprężyny realizują ruch poprzeczny oraz obrót wózka względem podwozia. W tabeli poniżej przedstawiono wykaz sprężyn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

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

Tabela 4-21 Zestawienie okien w części pasażerskiej

Lp.	Umiejscowienie	Typ	Ilość na pojazd
1.	Wózki napędowe	671N/109	4 szt.
2.	Wózki toczne	SEK580-14	8 szt.

Na poniższym rysunku przedstawiono oznaczenie głównych wymiarów sprężyn pneumatycznych.



Rysunek 4-21 Sprężyna pneumatyczna – oznaczenie głównych wymiarów

Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono podstawowe parametry techniczne sprężyn

Tabela 4-22 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

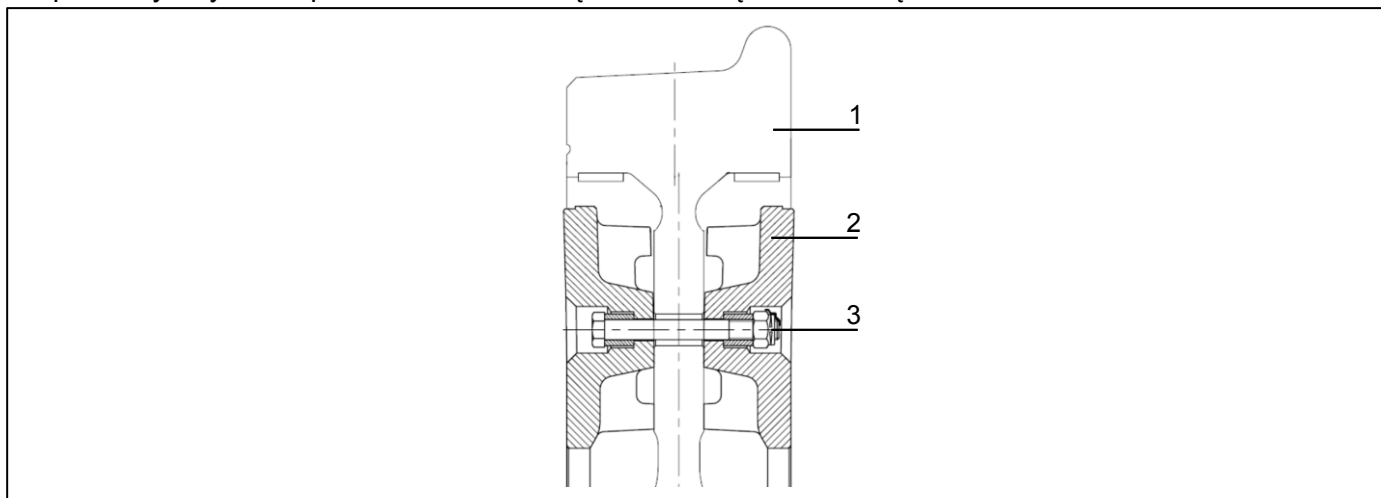
Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 060/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

4.7.5 Elementy wykonawcze hamulca na wózkach

4.7.5.1 Tarcze hamulcowe

Na każdej osi pojazdu zamontowano 2 tarcze hamulcowe $\varnothing 710/420 \times 135$ mm. 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 4-22 Tarcza hamulcowa –montaż na kole

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-23 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.

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

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 061/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	-----------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

hamulcowych.

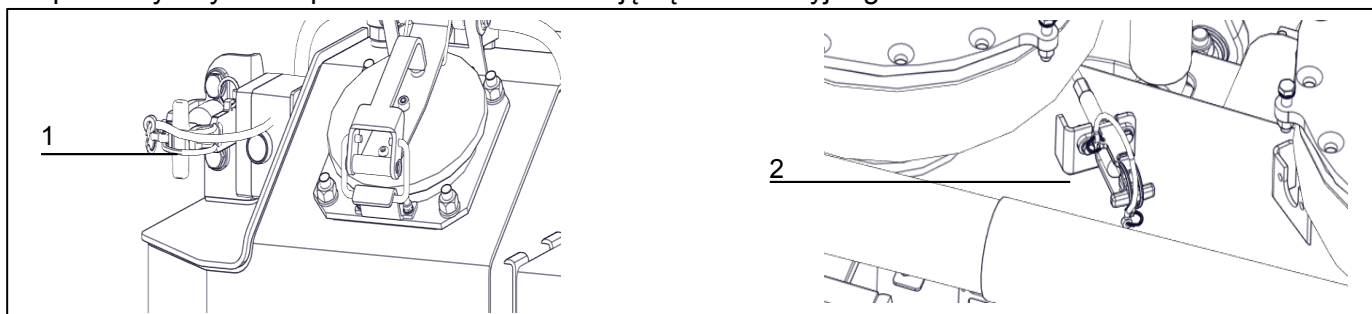
4.7.5.3 Okładziny hamulcowe

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

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 poniższym rysunku przedstawiono lokalizację rączek awaryjnego luzowania hamulca.



Rysunek 4-23 Lokalizacja rączek awaryjnego luzowania hamulca parkingowego

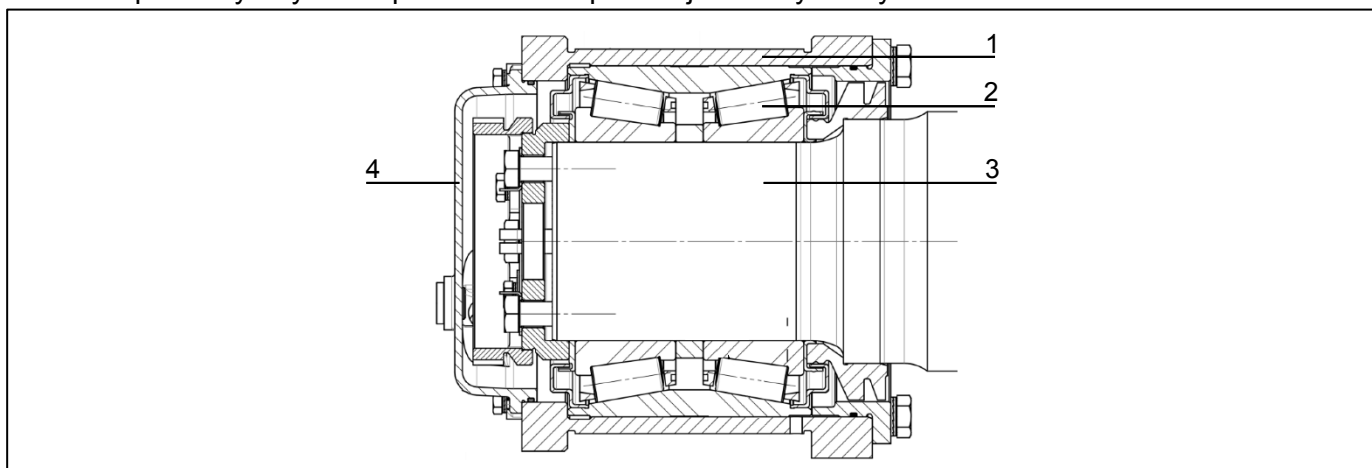
Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-24 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 TBU 130x230x160, po dwa zespoły łożysk na każdą oś. Maksymalna dozwolona temperatura pracy łożyska we wnętrzu maźnicy wynosi 90°C. Na poniższym rysunku przedstawiono przekrój maźnicy z łożyskiem.



Rysunek 4-24 Przekrój maźnicy

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 062/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

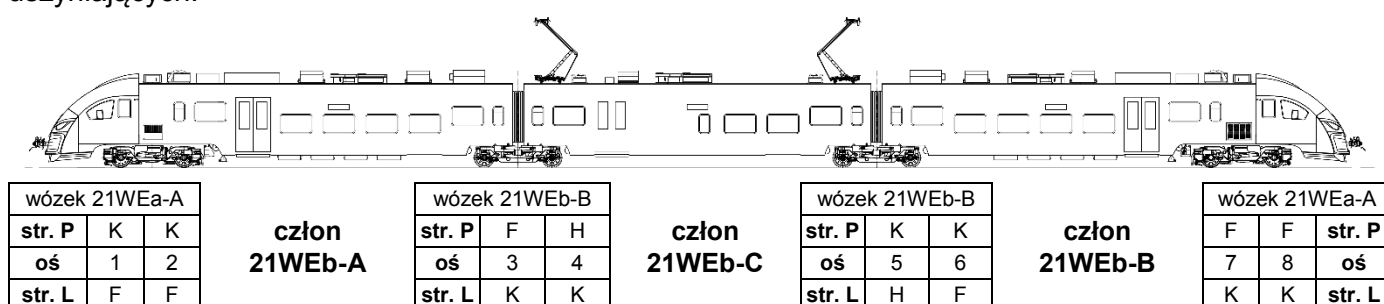
Tabela 4-25 Przekrój maźnicy (opis oznaczeń)

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 4-25 Wyposażenie dodatkowe maźnic - rozmieszczenie

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

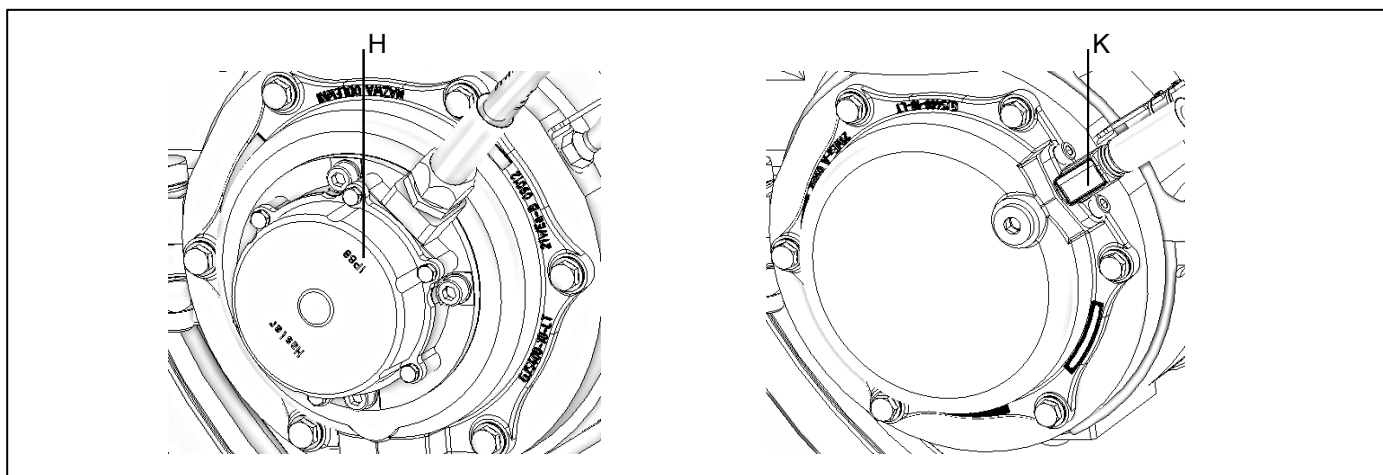
Tabela 4-26 Wyposażenie dodatkowe maźnic - rozmieszczenie (opis oznaczeń)

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 przeciwpółślizgu pojazdu (czujnik prędkości Knorr).

Na poniższym rysunku przedstawiono czujniki prędkości osi.



Rysunek 4-26 Czujnik prędkości Hasler / Knorr

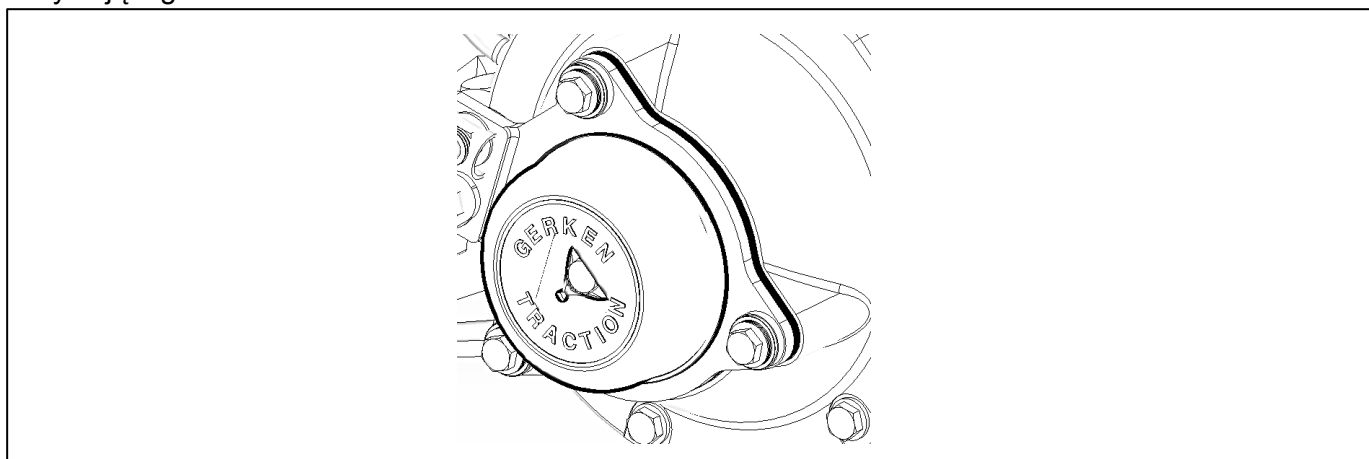
Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-27 Czujnik prędkości Hasler / Knorr (opis oznaczeń)

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

4.7.7.3 Styk uszyniający

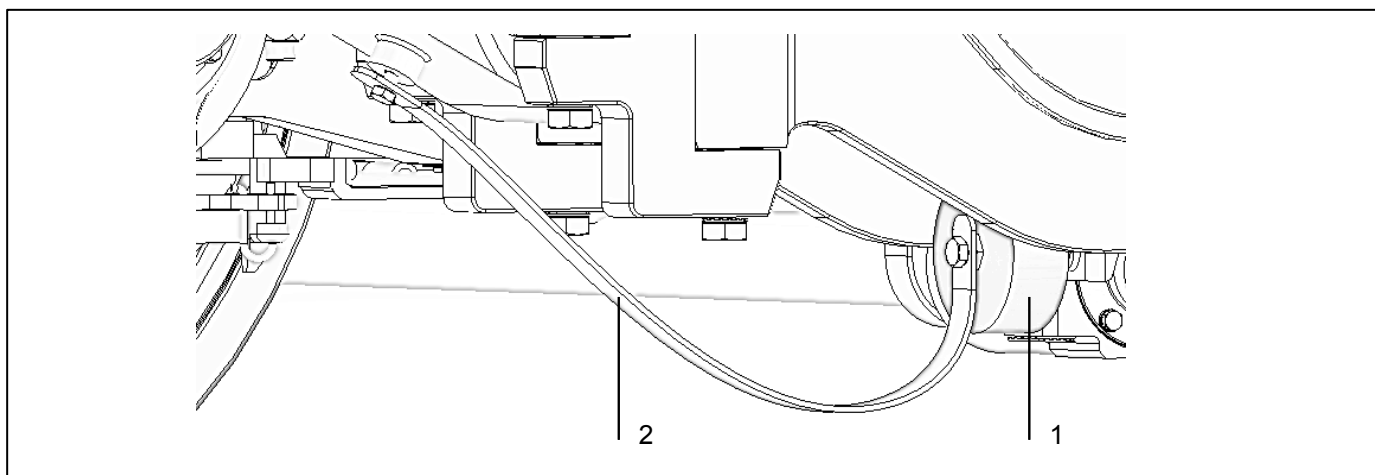
Styk uszyniający służy do odprowadzania prądów eksploatacyjnych i do uszynienia pojazdu. Aby ochronić łożyska toczne zamyka on obwód elektryczny do obracającego się wału zespołu kołowego w sposób elektrycznie izolujący. Na poniższym rysunku przedstawiono widok styku uszyniającego.



Rysunek 4-27 Styk uszyniający Gerken

4.7.7.4 Rezystor ochronny

Rezystor ochronny jest przeznaczony do stosowania w obwodach ochronnych pojazdów szynowych. Stanowią one element łączący elektrycznie obudowy łożysk osiowych z ramą wózka. Na poniższym rysunku przedstawiono widok urządzenia.



Rysunek 4-28 Rezystor ochronny

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-28 Rezystor ochronny (opis oznaczeń)

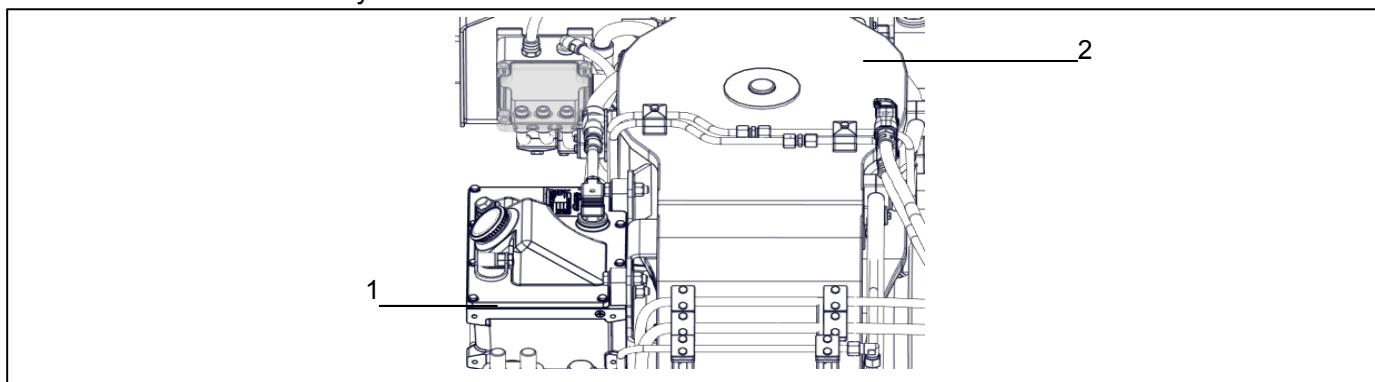
Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Rezystor ochronny	2	Plecionka uszyniająca

4.7.8 Elementy dodatkowe

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 wózku napędowym znajduje się blok czyszczący sterowany pneumatycznie.

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



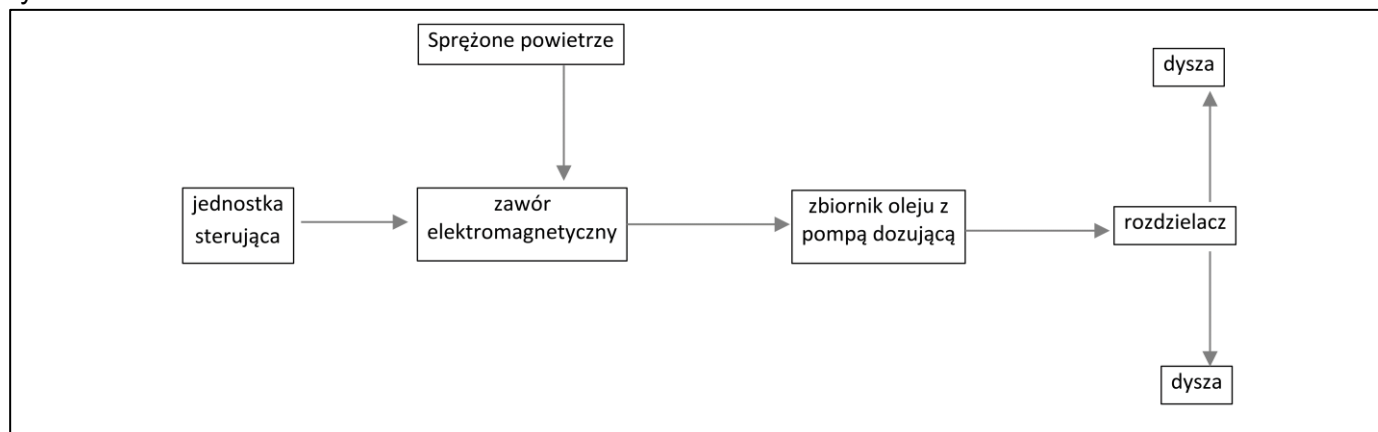
Rysunek 4-29 Lokalizacja zbiornika i dyszy układu smarowania obrzeży kół

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-29 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.



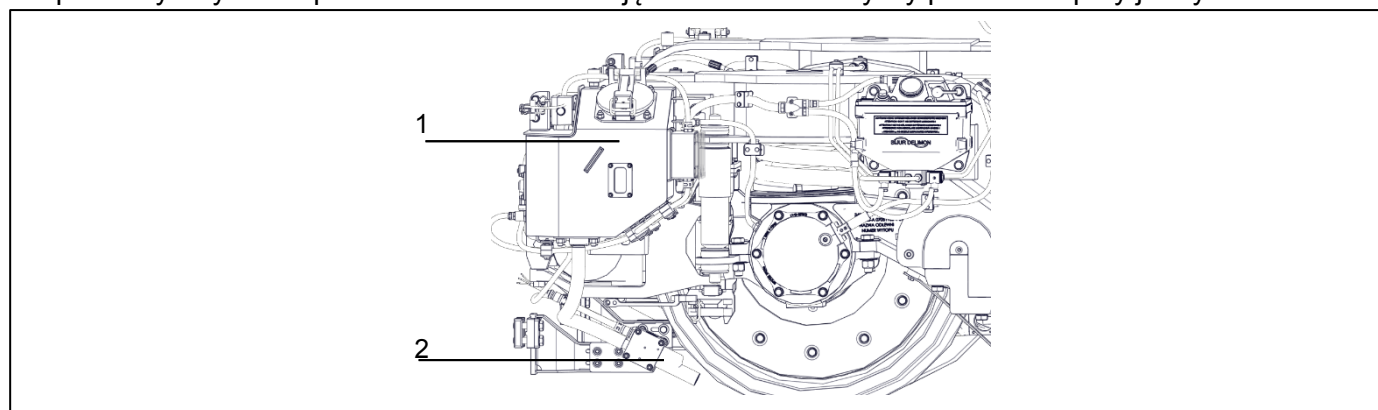
Rysunek 4-30 Schemat blokowy układu smarowania obrzeży kół

4.7.8.2 Piasecznice

Pojazd jest wyposażony w piasecznice typu 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 przy pomocy dyszy. Dysze piasecznic są elektrycznie ogrzewane. W czasie normalnej pracy pojazdu piasecznice uruchamiane są automatycznie podczas wykrycia poślizgu przy hamowaniu lub rozruchu.

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 $400^{+100g}/30s$ 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 HMI o niskim poziomie, gdy spadnie on poniżej około 40%.

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



Rysunek 4-31 Lokalizacja zbiornika i dyszy piasecznic

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 066/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

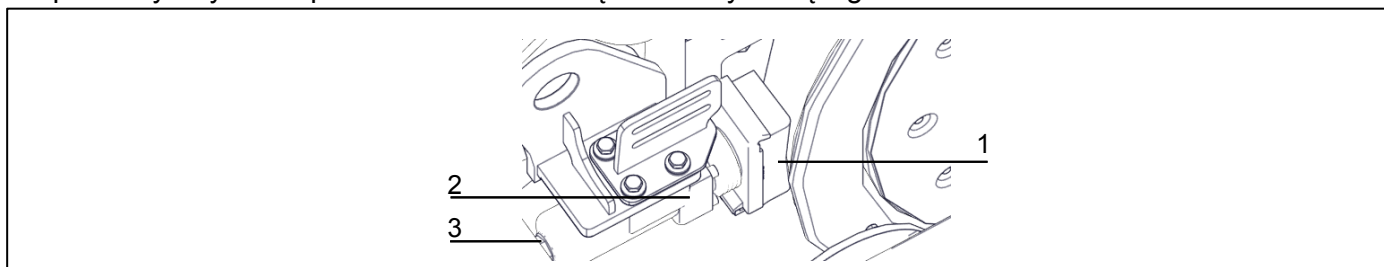
Tabela 4-30 Lokalizacja zbiornika i dyszy piasecznic (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Zbiornik piasku	2	Dysza

4.7.8.3 Bloki czyszczące

W sąsiedztwie wszystkich kół wózków napędowych zainstalowano pneumatyczne bloki czyszczące, szorstkujące powierzchnię toczną koła celem uzyskania optymalnego współczynnika tarcia.

Na poniższym rysunku przedstawiono budowę bloku czyszczącego.



Rysunek 4-32 Budowa bloku czyszczącego

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-31 Budowa bloku czyszczącego (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Klocek czyszczący	2	Siłownik bloku czyszczącego
3	Przyłącze 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:

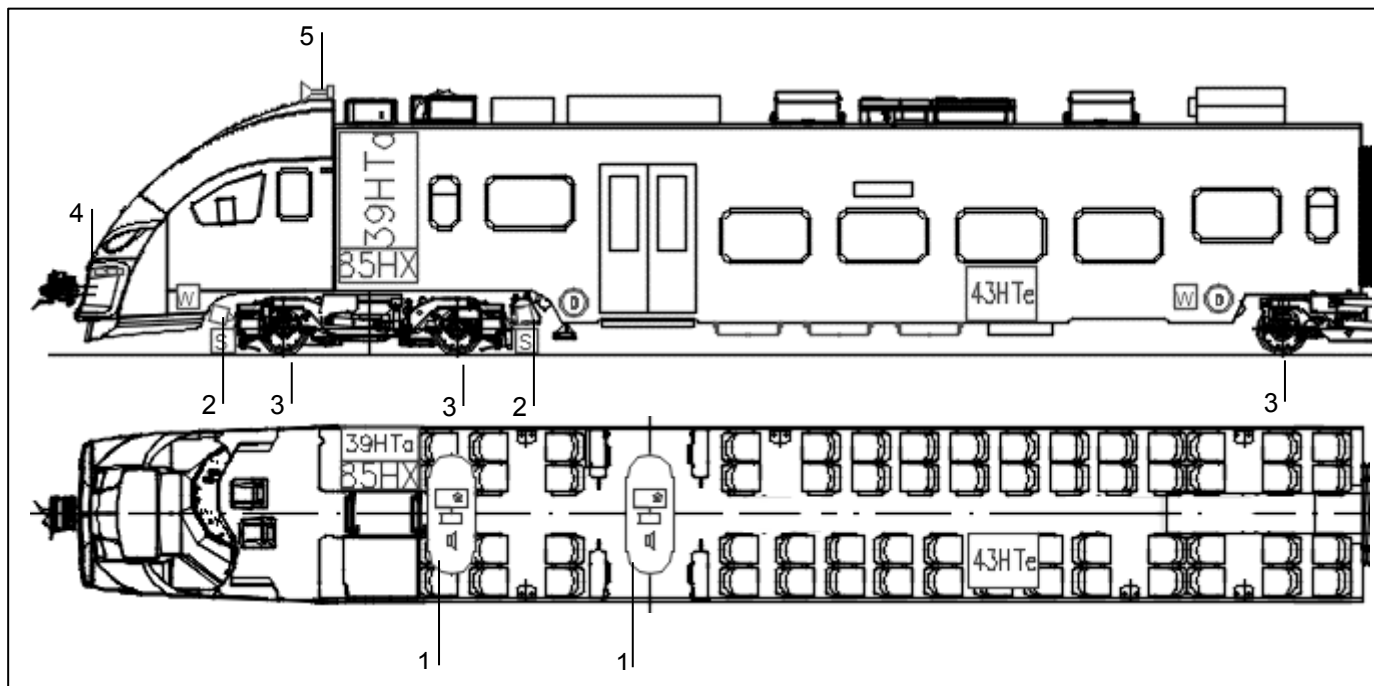
- Hamulec pneumatyczny pośredniego działania PN – klasyczny hamulec zespolony, którego podstawę stanowią uproszczone zawory rozrządcze KKL. Sterowanie ciśnieniem w cylindrach hamulcowych odbywa się „pośrednio” przez sterowanie ciśnieniem w przewodzie głównym PG za pomocą zadajnika maszynisty. W pojeździe 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

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 067/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	-----------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

EP posiadają uzależnienie siły hamowania od aktualnej masy pojazdu. Dla każdego 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 nagle z określonej prędkości.

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie elementów instalacji pneumatycznej na członie 21WEb-A.



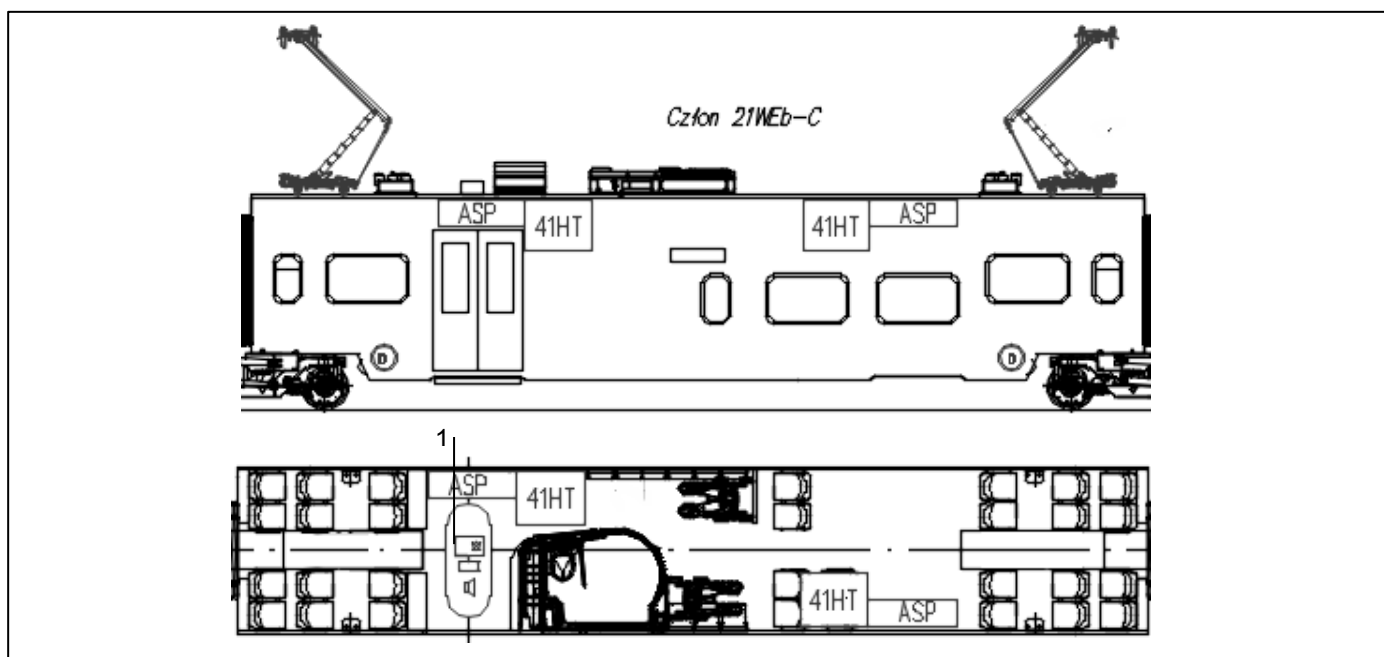
Rysunek 4-33 Instalacja pneumatyczna – rozmieszczenie elementów na członie 21WEb-A

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-32 Rozmieszczenie elementów instalacji pneumatycznej 21WEb-A (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
39HTa	Tablica pneumatyczna – obsługa wózka napędowego i funkcji kabinowych	43HTe	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 21WEb-B.



Rysunek 4-35 Instalacja pneumatyczna – rozmieszczenie elementów na członie 21WEb-C

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-34 Rozmieszczenie elementów instalacji pneumatycznej 21WEb-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)

4.8.2 Tablice pneumatyczne

EZT typu 21WEa wyposażony jest w 3 typy tablic pneumatycznych zabudowanych we wnętrzu pojazdu. Pojazd posiada po dwie tablice każdego typu, są to:

- Tablice pneumatyczne 39HTa umieszczone w sąsiedztwie kabin maszynisty;
- Tablice pneumatyczne 43HTe umieszczone w dolnej części przestrzeni pasażerskiej członów skrajnych;
- Tablice pneumatyczne 41HT umieszczone w górnej części przestrzeni pasażerskiej członu środkowego.

4.8.2.1 Tablica pneumatyczna 39HTa

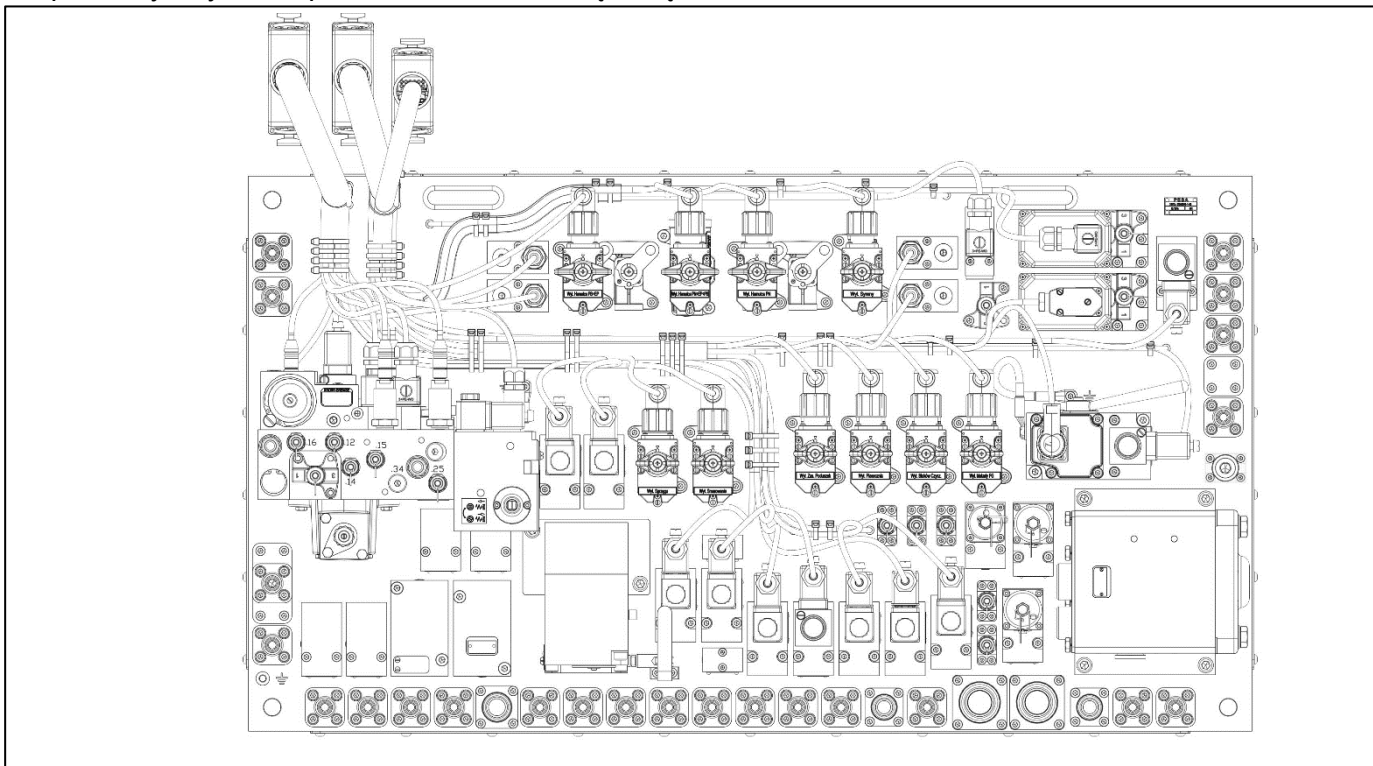
Tablica pneumatyczna 39HTa umieszczona w sąsiedztwie kabiny 1/2 odpowiedzialna jest za obsługę następujących funkcji:

- sterowanie hamulcem PN, EP i parkingowym PB na wózku napędowym;
- sterowanie układem bloków czyszczących na wózku napędowym;
- sterowanie piasecznicami, układem smarowania obrzeży na wózku napędowym;
- sterowanie sprzęgiem automatycznym;
- sterowanie ciśnieniem przewodu głównego;
- sterowanie sygnałami pneumatycznymi;
- zasilanie pneumatyczne układu zawieszenia drugiego stopnia (poduszki);

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 070/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

h) elektrozawór SIFA do uruchamiania pneumatycznego hamowania nagłego EB.

Na poniższym rysunku przedstawiono budowę urządzenia.



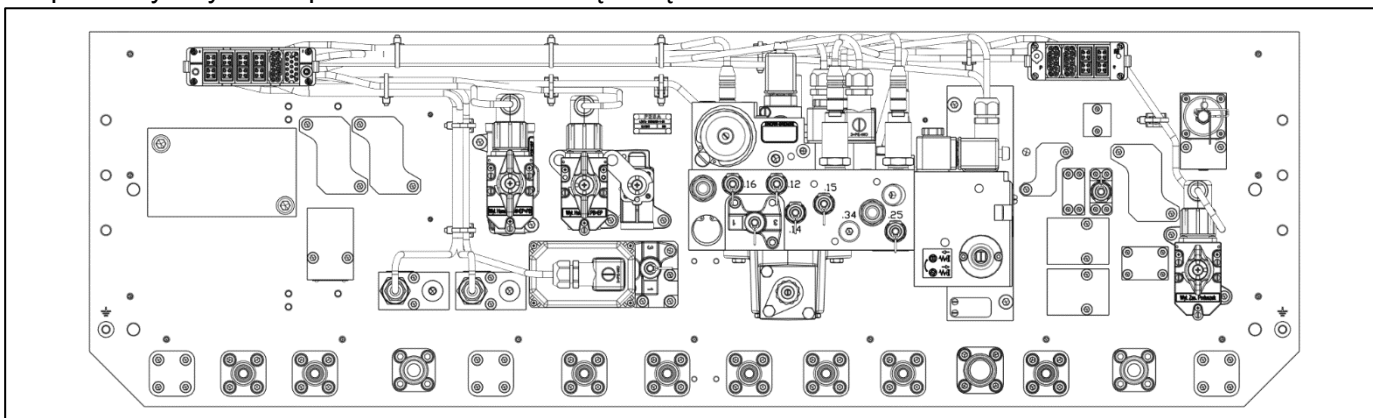
Rysunek 4-36 Tablica pneumatyczna 39HTa

4.8.2.2 Tablica pneumatyczna 43HTe

Tablica pneumatyczna 43HTe umieszczona w dolnej części przestrzeni pasażerskiej na członie 21WEb-A/B odpowiedzialna jest za obsługę następujących funkcji:

- a) sterowanie hamulcem PN, EP i parkingowym PB na wózku tocznym;
- b) zasilanie pneumatyczne układu zawieszenia drugiego stopnia (poduszki);

Na poniższym rysunku przedstawiono budowę urządzenia.

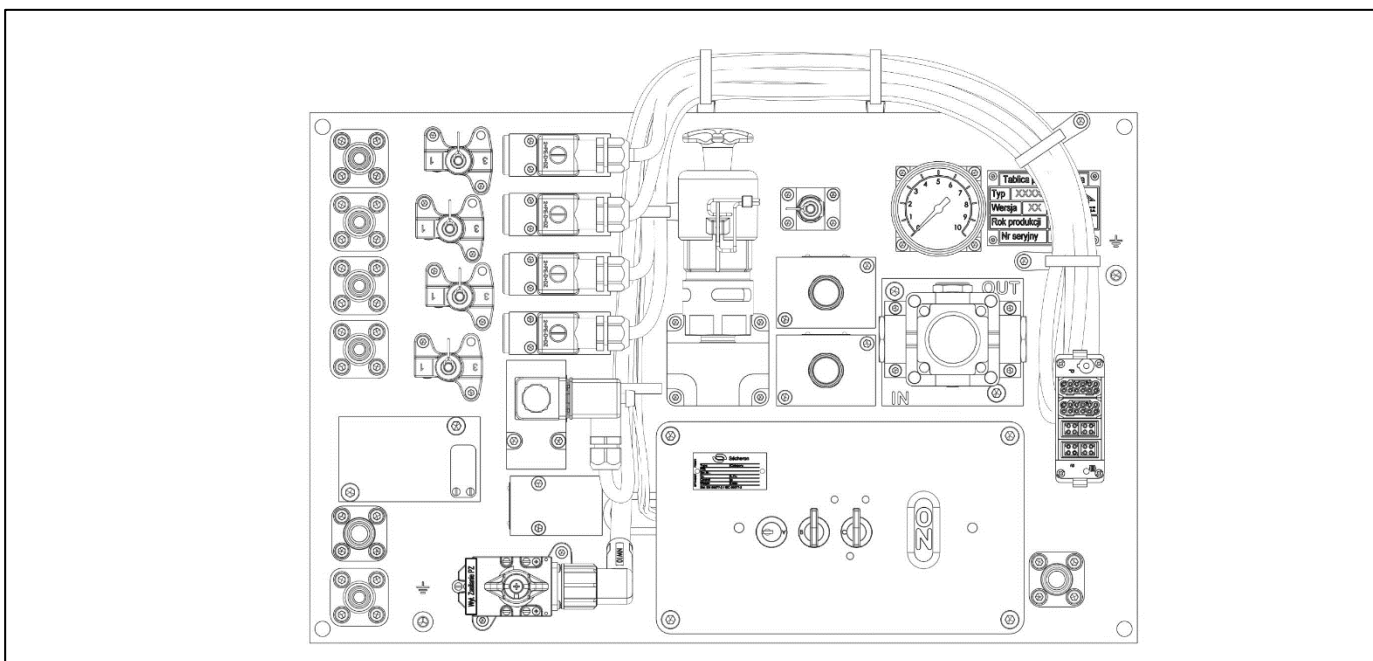


Rysunek 4-37 Tablica pneumatyczna 43HTe

4.8.2.3 Tablica pneumatyczna 41HT

Tablice pneumatyczne 41HT umieszczone w górnej części przestrzeni pasażerskiej na członie 21WEb-C odpowiedzialne są za sterowanie i zasilanie odbieraka prądu.

Na poniższym rysunku przedstawiono budowę urządzenia.

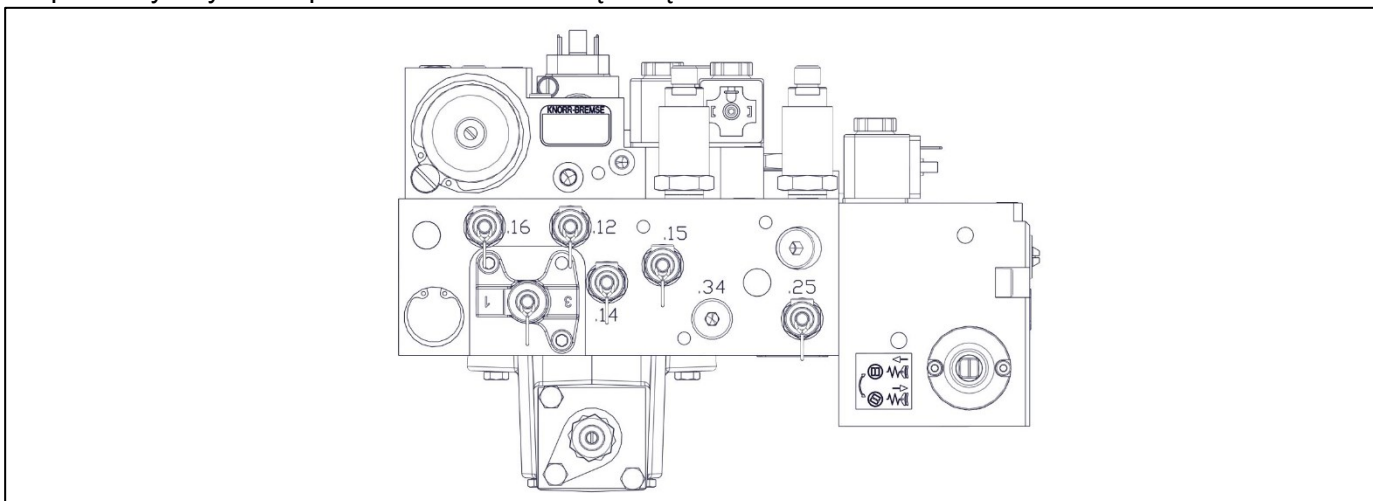


Rysunek 4-38 Tablica pneumatyczna 41HT

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 4-39 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 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

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 072/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

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” sterownia pracą hamulca parkingowego przy użyciu klucza konduktorskiego.

4.8.4 Zawór rozrządczy KKL

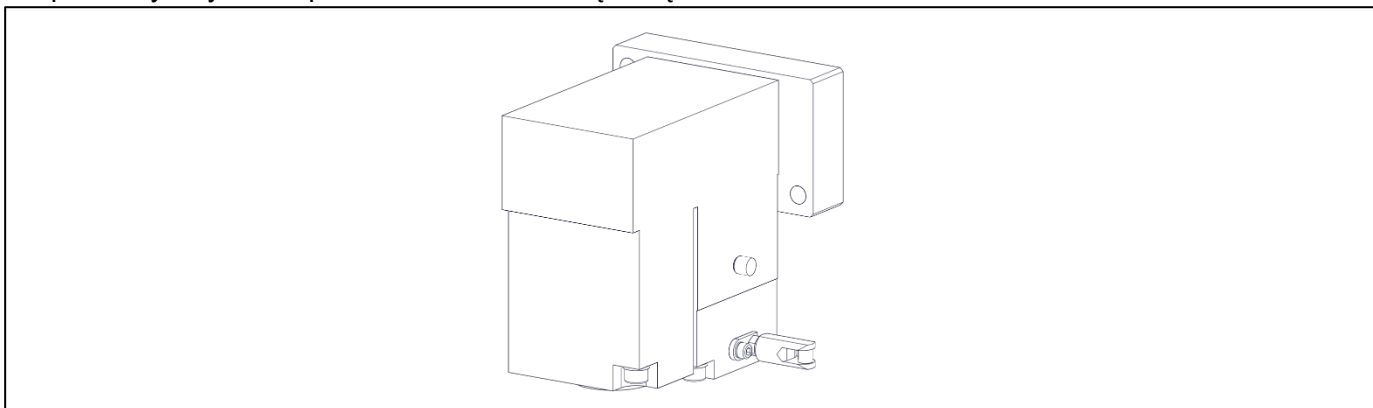
Pojazd został wyposażony w uproszczone zawory rozrządcze KKL certyfikowane przez UIC. Ciśnienie Cv generowane przez zawór rozrządczy podczas hamowania stanowi sygnał wejściowy do modułu EP-Compact gdzie jest dalej przetwarzane. Zawór rozrządczy zabudowany jest na tablicy 39HTa.

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

- c) zmniejszeniem czasów reakcji zaworu;
- d) zabudową w zaworze odłużniacza 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 HMI.

Na poniższym rysunku przedstawiono budowę urządzenia.



Rysunek 4-40 Zawór rozrządczy KKL

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 VV90-T;
- Chronione zgodnie z ISO 16016. © PESA Bydgoszcz SA 2017

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 073/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

- b) Dwukomorowy osuszacz powietrza,
- c) Filtr;
- d) Zawory bezpieczeństwa.

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.

Tabela 4-35 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:

- e) 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).

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 074/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

f) Wskaźnik zahamowania hamulca pneumatycznego osobno dla każdego wózka:

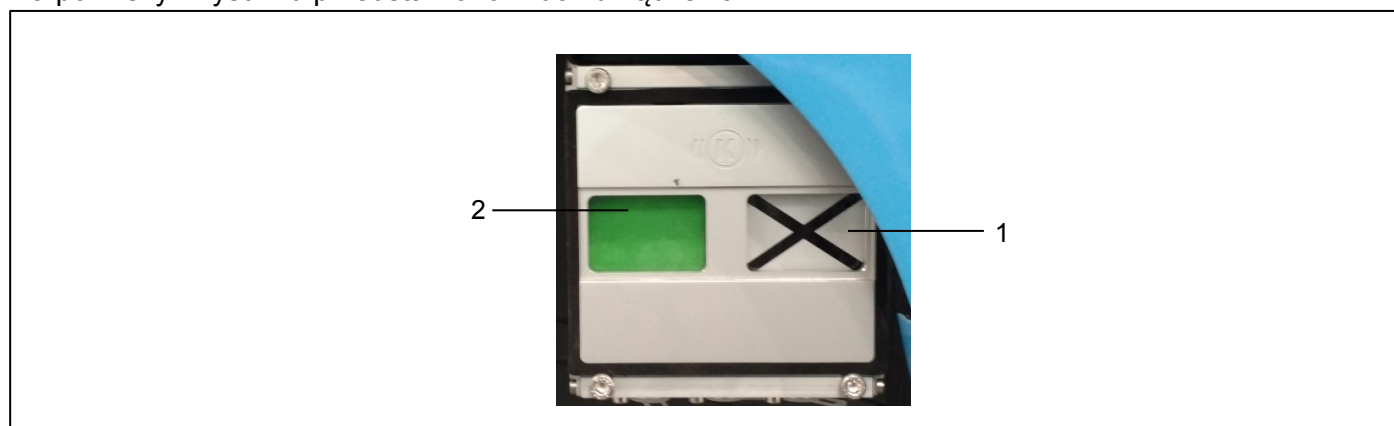
- widoczne zielone pole informuje o braku ciśnienia w cylindrze (pojazd wyluzowany);
- widoczne czerwone pole informuje o obecności ciśnienia w cylindrze (pojazd zahamowany).

W tabeli poniżej przedstawiono wszystkie stany jakie prezentują wskaźniki zahamowania.

Tabela 4-36 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 4-41 Wskaźniki zahamowania

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-37 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.

4.8.8 Sposoby sterowania hamulcem

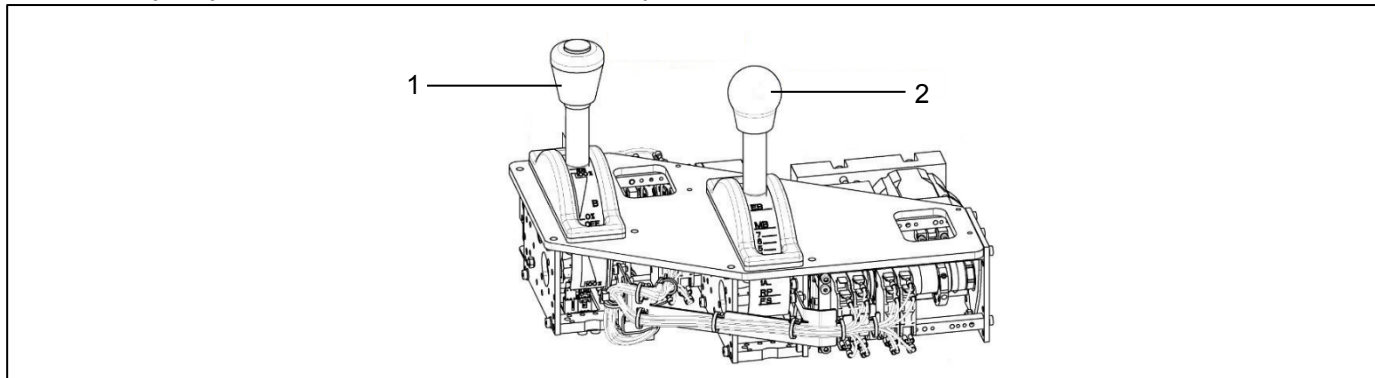
Zespół zadajnika posiada dwa manipulatory służące do sterowania hamulcem. Zadajnik maszynisty służy do sterowania ciśnieniem w przewodzie głównym PG. Urządzenie to przejmuje wszystkie funkcje klasycznego zaworu maszynisty. Wychylenie „do przodu” powoduje napełnianie przewodu głównego. Wychylenie „do 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

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 075/132	21WEb 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------------------

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 4-42 Zespół zadajnika

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-38 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 4-39 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.

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

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Revizja: D / 2017-11-17	Strona: 076/132	21WEb 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------------------

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 przekazników 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 drugiego 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 4-40 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
	1A	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

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:

- niskotonową - 370 Hz;
- wysokotonową - 660 Hz;
- Gwizdek.

Sygnały dźwiękowe zasilane są z osobnego zbiornika. Zbiornik ten zasilany jest poprzez zawór zwrotny z przewodu zasilającego PZ.

Istnieje również możliwość uruchomienia syren pneumatycznych poprzez mechaniczne wciśnięcie przycisku zabudowanego na pulpicie maszynisty.

W przypadku pojawienia się usterek sygnałów pneumatycznych istnieje możliwość całkowitego wyłączenia układu poprzez zamknięcie odpowiedniego kurka zabudowanego na tablicy 39HTa. Fakt

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 077/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

ten jest wykrywany przez wyłączniki krańcowe zabudowane na kurkach i sygnalizowany na wyświetlaczu HMI.

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.

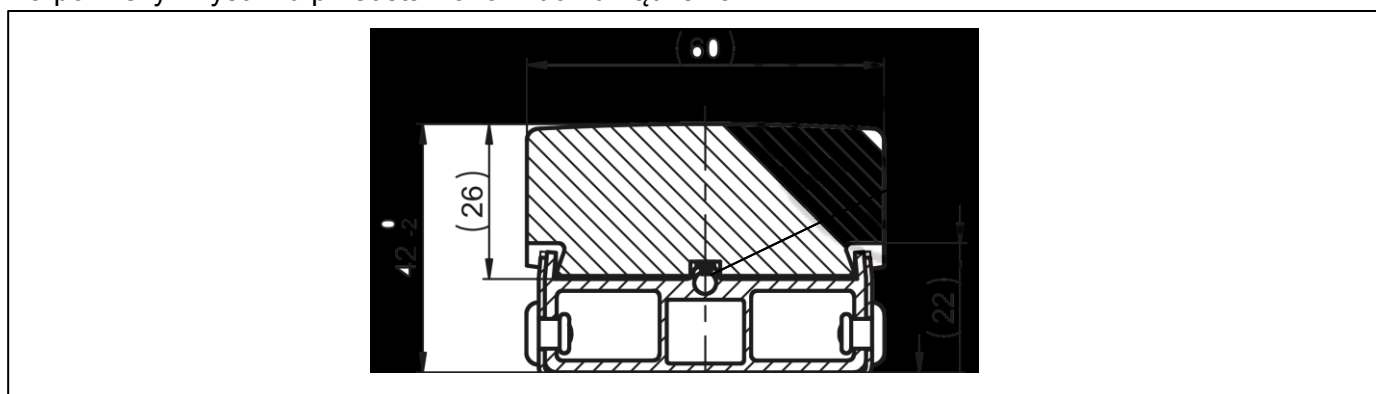
Na linii pneumatycznego zasilania znajduje się jeszcze panel z kluczykami w którego konstrukcji znajduje się zawór od układu zabezpieczenia otwarcia drzwi falownika. Jego otwarcie następuje gdy jakkolwiek z kluczy zostanie wyjęty z panelu co powoduje opuszczenie odbieraka prądu.

Do kontroli siły i czasu podnoszenia odbieraka służą panele umieszczone na członie środkowym. Z jego 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.

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.

Na poniższym rysunku przedstawiono widok urządzenia.



Rysunek 4-43 Przekrój nakładki ślizgowej

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-41 Przekrój nakładki ślizgowej (opis oznaczeń)

Ozn.	Element
1	Kanał pneumatyczny ADD

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,

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 078/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

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. Ciśnienie 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 i zabezpieczający. 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 zabezpieczający przed zbyt wysokim wzrostem wysokości poduszki w skutek ewentualnej awarii zaworu poziomującego, poprzez opróżnienie powietrza pod ciśnieniem z wszystkich czterech poduszek.

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 HMI.

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 dwa sterowniki BCU. Każdy z nich obsługuje jeden wózek napędowy i jeden wózek toczny. Każda oś pojazdu wyposażona jest w dwukanałowy elektroniczny czujnik prędkości współpracujący z kołem impulsowym.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 079/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

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

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

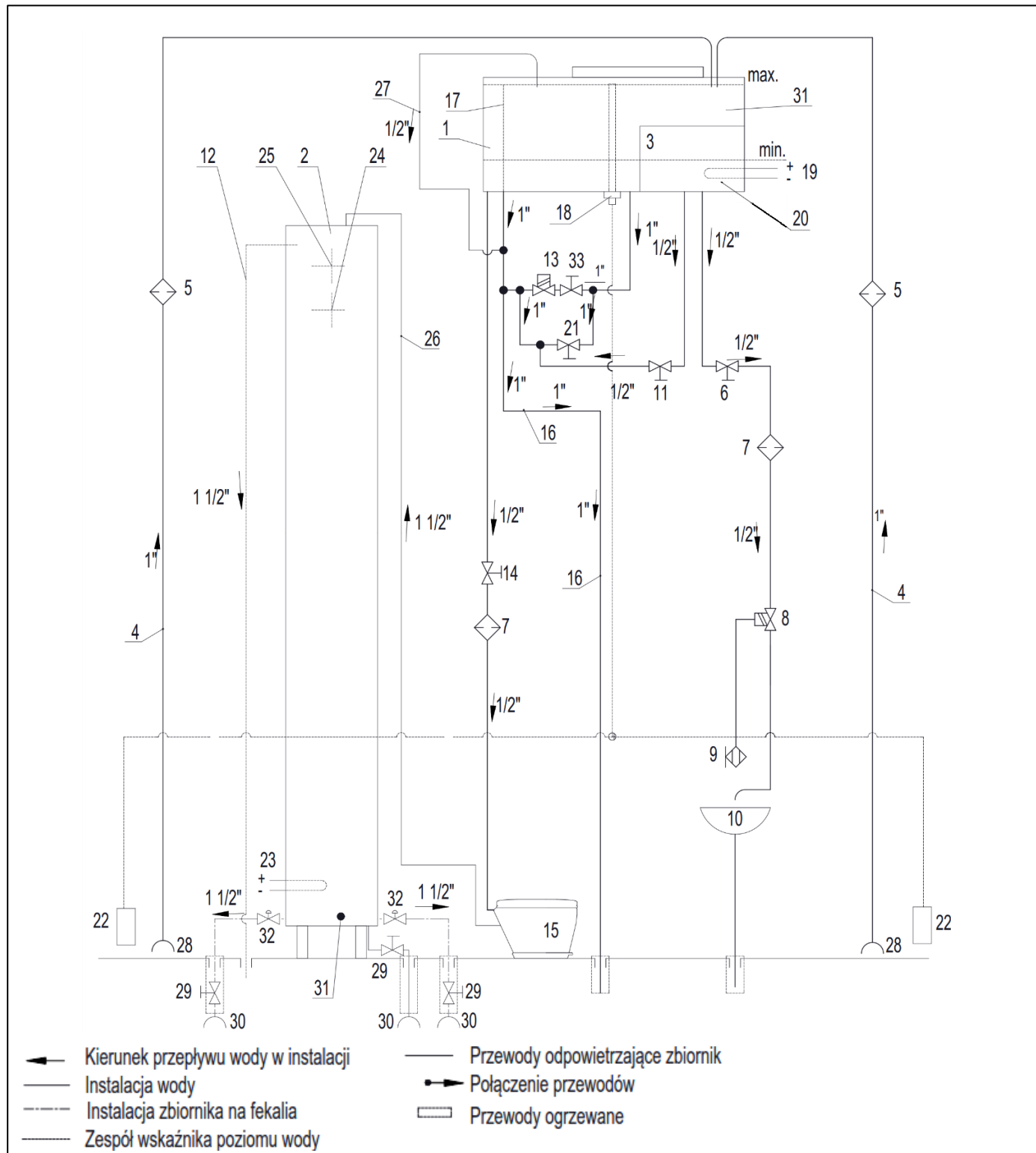
Dodatkowo na wyjściu pneumatycznym każdego z zaworów upustowych zabudowany jest przetwornik ciśnienia w celu kontroli pracy układu WSP. W przypadku wykrycia poślizgu podczas hamowania „pneumatycznego” sterownik WSP zaczyna sterować zaworami upustowymi według ustalonego algorytmu w celu zlikwidowania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

Układ przeciwpoślizgu 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 przeciwpoślizgu 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 przeciwpoślizgu 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

Na znajdującym się rysunku przedstawiono schemat wody toalety WC dla osób o ograniczonej mobilności.



Rysunek 4-44 Schemat układu wody toalety

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 081/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	-----------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Tabela 4-42 Schemat układu wody toalety (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"
7	Filtry wodne 1/2"	8	Elektrozawór umywalki NC 1/2"
9	Przycisk umywalki	10	Umywalka w WC
11	Zawór spustowy 1/2"-podgrzewacz	12	Przewód odpowietrzający zbiornik na fekalia 1/2"
13	Elektrozawór spustowy 1" (<5°C) – zbiornik wody	14	Zawór odcinający toaletę próżniową 1/2"
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 zapełnienia zbiornika 80%
25	Czujnik poziomu zapełnienia zbiornika 95%	26	Przewód napełniający zbiornik fekalii 1/2"
27	Przewód odpowietrzający zbiornik wody 1/2"	28	Głowica do napełniania UIC
29	Zawór odcinający 1/2"	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. 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 umożliwiający bezpieczną eksploatację.

W poniższej tabeli przedstawiono dane techniczne sprzęgu automatycznego.

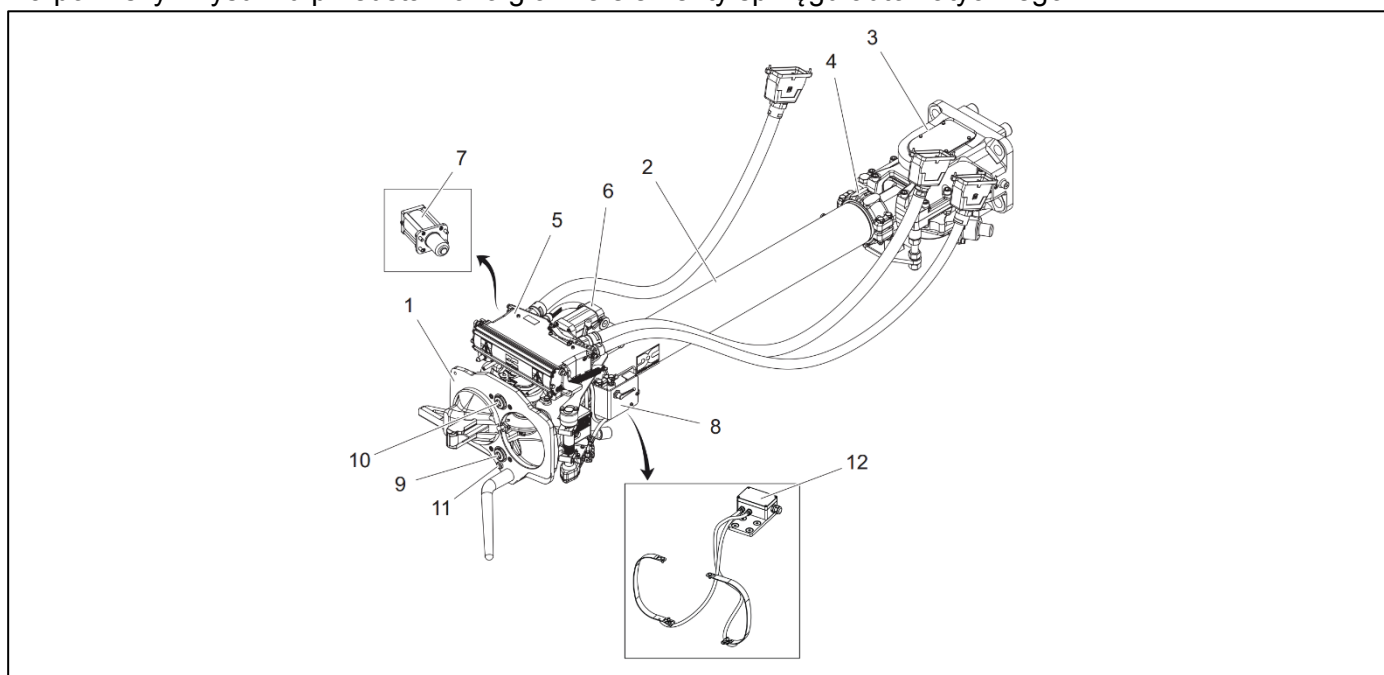
Tabela 4-43 Sprzęg automatyczny (parametry)

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

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 082/132	21WEb 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------------------

Lp.	Parametr	Opis
4.	Maksymalne wychylenie poziome	$\pm 42^\circ$
5.	Maksymalne wychylenie pionowe	$\pm 6^\circ$
6.	Maksymalny obszar przywracania	$\pm 15^\circ$
7.	Wytrzymałość na ściskanie bez trwałego odkształcenia	1500 kN
8.	Wytrzymałość na rozciąganie bez trwałego odkształcenia	1000 kN

Na poniższym rysunku przedstawiono główne elementy sprzęgu automatycznego.



Rysunek 4-45 Sprzęg automatyczny – budowa

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

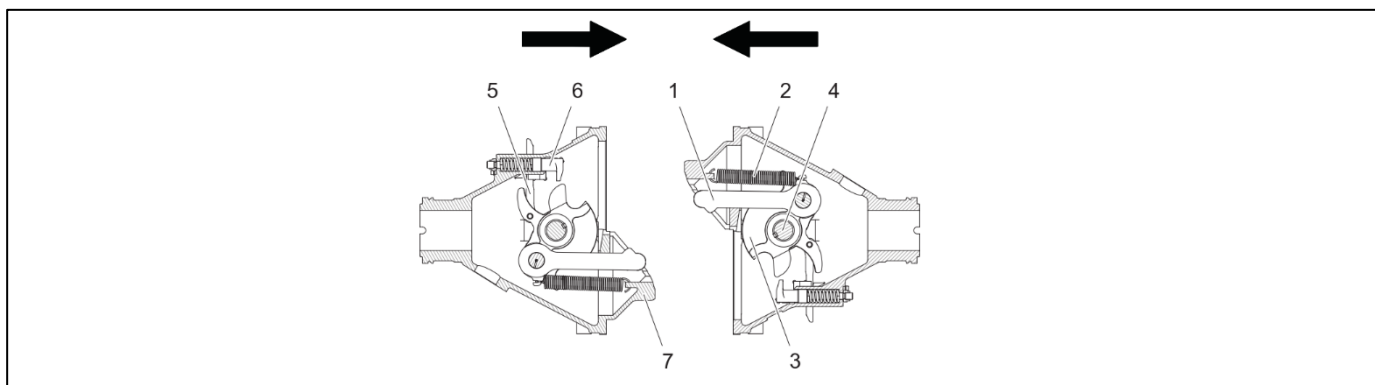
Tabela 4-44 Sprzęg automatyczny (opis oznaczeń)

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.



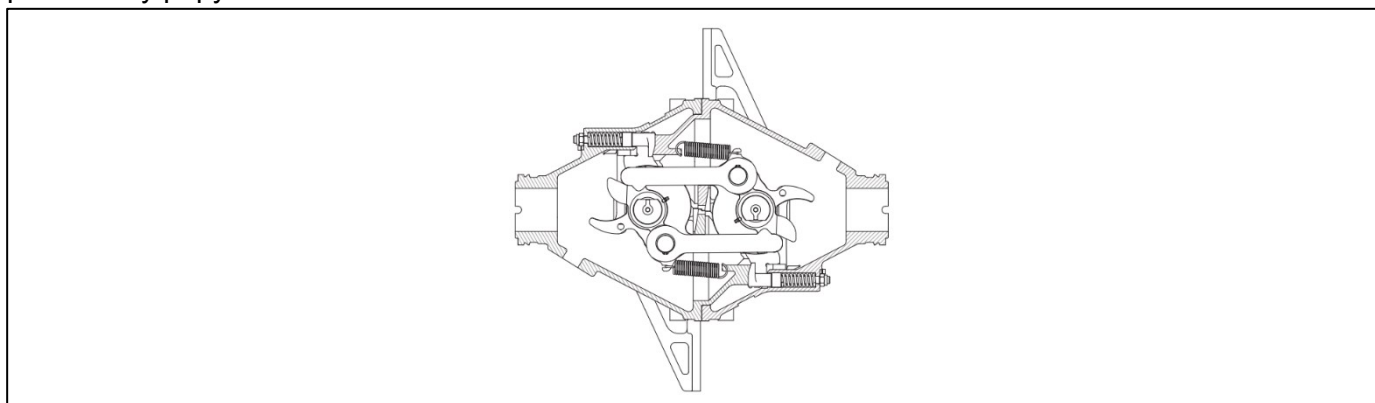
Rysunek 4-46 Sprzęgi w gotowości do sprzęgania

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-45 Sprzęg automatyczny – gotowość do sprzęgania (opis oznaczeń)

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

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



Rysunek 4-47 Połączone sprzęgi automatyczne

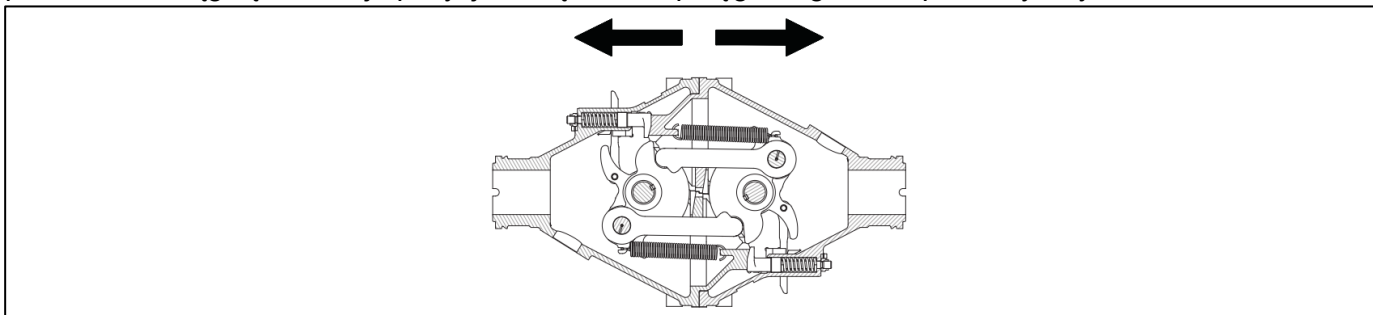
Podczas sprzęgania stożki wsuwają się w leje naprzeciwległego sprzęgu. Cofają one przy tym prowadnicę popychacza. Popychacze naciskają na drążki zapadkowe, których zęby wysuwają się z wrębów. Zamki sprzęgu zostają zwolnione i pod wpływem siły sprężyn naciągowych są obracane, aż hak płytowy dotknie obudowy 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 Rozsprzęganie

Celem rozłączenia głowic sprzęgów, urządzenie rozprzegające obraca oba zamki sprzęgów przeciwnie do sprężyn naciągowych, aż łączniki wysuną się z haków płytowych. Drażki zapadkowe

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 084/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

zatrzaszczają się zębami w blokadzie prowadnicy popychacza i przytrzymują zamki sprzęgów w tym położeniu. Osiągnięta zostaje pozycja rozłączenia sprzęgów zgodna z poniższym rysunkiem.

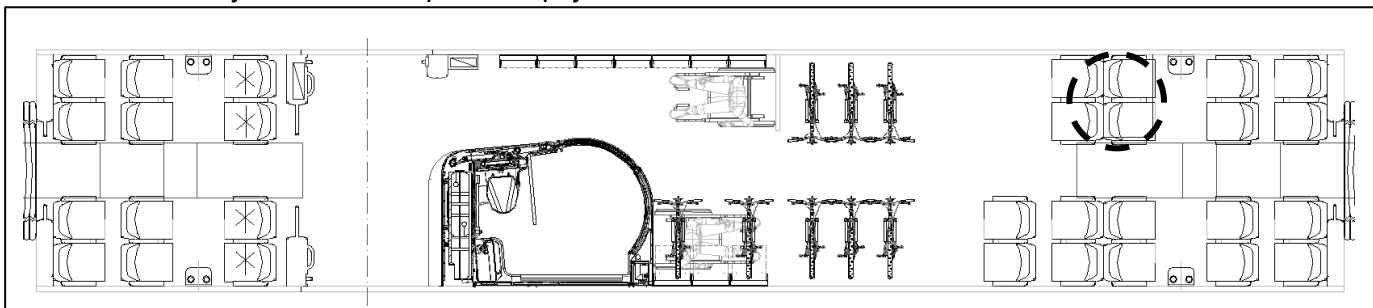


Rysunek 4-48 Sprzęgi w gotowości do rozłączenia

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 zahaczają 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

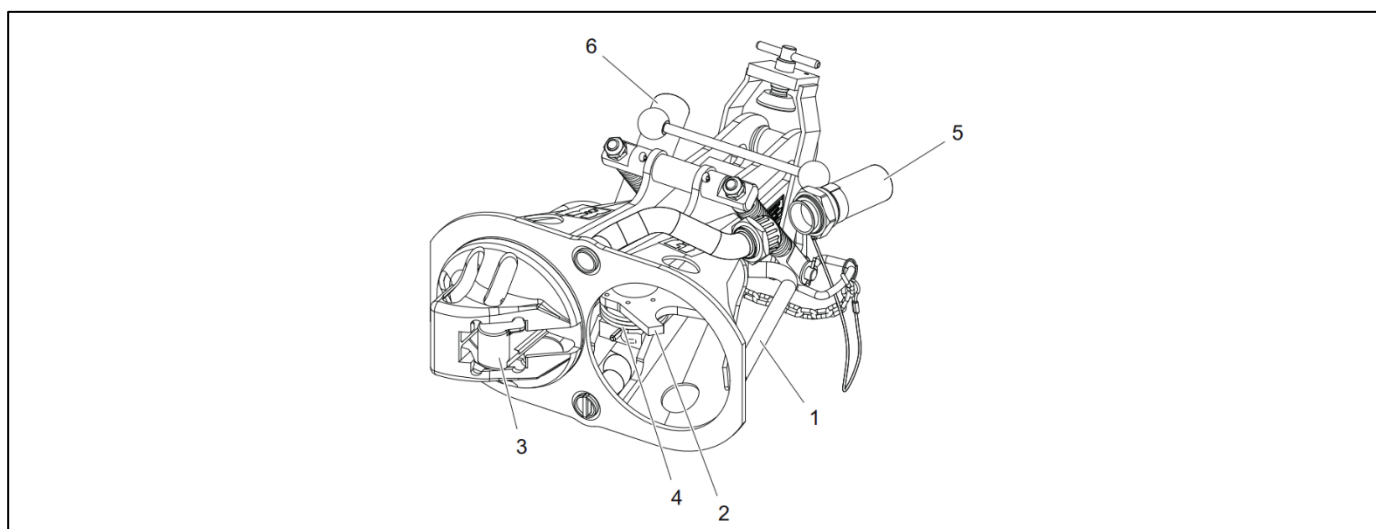
Sprzęg pośredni umożliwia połączenie mechaniczne oraz pneumatyczne pojazdu wyposażonego w sprzęg automatyczny z pojazdem posiadającym sprzęg śrubowy z hakiem. Adapter sprzęgu przechowywany jest na członie środkowym w skrzyni pod fotelem pasażera. Na poniższym rysunku zaznaczono umiejscowienie adaptera na pojeździe.



Rysunek 4-49 Sprzęg pośredni – umiejscowienie

Na poniższym rysunku przedstawiono główne elementy sprzęgu pośredniego.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 085/132	21WEb 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------------------



Rysunek 4-50 Sprzęg pośredni – budowa

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-46 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

W poniższej tabeli przedstawiono dane techniczne sprzęgu pośredniego.

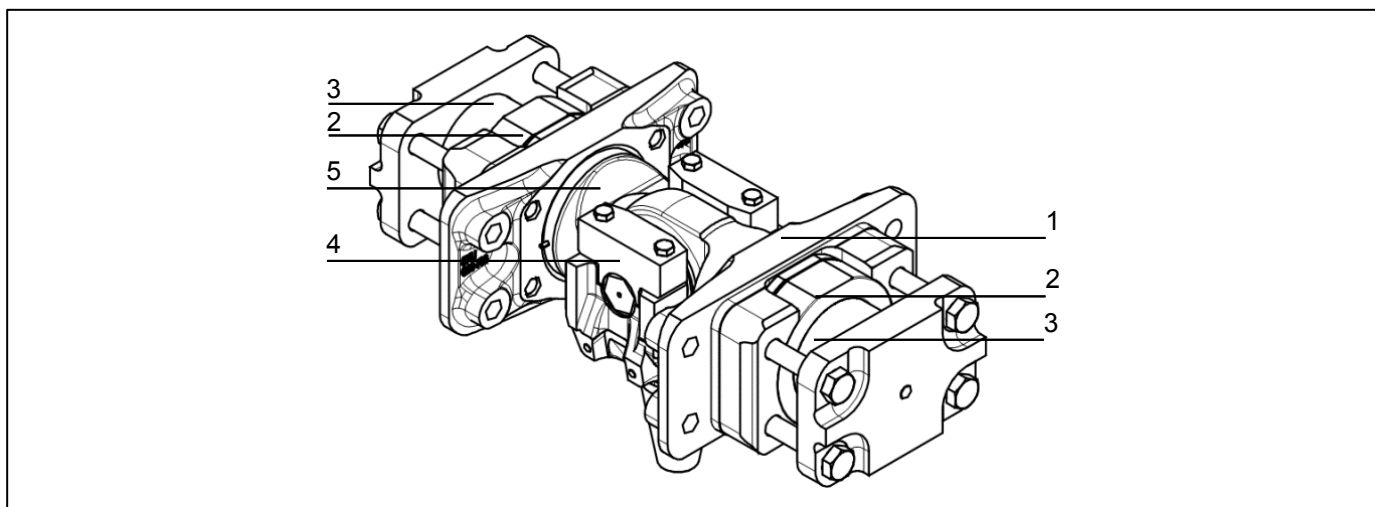
Tabela 4-47 Sprzęg pośredni (parametry)

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

4.12 Sprzęg międzyczłonowy

Sprzęg międzyczłonowy składa się z zespołów ucho i widełki 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 dopuszcza się zastosowanie sprzęgu międzyczłonowego typu 750.008 oraz 21WEa-B 07100100-1-00.

Na poniższym rysunku przedstawiono główne elementy sprzęgu międzyczłonowego typu 750.008.



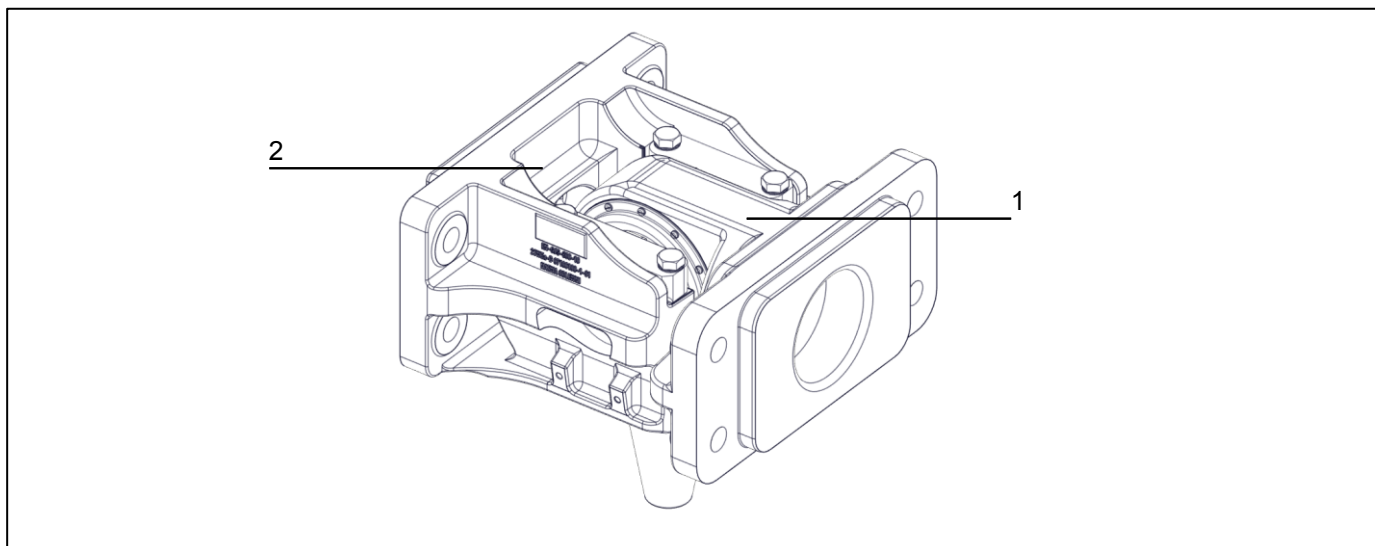
Rysunek 4-51 Sprzęg międzyczłonowy typu 750.008 – budowa

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-48 Sprzęg międzyczłonowy typu 750.008 (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Ucho sprzęgu	2	Pierścień stożkowy
3	Rura odkształcalna	4	Panewki łożyska
5	Widelki sprzęgu		

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



Rysunek 4-52 Sprzęg międzyczłonowy typu 21WEa-B 07100100-1-00– budowa

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-49 Sprzęg międzyczłonowy typu 21WEa-B 07100100-1-00 (opis oznaczeń)

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

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 087/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

4.13 Urządzenia bezpieczeństwa ruchu

4.13.1 Informacje ogólne

Pojazd wyposażony został w następujące podsystemy i urządzenia bezpieczeństwa:

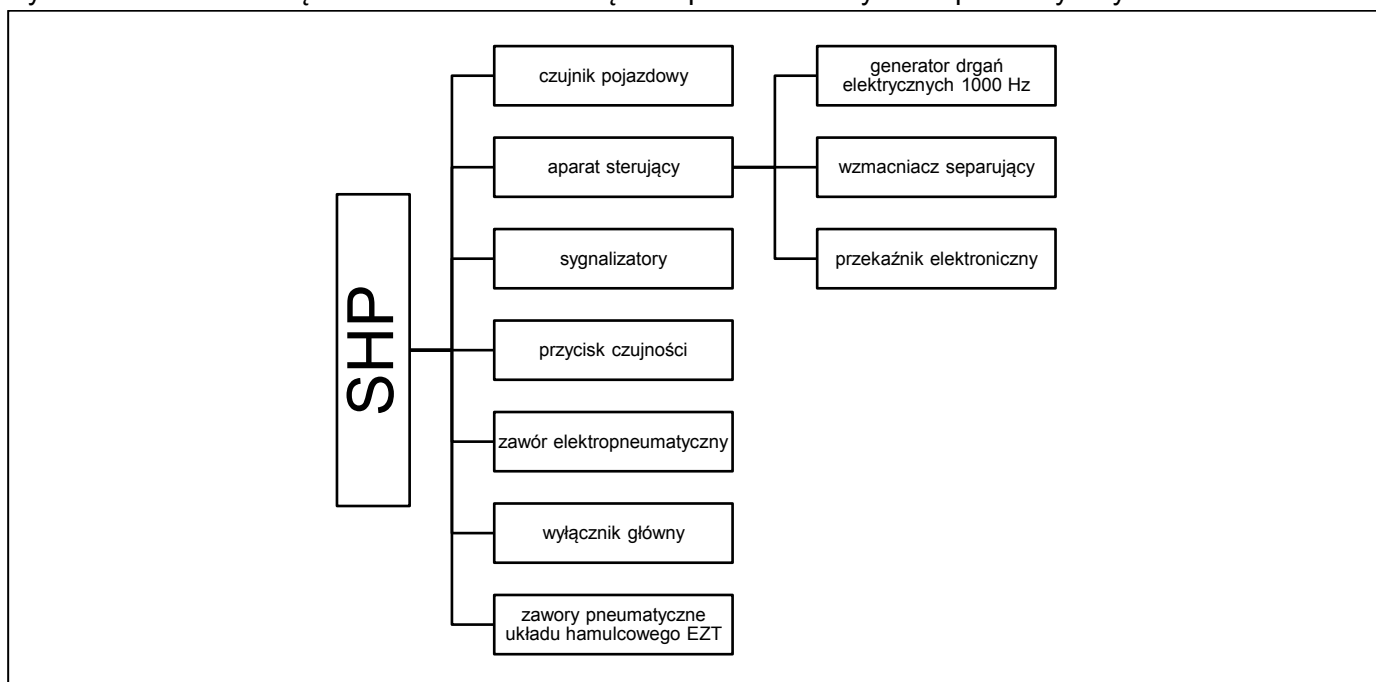
- system samoczynnego hamowania pociągu SHP;
- system czujności SIFA;
- hamulca bezpieczeństwa pasażera;
- system komunikacji radiowej;
- rejestrator parametrów jazdy;
- europejski system zarządzania pociągami ETCS.

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.



Rysunek 4-53 SHP – elementy składowe

Funkcje zewnętrzne systemu realizują układy powiązane z urządzeniami pojazdu:

- a) zawór elektropneumatyczny;
- b) zestaw przełącznika radiostop;
- c) lampki sygnalizacyjne SHP;
- d) buczki sygnalizacyjne SHP;
- e) przycisk czujności;
- f) rejestrator parametrów jazdy;
- g) zestawy nastawnika kierunku jazdy;
- h) wyłącznik główny SHP.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 088/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

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

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

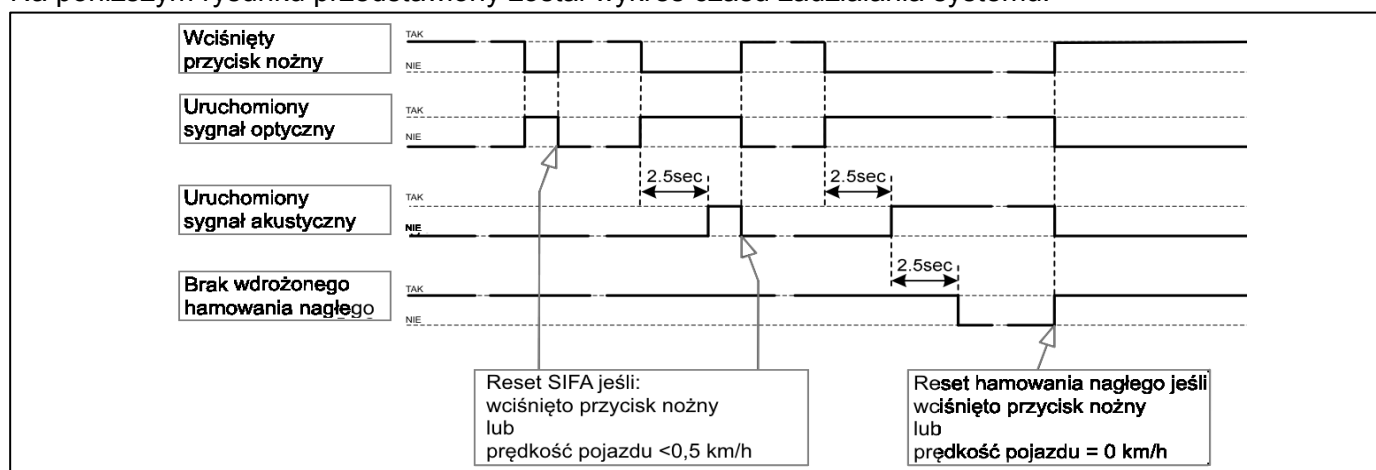
Przyjmuje się, że czujnik pojazdowy jest zasilany ze źródła o dużej rezystancji wewnętrznej i pracuje w stanie dopasowania, co zapewnia wystąpienie na nim maksymalnego napięcia. Czujnik będący poza zasięgiem działania rezonatora przytorowego, można przyrównać do transformatora w stanie jałowym zaś sprzężony 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. Ponieważ przejazd nad rezonatorem odbywa się z dużą prędkością to zmiany napięcia w obwodzie czujnika mają charakter krótkiego impulsu, który jest zapamiętany w układzie elektronicznego przekaźnika 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 przekaźnik 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 4-54 SIFA – wykres czasu zadziałania systemu

4.13.4 Radiotelefon

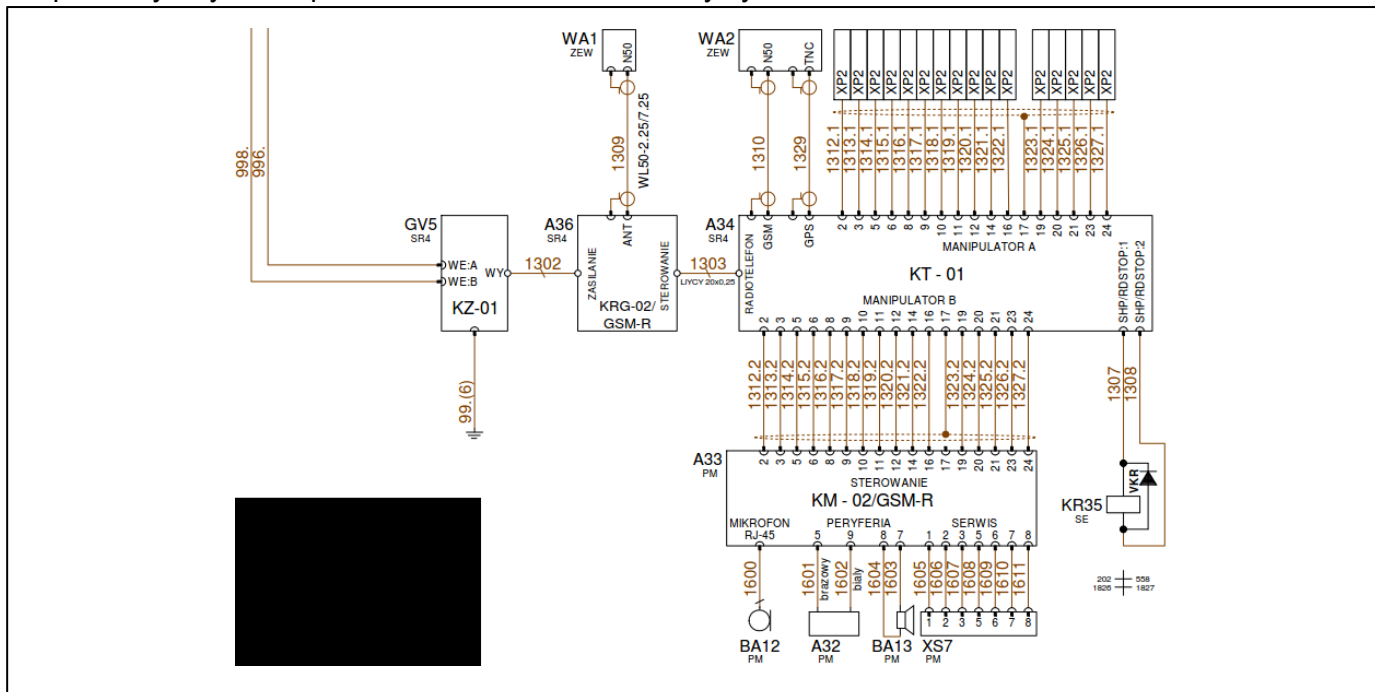
4.13.4.1 Informacje ogólne

W pojeździe zastosowano dwusystemowy radiotelefon pociągowy typu Radionika Koliber GSM-

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 089/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	-----------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

R/VHF. Moduł terminala radiowego, zasilania oraz przełącznicy tego systemu znajdują się w szafie SRB4 na członie 21WEb-B, natomiast moduły manipulatora zamontowane zostały w pulpicie maszynisty.

Na poniższym rysunku przedstawiono schemat ideowy systemu radiotelefonu.



Rysunek 4-55 System radiotelefonu – schemat ideowy

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-50 System radiotelefonu (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
A32	Blok radiotelefonu	A33	Moduł manipulatora
A34	Moduł terminala	A36	Moduł przełącznicy
BA12	Mikrofon	BA13	Głośnik radiotelefonu
SE	Szafa elektryczna	GV5	Moduł zasilania
SR4	Szafa rozdzielcza nr 4	KR35	Przełącznik systemu bezpieczeństwa ruchu Radiostop
KR63	Przełącznik zasilania radiotelefonu	WA1	Antena taborowa VHF
WA2	Antena taborowa GSM/GPS	XS7	Złącze serwisowe
PM	Pulpit maszynisty		

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 do synchronizacji czasu dla potrzeb rejestracji.

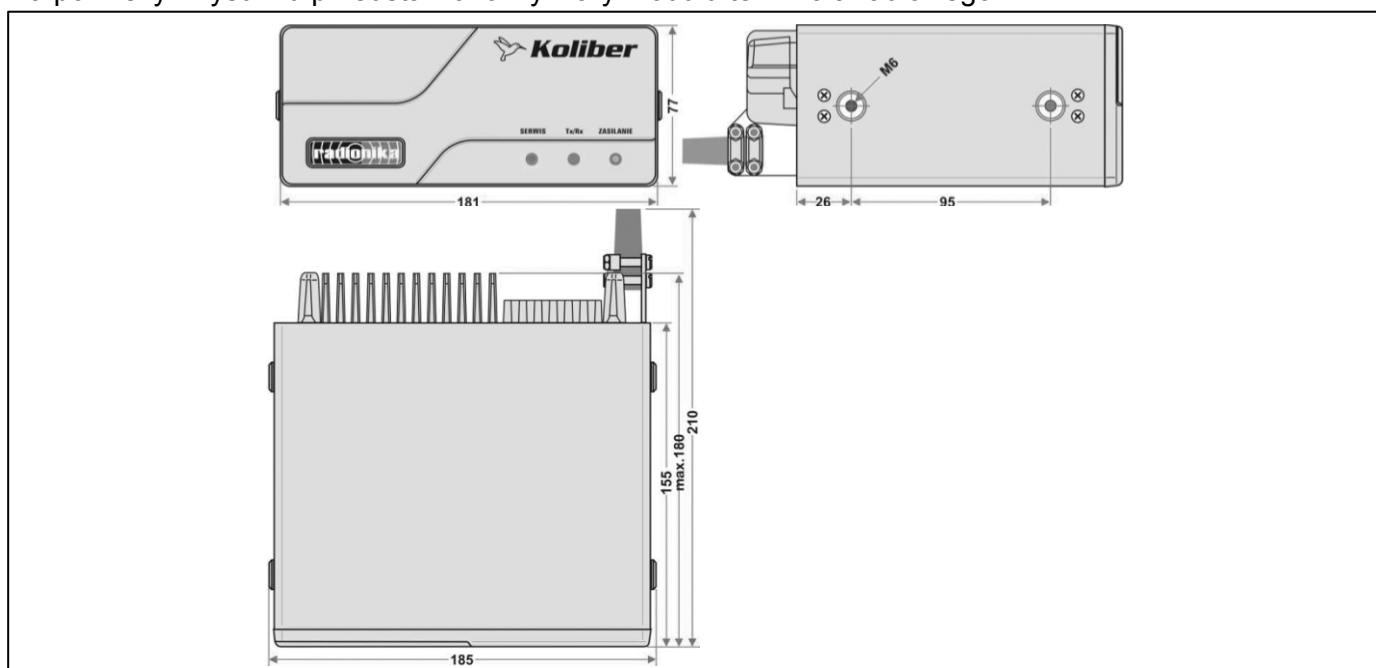
W poniższej tabeli przedstawiono dane techniczne modułu terminala radiowego.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 090/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Tabela 4-51 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 odstępu międzykanałowego 25k Hz, ±1,0 kHz dla odstępu 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 odstępu międzykanałowego 12,5 kHz, ±5,0 kHz dla odstępu 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
16.	Odporność odbiornika na intermodulację	≥ 70 dB
17.	Generacja tonów	ZEW1 i ZEWS
18.	Modem transmisji danych	1200/2400 bps

Na poniższym rysunku przedstawiono wymiary modułu terminala radiowego.



Rysunek 4-56 Moduł terminala radiowego – wymiary

Chronione zgodnie z ISO 16016. © PESA Bydgoszcz SA 2017

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 091/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

4.13.4.3 Moduł zasilania

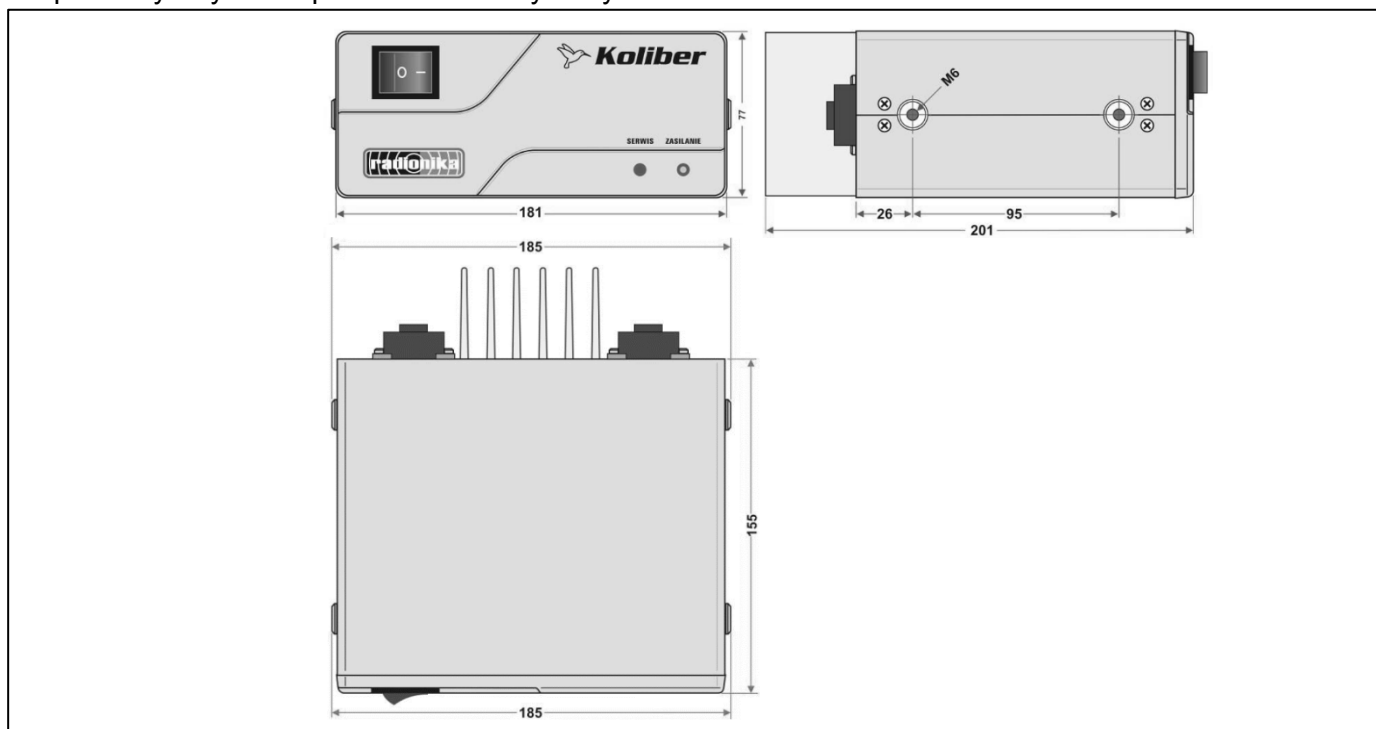
Zasilacz KZ-01 służy do zasilania prądem stałym urządzeń radiotelefonu z sieci pokładowej pojazdu szynowego.

W poniższej tabeli przedstawiono dane techniczne modułu zasilania.

Tabela 4-52 Moduł zasilania (parametry)

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

Na poniższym rysunku przedstawiono wymiary modułu zasilania.



Rysunek 4-57 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 wykorzystywany do dokładnego ustawienia czasu i pozyskiwania informacji o położeniu geograficznym.

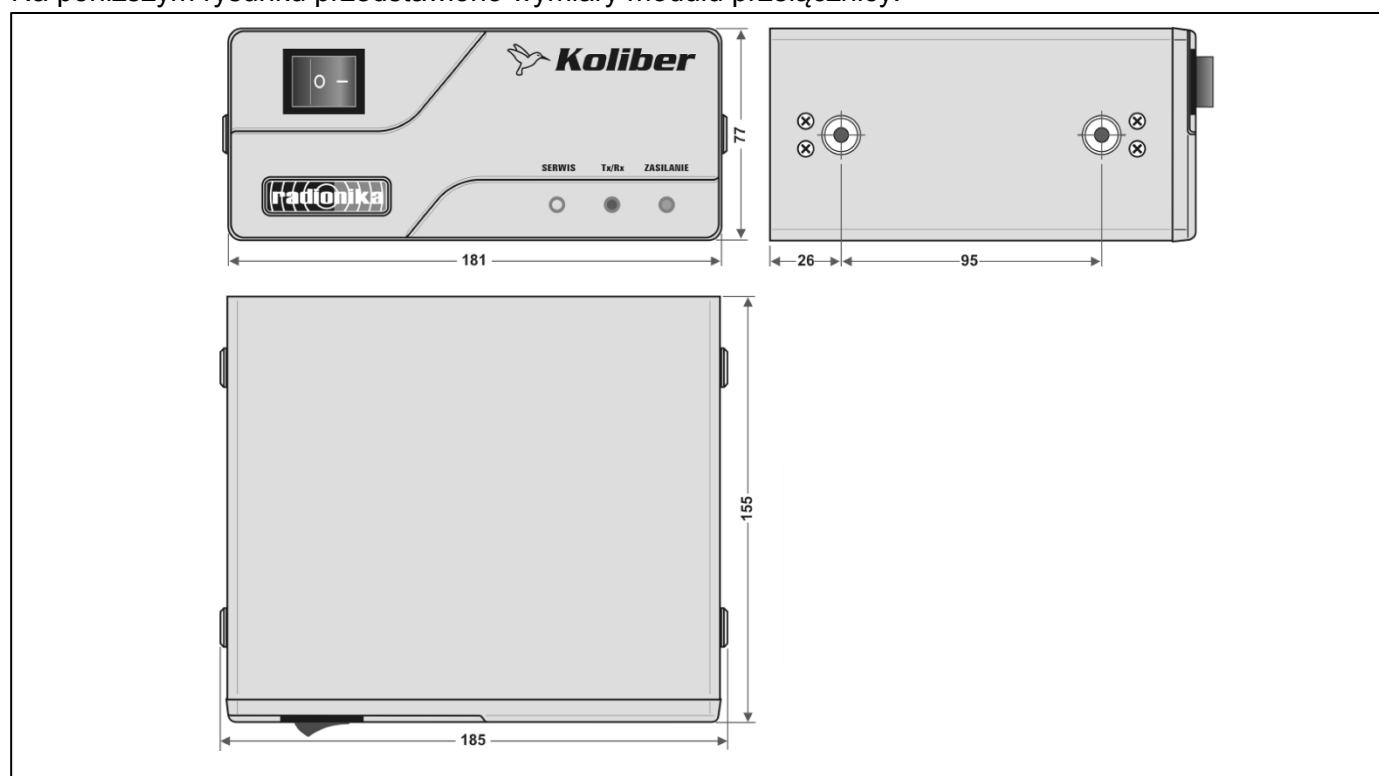
Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 092/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

W poniższej tabeli przedstawiono dane techniczne modułu przełącznicy.

Tabela 4-53 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 4-58 Moduł przełącznicy – wymiary

4.13.4.5 Moduł manipulatora

Moduł manipulatora stanowi interfejs pomiędzy radiotelefonem i jego użytkownikiem. Moduł montowany jest do pulpitu poprzez wspornik. W poniższej tabeli przedstawiono dane techniczne modułu manipulatora.

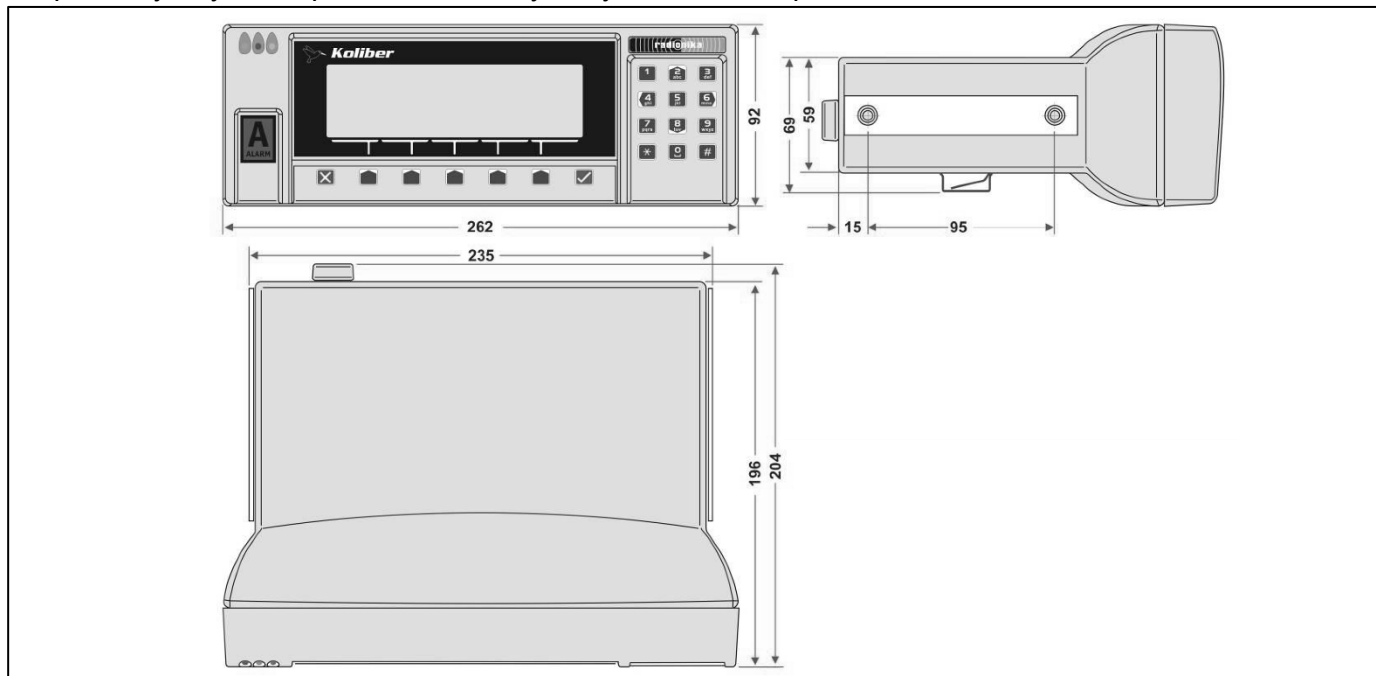
Tabela 4-54 Moduł manipulatora (parametry)

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

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 093/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	-----------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Lp.	Parametr	Opis
5.	Stopień ochrony obudowy	IP20 – część tylna obudowy IP54 – panel czołowy

Na poniższym rysunku przedstawiono wymiary modułu manipulatora.



Rysunek 4-59 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.

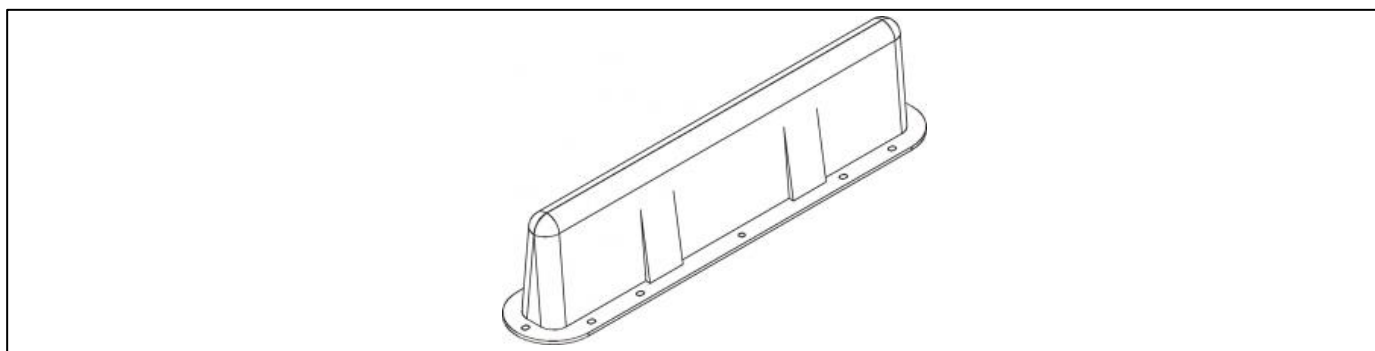
Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono podstawowe parametry urządzenia.

Tabela 4-55 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.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 094/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------



Rysunek 4-60 Antena Radmor 3086

4.13.4.7 Antena taborowa GSM-R/GPS radiotelefonu

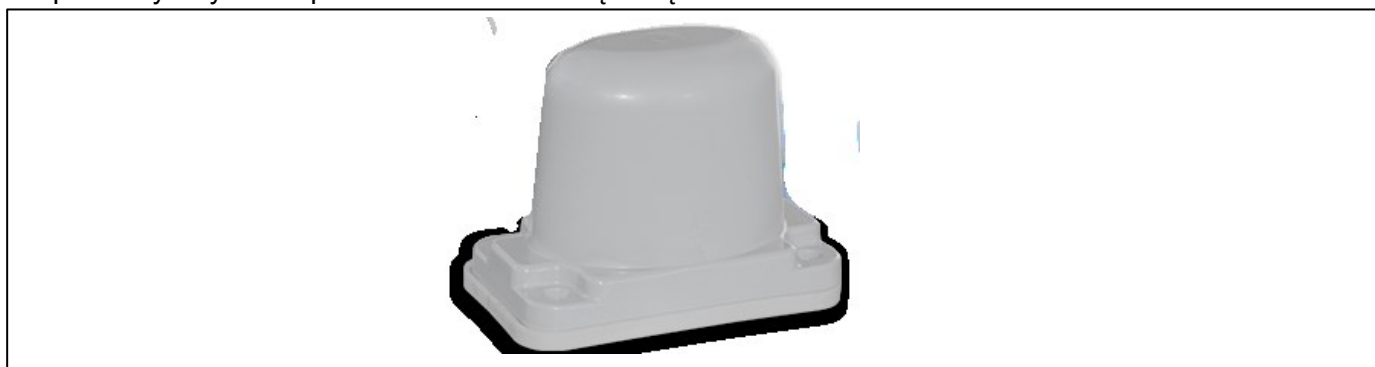
Antena taborowa GSM-R/ GPS typu AT2S umieszczona na dachu członu 21WEb-B odpowiedzialna jest za zapewnienie optymalnych parametrów pracy urządzeń komunikacyjnych pojazdu. Konstrukcja anteny zapewnia jej wysoką odporność na wpływy atmosferyczne (temperaturę, opady) oraz udary mechaniczne. Na poniższym rysunku przedstawiono budowę anteny.

Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono podstawowe parametry urządzenia.

Tabela 4-56 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 4-61 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.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 095/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Rejestracja rozpoczyna się, gdy pojazd jest przygotowany a system TELOC®3000 zostanie włączony. Tryb rejestracji można włączać i wyłączać za pomocą skonfigurowanego sygnału cyfrowego (np. zajęta kabina maszynisty 1).

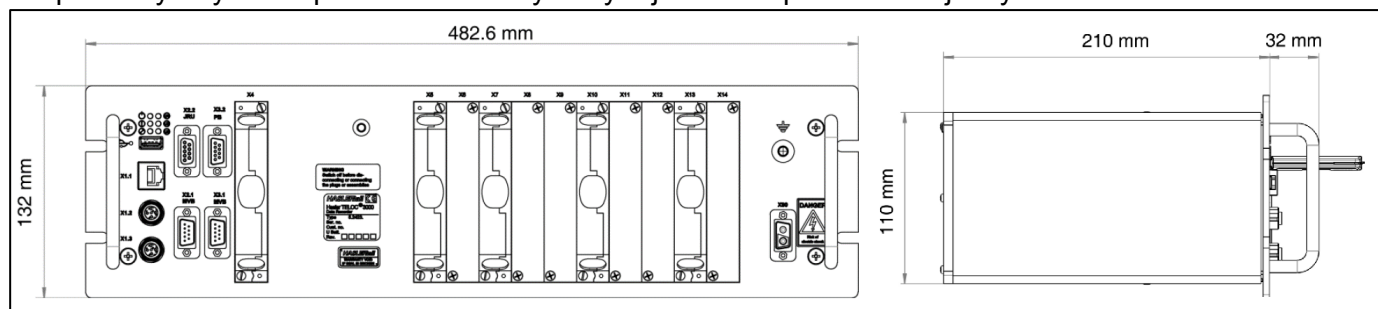
TELOC®3000 jest rejestratorem danych sterowanym zdarzeniami, tj. wszystkie rejestrowane sygnały są próbkowane co pewien czas, ale ich rejestracja następuje wyłącznie po zmianie wartości sygnału. Taka procedura pozwala na zmniejszenie zużycia pamięci. Każda zmiana sygnału jest zdarzeniem, tj. podczas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

Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono podstawowe parametry techniczne urządzenia.

Tabela 4-57 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

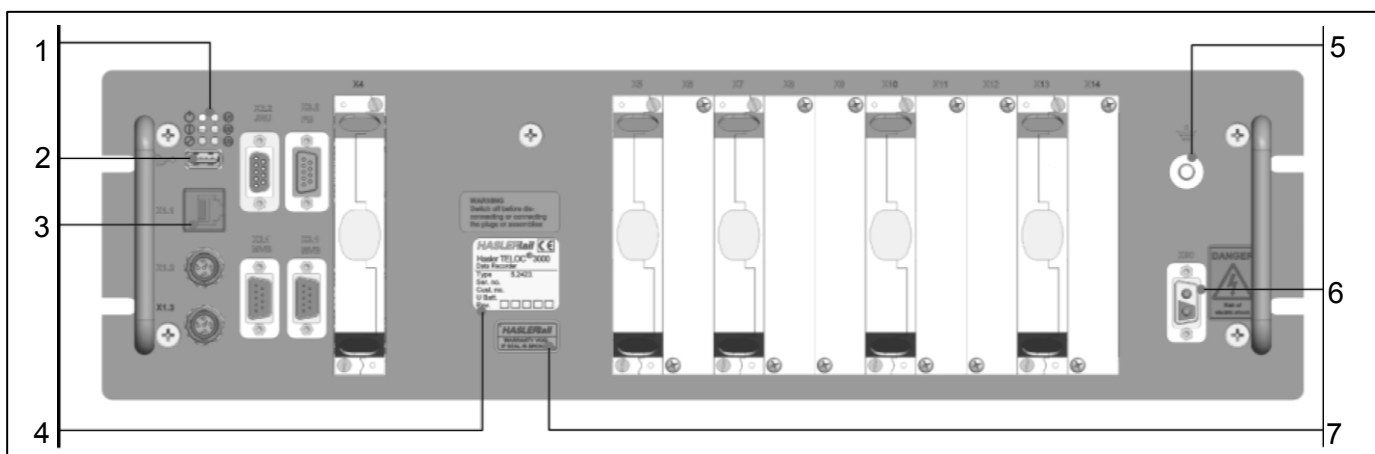
Na poniższym rysunku przedstawiono wymiary rejestratora parametrów jazdy TELOC®3000.



Rysunek 4-62 Rejestrator parametrów jazdy – wymiary

Poniżej przedstawiono budowę rejestratora parametrów jazdy TELOC®3000.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 096/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------



Rysunek 4-63 Rejestrator parametrów jazdy – budowa

Tabela 4-58 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	Śruby uszyniające	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.

W skład systemu wchodzi m.in.:

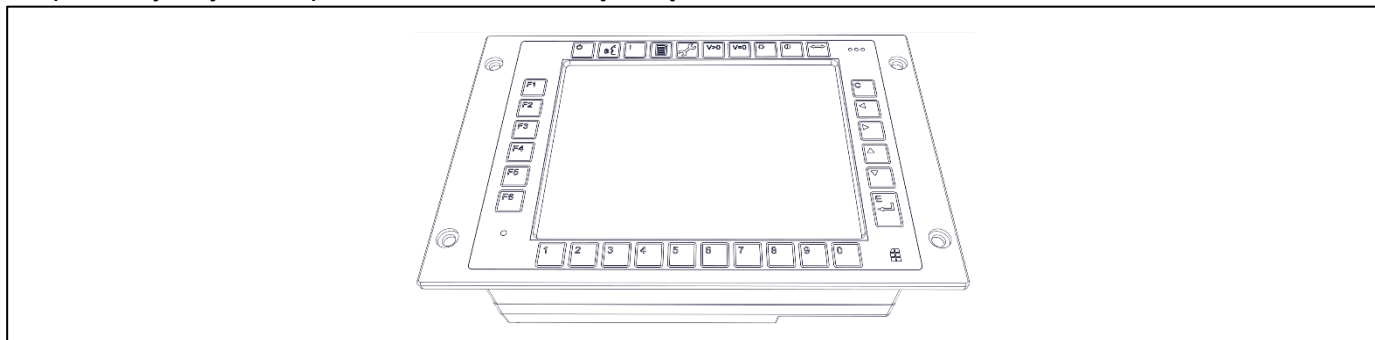
- 2 monitory DMI;
- Radar Dopplera;
- Sterownik główny CoHP-1;
- 3 sterowniki VCU-Lite PRO LR;
- Moduł I/O;
- 2 transmitters anteny do balisy;
- 2 anteny do balisy;
- 2 anteny GSM-R/GPS
- Modem GSM-R RIU.

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

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 097/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

stanowi interfejs pomiędzy maszynistą a pokładowym systemem ERTMS/ETCS. Urządzenie sygnalizacyjno-obslugowe 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 budowę urządzenia.



Rysunek 4-64 Monitor DMI

Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono podstawowe parametry techniczne urządzenia.

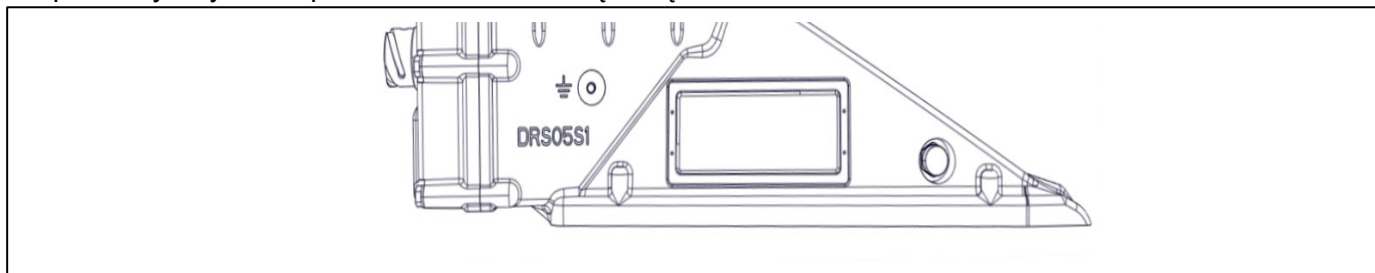
Tabela 4-59 Monitor DMI (parametry)

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

4.13.6.3 Radar Dopplera

Na podwoziu członu 21WEb-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 4-65 Radar Dopplera

Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono podstawowe parametry techniczne urządzenia.

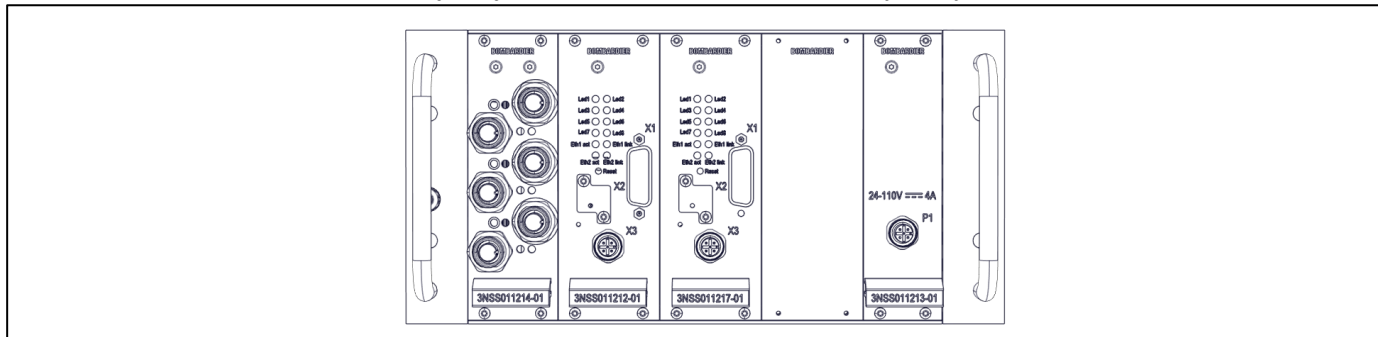
Tabela 4-60 Radar Dopplera (parametry)

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

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 098/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

4.13.6.4 Sterownik główny

Sterownik główny systemu ETCS stanowi moduł CoHP-1, który zabudowany został w szafie SRC2 na członie 21WEb-C. Na poniższym rysunku przedstawiono budowę urządzenia.



Rysunek 4-66 Sterownik główny CoHP-1

Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono podstawowe parametry techniczne urządzenia.

Tabela 4-61 Sterownik główny CoHP-1 (parametry)

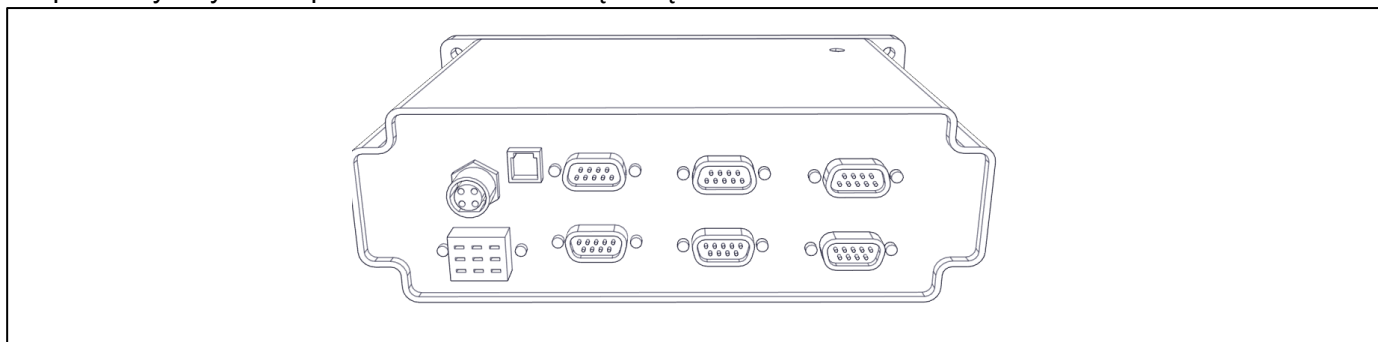
Lp.	Parametr	Opis
1.	Pobór mocy	< 6 W
2.	Napięcie zasilania	24 VDC ÷ 100 VDC
3.	Pobór prądu	Max. 7 A
4.	Odporność na zakłócenia napięcia	Klasa S2 wg EN 50155

4.13.6.5 Sterownik VCU

Sterowniki VCU-Lite PRO LR zostały zabudowane w szafie SRC2 na członie 21WEb-C. W pojeździe znajdują się 3 sterowniki VCU-Lite PRO LR:

- j) SDP – odpowiedzialny za obliczanie prędkości i dystansu;
- k) TSG – bramka sterowania pociągami;
- l) OPC – odpowiedzialny za komunikację pomiędzy urządzeniami ETCS.

Na poniższym rysunku przedstawiono budowę urządzenia.



Rysunek 4-67 Sterownik VCU-Lite PRO LR

Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono podstawowe parametry techniczne urządzenia.

Tabela 4-62 Sterownik VCU-Lite PRO LR (parametry)

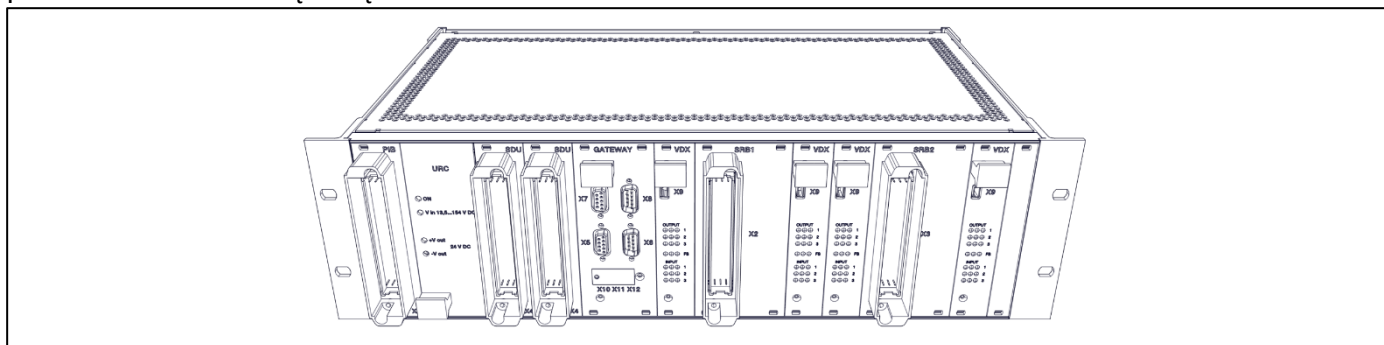
Lp.	Parametr	Opis
1.	Pobór mocy	< 6 W
2.	Napięcie zasilania	24 VDC ÷ 100 VDC

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 099/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Lp.	Parametr	Opis
3.	Pobór prądu	Max. 2 A

4.13.6.6 Moduł I/O

Moduł wejść/wyjść został zabudowany w szafie SRC2 na członie 21WEb-C. Na poniższym rysunku przedstawiono budowę urządzenia.



Rysunek 4-68 Moduł I/O

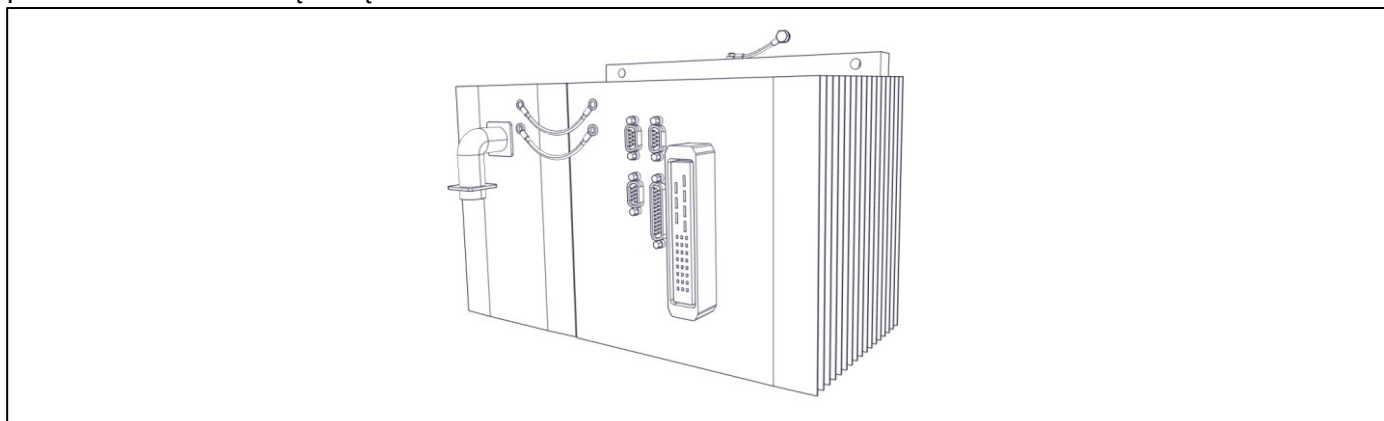
Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono podstawowe parametry techniczne urządzenia.

Tabela 4-63 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

4.13.6.7 Transmitter balisy

Transmitery balisy (BTM) zostały zabudowane w szafach SRA2 oraz SRB2. 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 4-69 Transmitter balisy

Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono podstawowe parametry techniczne urządzenia.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 100/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Tabela 4-64 Transmitter balisy (parametry)

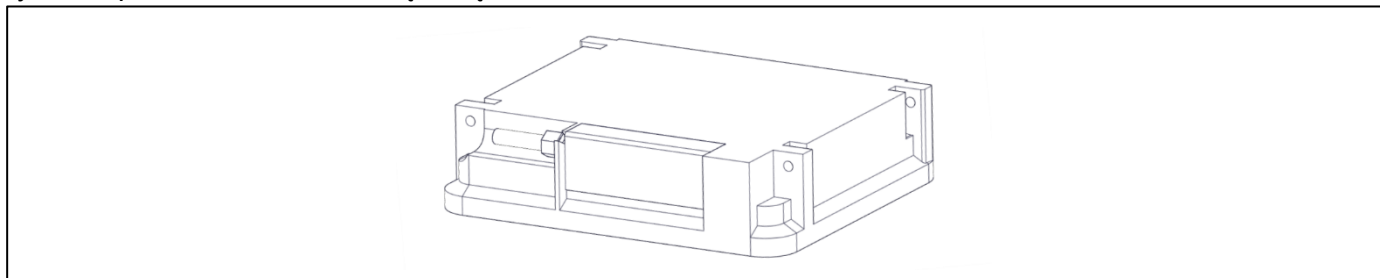
Lp.	Parametr	Opis
1.	Pobór mocy	< 150 W
2.	Napięcie zasilania	24 VDC ÷ 48 VDC
3.	Zakres temperatury pracy	-40°C ÷ 70 °C

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 21WEb-A oraz 21WEb-B. Na poniższym rysunku przedstawiono budowę urządzenia.



Rysunek 4-70 Antena do balis

Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono podstawowe parametry techniczne urządzenia.

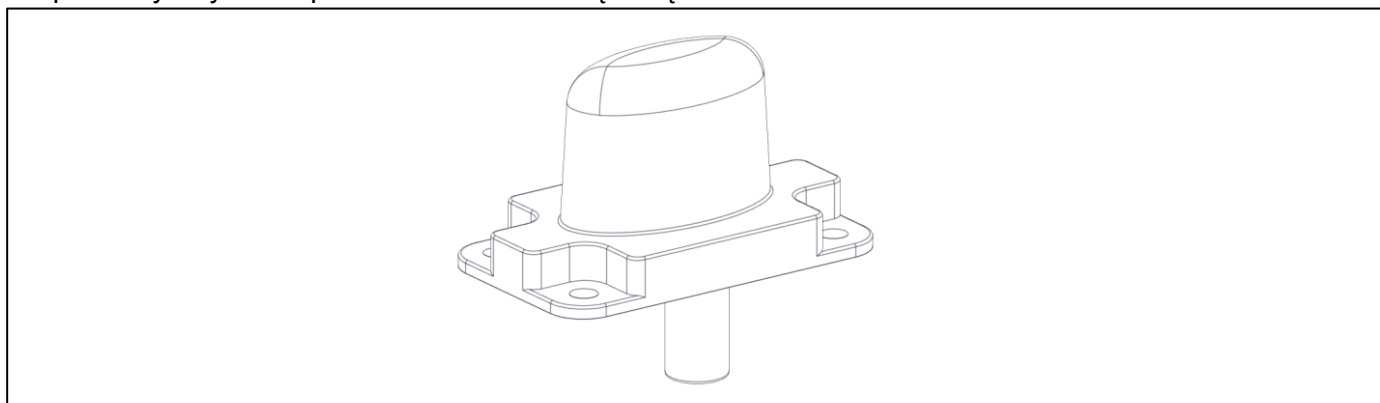
Tabela 4-65 Antena do balis (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Pobór prądu	20 mA
2.	Napięcie zasilania	10 VDC ±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 21WEb-C.

Na poniższym rysunku przedstawiono budowę urządzenia.



Rysunek 4-71 Antena GSM-R/GPS ETCS

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 101/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono podstawowe parametry techniczne urządzenia.

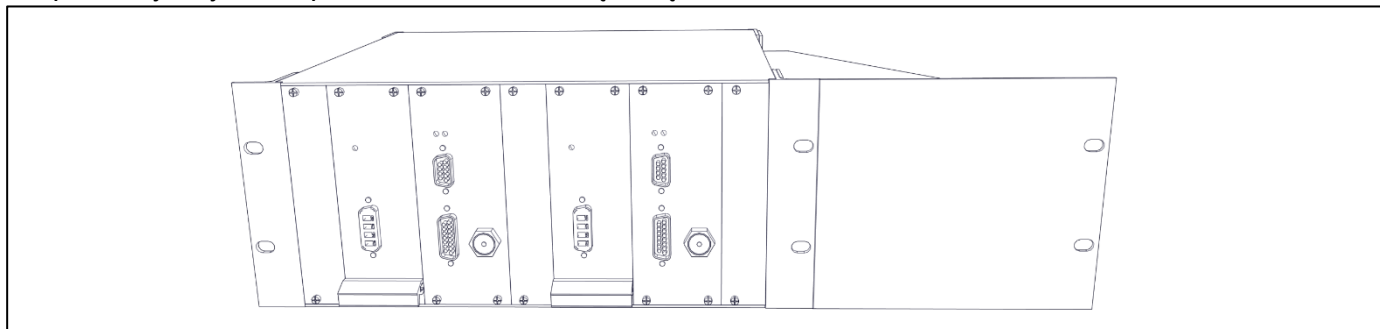
Tabela 4-66 Antena GSM-R/GPS ETCS (parametry)

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

4.13.6.10 Modem GSM-R RIU

Modem RIU został zabudowany w szafie SRC2 na członie 21WEb-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 4-72 Modem GSM-R RIU

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. 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 SB. 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.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 102/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

4.14 Systemy informacyjne

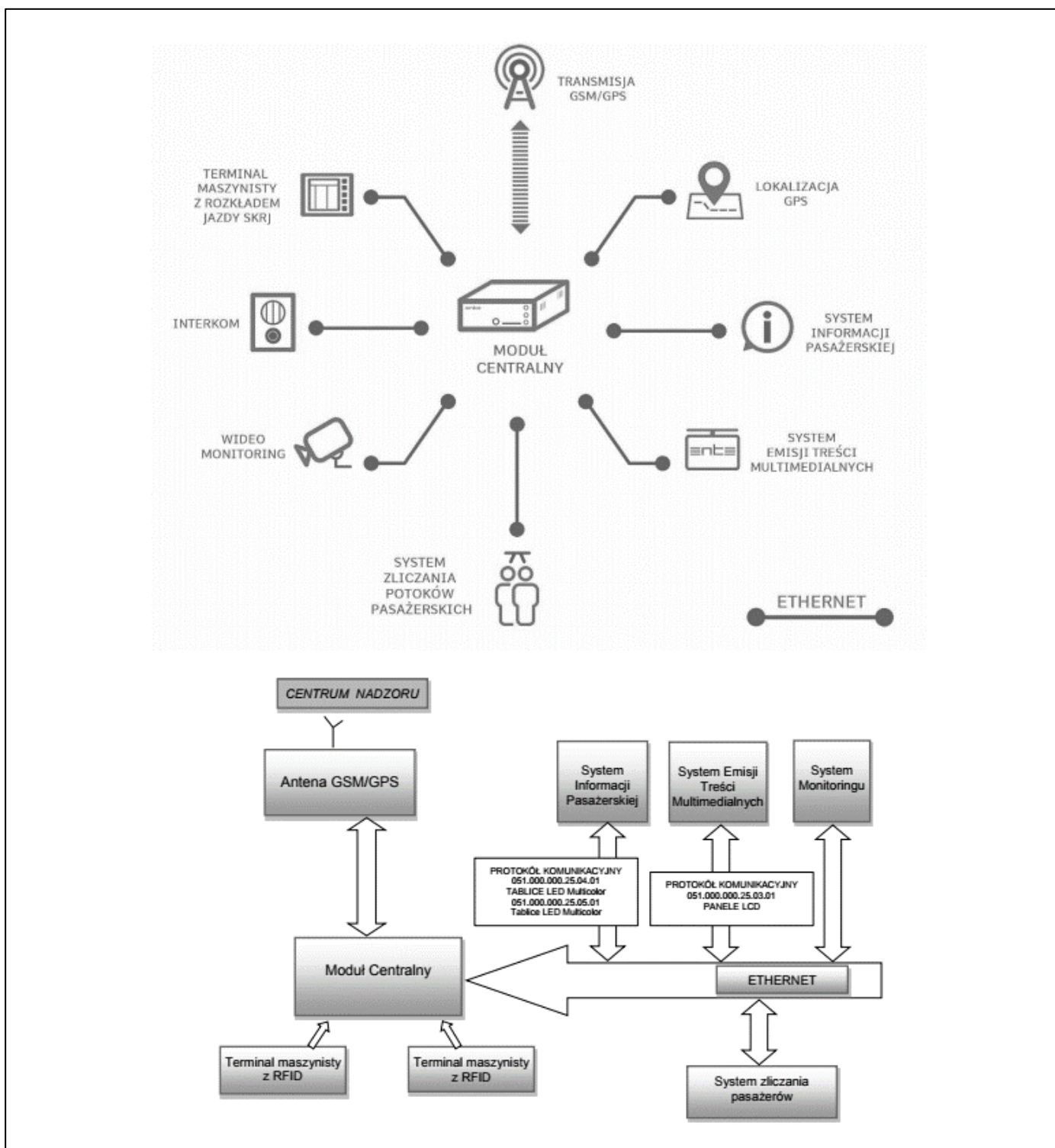
4.14.1 Informacje ogólne

Systemy informacyjne zamontowane na pojeździe umożliwiają m.in.

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

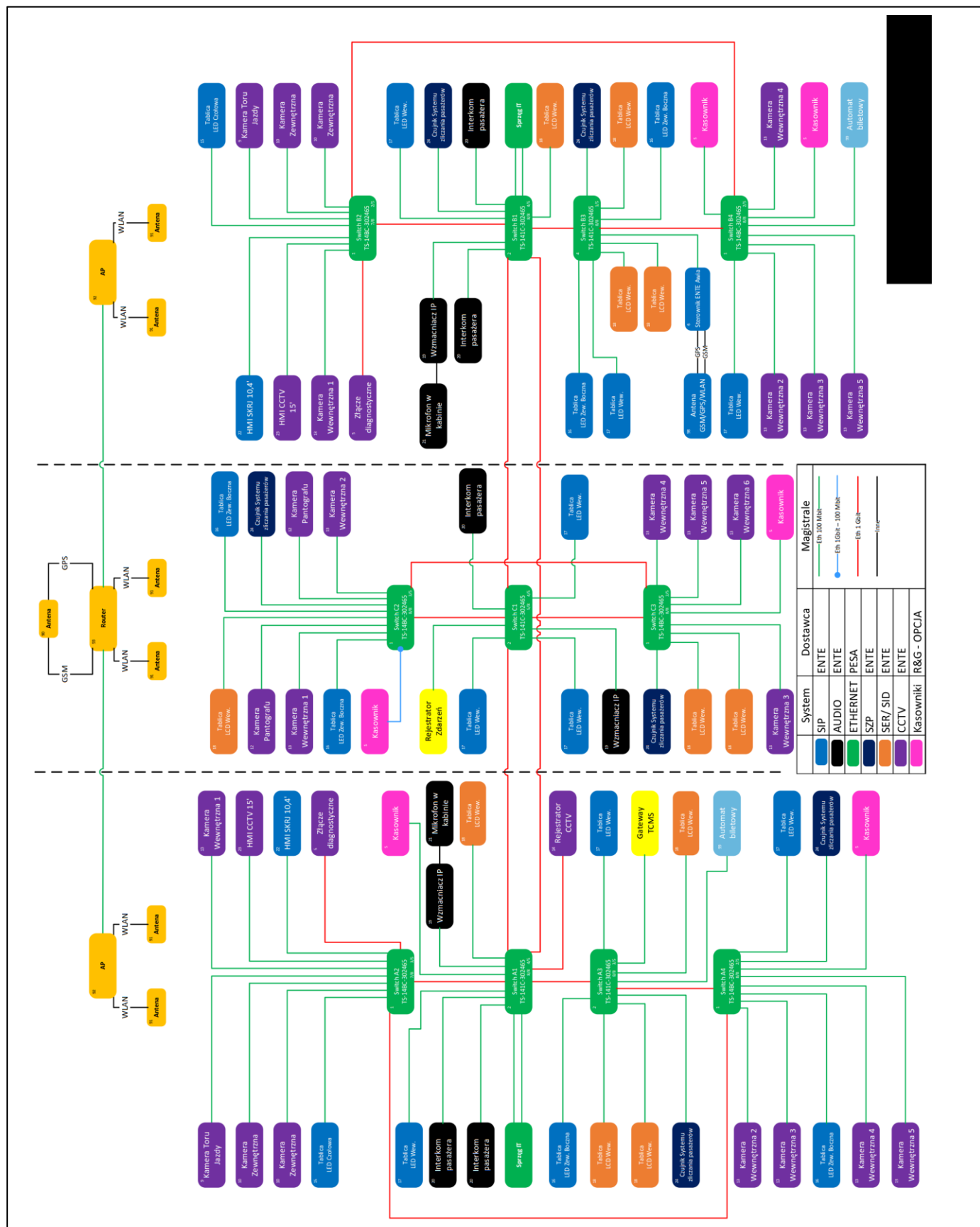
Komunikacja poszczególnych podzespołów systemów odbywa się poprzez moduł centralny SDIP z wykorzystaniem wspólnej sieci Ethernet, co zapewnia bieżącą/automatyczną wymianę danych pomiędzy systemami zainstalowanymi w pojeździe. Za wymianę danych z aplikacją dyspozytorską odpowiedzialna jest sieć GSM (prywatny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

Na poniższym rysunku przedstawiono architekturę systemową.



Rysunek 4-73 Architektura systemów informacyjnych pojazdu

4.14.2 Struktura sieci Ethernet



Rysunek 4-74 Struktura sieci Ethernet

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 105/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

4.14.3 System monitoringu

W poniższej tabeli wyszczególniono główne elementy składowe systemu.

Tabela 4-67 Zestawienie elementów składowych systemu monitoringu

Lp.	Element	Typ	Ilość	Lokalizacja
1.	Wyświetlacz CCTV LCD-15	051-006-001	2	Pulpit maszynisty
2.	Rejestrator	IVH-7700-QRDM	1	Szafa SRA4
3.	Dysk twardy	ST5000LM000	4	Szafa SRA4
4.	Kamera lusterkowa (4 mm)	DS-2CD6520-I	4	Przy lusterkach wstecznych
5.	Kamera wewnętrzna (2,8 mm)	DS-2CD6520-D	16	Przedział pasażerski
6.	Kamera szlakowa (2,8 mm)	DS-2CD6520-D	2	Kabina maszynisty
7.	Kamera odbieraka prądu (8 mm)	DS-2CD6520-I	2	Dach pojazdu
8.	Doświetlacz IR	NRAIL-XP-NG-7RB75SP	2	Dach pojazdu

4.14.4 System informacji pasażerskiej i dynamicznego rozkładu jazdy

System umożliwia wyświetlanie na terminalu sterującym (panelu dotykowym) Dynamicznego Rozkładu Jazdy w postaci plików PDF oraz prezentowanie informacji dla pasażerów na tablicach LED oraz za pomocą komunikatów głosowych.

System Informacji Pasażerskiej jest zintegrowany poprzez sieć Ethernet z Systemem Dynamicznego Rozkładu Jazdy. 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 danych typu pendrive plików aktualizacyjnych z zapasowego źródła danych z rozkładami jazdy, a także plików Audio odbywa się poprzez gniazdo USB na Module Centralnym. Po włożeniu pendrive'a w gniazdo moduł sam wczytuje materiał. Na poniższym rysunku przedstawiono widok modułu centralnego zabudowanego w szafie SRB4 na członie 21WEb-B.



Rysunek 4-75 Moduł centralny AWIA

Moduł centralny odpowiedzialny jest m.in. za:

- ustalenie pozycji GPS składu w czasie rzeczywistym;
- transmisję danych z systemów pokładowych do serwera danych;
- transmisję danych z serwera do systemów pokładowych pojazdu;
- sterowanie pracą systemu dynamicznej informacji pasażerskiej;
- komunikację GSM.

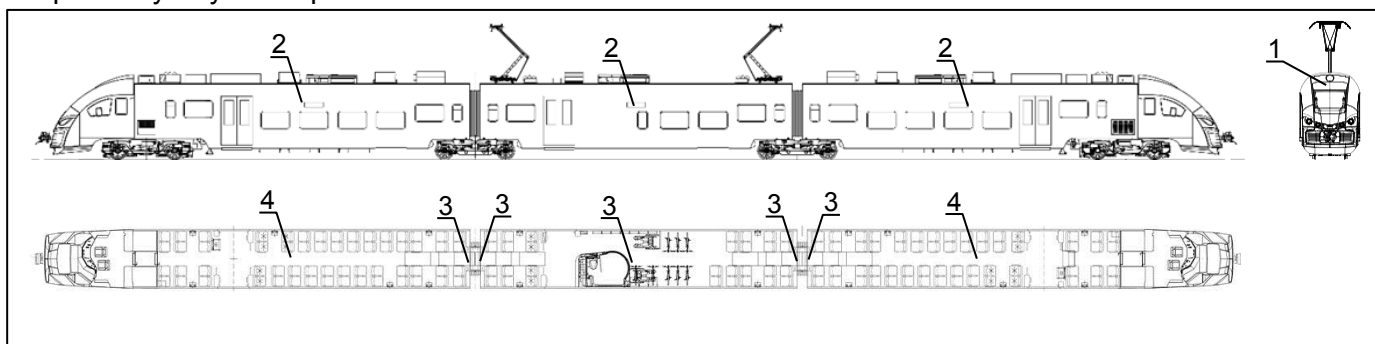
W poniższej tabeli wyszczególniono główne elementy składowe systemu.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 106/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Tabela 4-68 Zestawienie elementów składowych SIP, SKRJ

Lp.	Element	Typ	Ilość	Lokalizacja
1.	Tablica LED czołowa multikolor	051-002-001	2	Czoło pojazdu
2.	Tablica LED boczne multikolor	051-003-001	6	Sąsiedztwo drzwi dwuskrzydłowych
3.	Tablica LED wewnętrzne Multicolor (zabudowa pojedyncza)	051-001-001	5	Przedział pasażerski
4.	Tablica LED wewnętrzne Multicolor (zabudowa podwójna)	051-001-001	2	Przedział pasażerski
5.	Wyświetlacz maszynisty LCD-10 (SKRJ)	051-005-003	2	Pulpit maszynisty
6.	Moduł centralny	051-004-202	1	Szafa SRB4

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie tablic LED.



Rysunek 4-76 Rozmieszczenie tablic LED

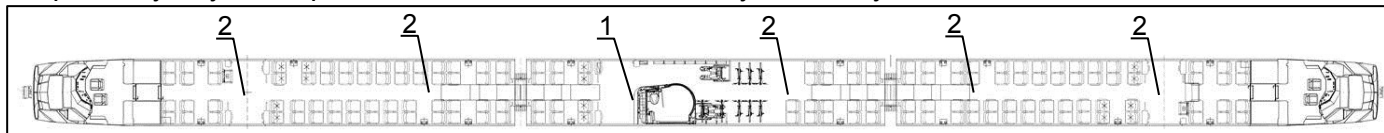
4.14.5 System emisji reklam i informacji dodatkowych

W poniższej tabeli wyszczególniono główne elementy składowe systemu.

Tabela 4-69 Zestawienie elementów składowych systemu informacji dodatkowych

Lp.	Element	Typ	Ilość	Lokalizacja
1.	Wyświetlacz LCD-24 do prezentacji informacji multimedialnej (zabudowa pojedyncza)	051-016-001	1	Przedział pasażerski
2.	Wyświetlacz LCD-24 do prezentacji informacji multimedialnej (zabudowa podwójna)	051-016-001	5	Przedział pasażerski

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie wyświetlaczy LCD.



Rysunek 4-77 Rozmieszczenie wyświetlaczy LCD

4.14.6 System zliczania pasażerów

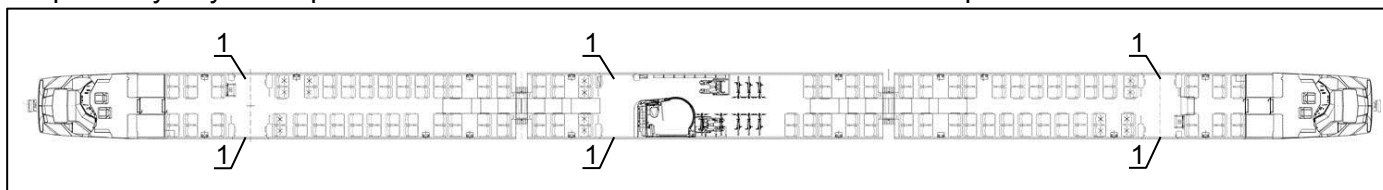
W poniższej tabeli wyszczególniono główne elementy składowe systemu.

Tabela 4-70 Zestawienie elementów składowych systemu zliczania pasażerów

Lp.	Element	Typ	Ilość	Lokalizacja
1.	Moduł zliczania pasażerów	ENTE CPC-R CPC0101002	6	Nad drzwiami dwuskrzydłowymi

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 107/132	21WEb 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------------------

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie modułów zliczania pasażerów.



Rysunek 4-78 Rozmieszczenie wyświetlaczy LCD

4.14.7 System rozgłoszeniowy / interkom

W poniższej tabeli wyszczególniono główne elementy składowe systemu.

Tabela 4-71 Zestawienie elementów składowych systemu rozgłoszeniowego

Lp.	Element	Typ	Ilość	Lokalizacja
1.	Wzmacniacz audio IP	IP-ETH 6v1	3	Pulpit maszynisty, szafa SEC2
2.	Rozmównica pasażera IP	RISOS6	5	Przedsionek, przedział pasażerski
3.	Panel zapowiedzi RP6	RP6	2	Pulpit maszynisty
4.	Mikrofon	DMG-600	2	Pulpit maszynisty

4.15 Automat biletowy

Na każdym członie skrajnym w strefie wejścia do pojazdu znajduje się biletomat OTI40.

Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono podstawowe parametry techniczne urządzenia.

Tabela 4-72 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)
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

4.16 Układ klimatyzacji, ogrzewania i wentylacji

4.16.1 Informacje ogólne

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

- kabiny maszynisty;
- 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

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 108/132	21WEb 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------------------

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 przyścienne 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 powietrze w przestrzeń przy drzwiach zapobiegając m.in. oblodzeniu obszaru wejścia do pojazdu. Uruchomienie nagrzewnic następuje, gdy temperatura zewnątrz osiągnie wartość lub będzie mniejsza od $<12^{\circ}\text{C}$. Pomieszczenie WC ogrzewane jest za pomocą nagrzewnicy, której praca oparta jest na systemie sterowania firmy MERAK.

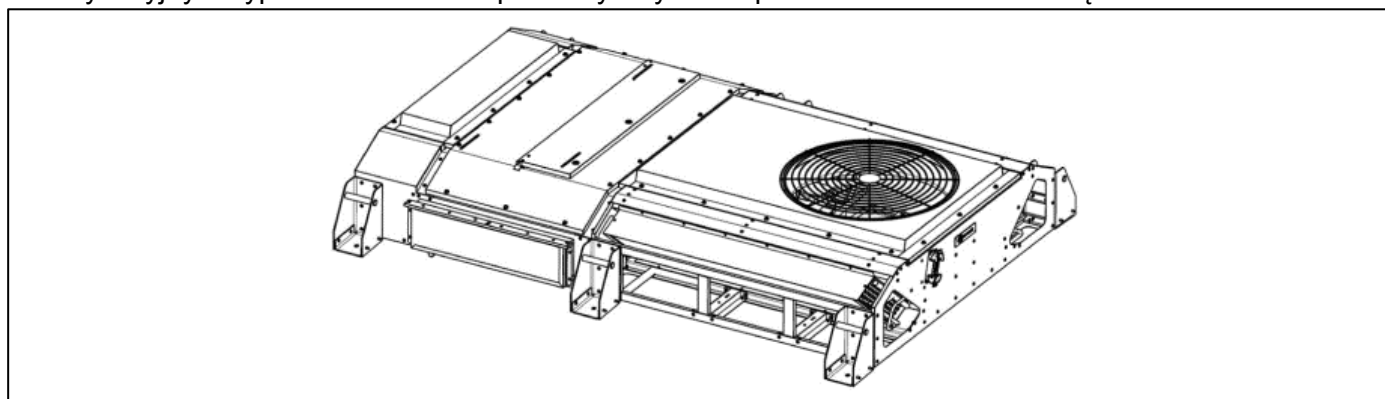
Główne elementy układ klimatyzacji i wentylacji (HVAC) pojazdu typu 21WEa wyszczególniono w poniższej tabeli.

Tabela 4-73 Zestawienie głównych elementów układu HVAC

Lp.	Nazwa	Typ	Ilość na pojazd
1.	Klimatyzator przedziału pasażerskiego	H0043661	3
2.	Klimatyzator kabiny maszynisty	H0005701	2
3.	Nagrzewnica kabiny maszynisty ver.1	H0031863	2
4.	Nagrzewnica kabiny maszynisty ver.2	H0058510	2
5.	Nagrzewnice przypodłogowe	H0031989	66
6.	Nagrzewnica WC	H0036007	1
7.	Nagrzewnice w wiatrołapach	HZ-110, HZ-101	6

4.16.2 Klimatyzator części pasażerskiej

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



Rysunek 4-79 Klimatyzator przedziału pasażerskiego typu H0043661

W poniższej tabeli przedstawiono dane techniczne urządzenia.

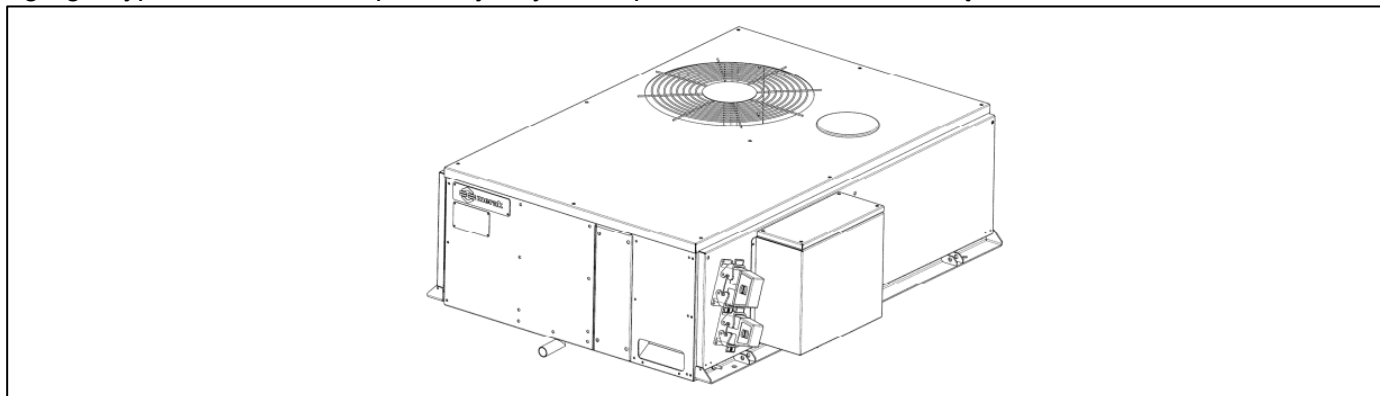
Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 109/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Tabela 4-74 Klimatyzator przedziału pasażerskiego typu 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%

4.16.3 Klimatyzator kabiny maszynisty

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



Rysunek 4-80 Klimatyzator kabiny maszynisty typu H0005701

W poniższej tabeli przedstawiono dane techniczne urządzenia.

Tabela 4-75 Klimatyzator kabiny maszynisty typu H0005701 (parametry)

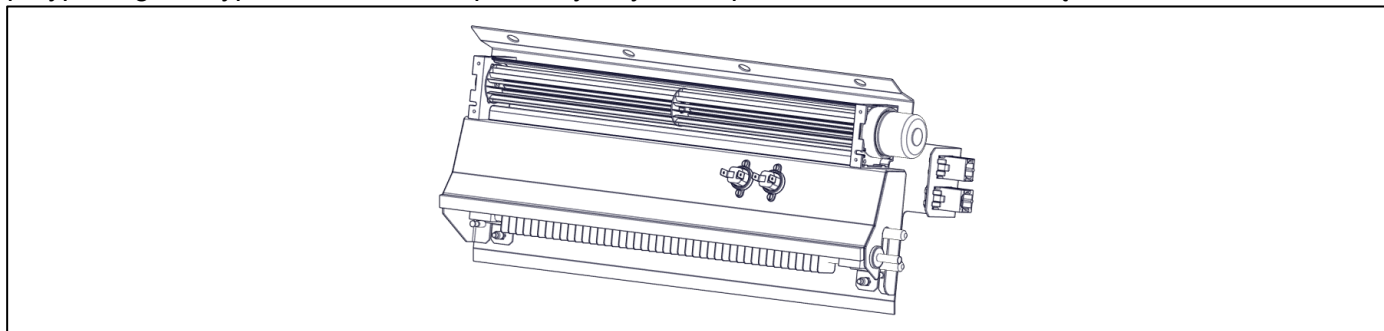
Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	150 kg $\pm$ 10%
2.	Napięcie zasilające sprężarki	3x400 V AC
3.	Napięcie zasilające element grzewczy	3x400 V AC
4.	Napięcie zasilające wentylator skraplacza	3x400 V AC
5.	Napięcie zasilające wentylator powietrza nawiewanego	24 V DC
6.	Czynnik chłodniczy	R-134a
7.	Wydajność chłodnicza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

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 110/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Lp.	Parametr	Opis
9.	Strumień powietrza nawiewanego	850 m ³ /h ± 10%
10.	Strumień powietrza świeżego	60 m ³ /h ± 10%

4.16.4 Nagrzewnica przedziału pasażerskiego

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



Rysunek 4-81 Nagrzewnica przedziału pasażerskiego typu H0031989

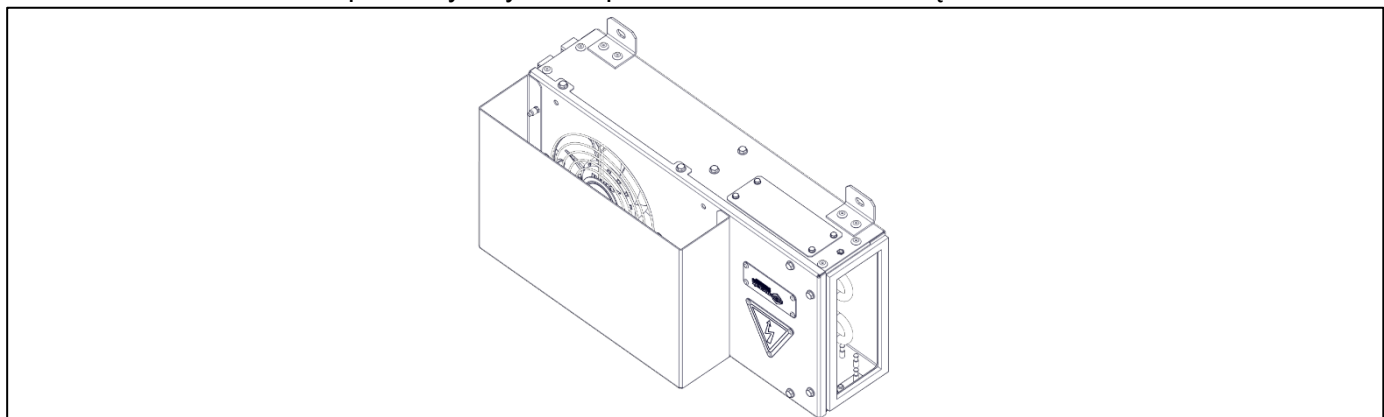
W poniższej tabeli przedstawiono dane techniczne urządzenia.

Tabela 4-76 Nagrzewnica przedziału pasażerskiego typu H0031989 (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	ok. 3,5 kg
2.	Wydajność grzewcza	0,8 kW
3.	Strumień powietrza nawiewanego	100 m ³ /h ± 10%

4.16.5 Nagrzewnica kabiny maszynisty

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



Rysunek 4-82 Nagrzewnica kabiny maszynisty typu H0031863/H0058510

W poniższej tabeli przedstawiono dane techniczne urządzenia.

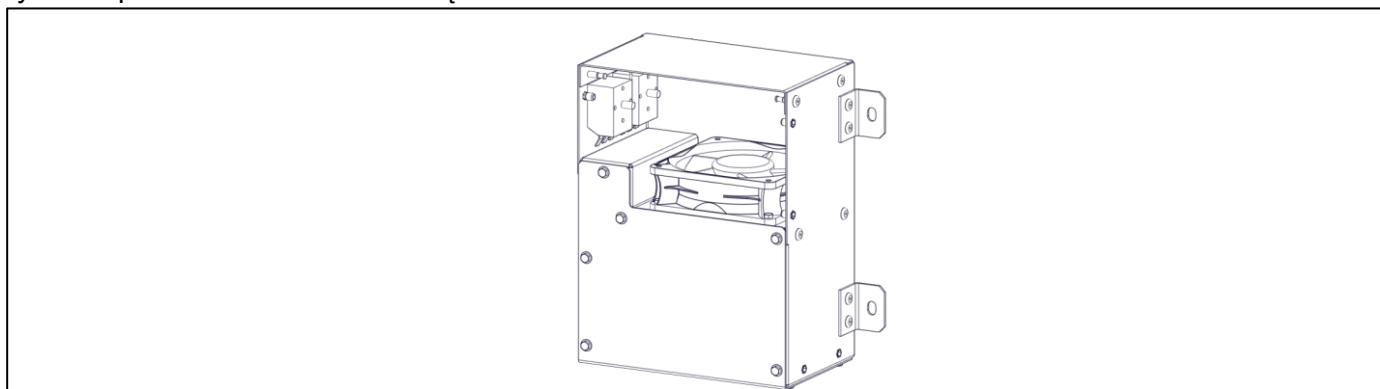
Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 111/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Tabela 4-77 Nagrzewnica kabiny maszynisty typu H0031863/H0058510 (parametry)

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

4.16.6 Nagrzewnica WC

Ogrzewanie przedziału WC realizowane jest poprzez nagrzewnicę typu H0036007. Na poniższym rysunku przedstawiono widok urządzenia.



Rysunek 4-83 Nagrzewnica WC typu H0036007

W poniższej tabeli przedstawiono dane techniczne urządzenia.

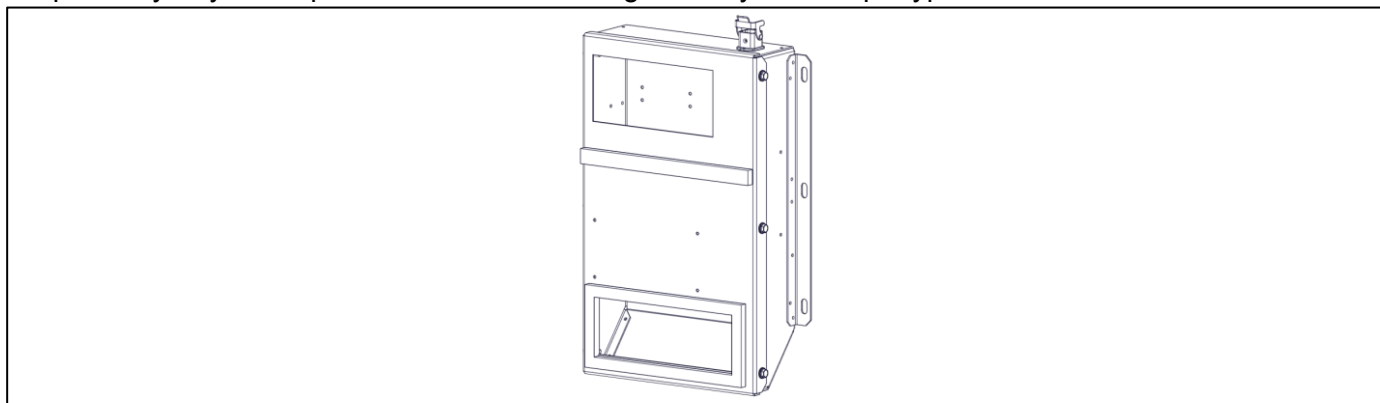
Tabela 4-78 Nagrzewnica WC typu H0036007 (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	ok. 4 kg
2.	Wydajność grzewcza	1 kW
3.	Strumień powietrza nawiewanego	100 m ³ /h $\pm$ 10%

4.16.7 Nagrzewnica wiatrołapu

Ogrzewanie w strefie wejścia do pojazdu realizowane jest przez nagrzewnice typu HZ101 oraz HZ110.

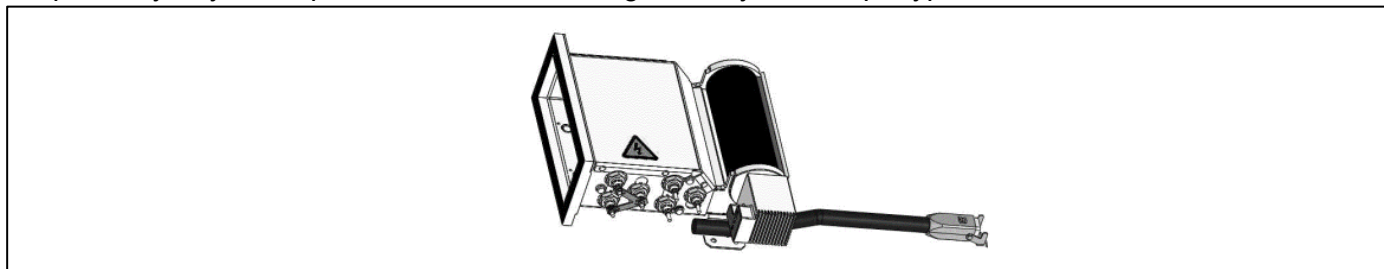
Na poniższym rysunku przedstawiono widok nagrzewnicy wiatrołapu typu HZ101.



Rysunek 4-84 Nagrzewnica wiatrołapu typu HZ101

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 112/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Na poniższym rysunku przedstawiono widok nagrzewnicy wiatroląpu typu HZ110.



Rysunek 4-85 Nagrzewnica wiatroląpu typu HZ110

W poniższej tabeli przedstawiono zestawienie danych technicznych obu nagrzewnic.

Tabela 4-79 Nagrzewnica wiatroląpu typu HZ101 oraz HZ110 (parametry)

Lp.	Parametr	Opis	
		HZ101	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%

4.17 Układ zasilania 3 kV DC

4.17.1 Informacje ogólne

Główne elementy układu zasilania WN pojazdu typu 21WEa wyszczególniono w poniższej tabeli.

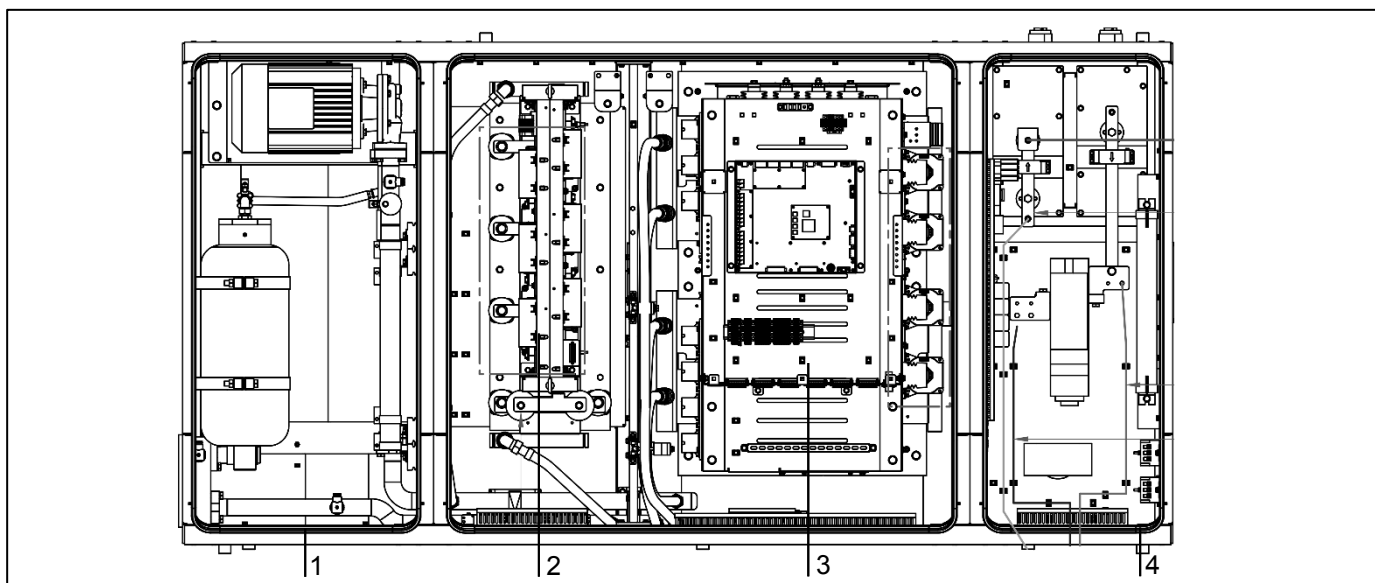
Tabela 4-80 Zestawienie głównych elementów układu zasilania WN

Lp.	Nazwa	Typ	Ilość na pojazd
1.	Kontener z falownikiem trakcyjnym oraz falownikiem pomocniczym	TF0620	2 szt.
2.	Skrzynia z transformatorem obwodów 3x400 V AC	TF0640.2	2 szt.
3.	Skrzynia z dławikiem liniowym	TF0600.2	2 szt.
4.	Moduł chłodzący	TF0720.2	2 szt.
5.	Rezystor hamowania	REV-2573	2 szt.
6.	Panel uszyniający	EMA-2843	2 szt.
7.	Odbierak prądu	Panto300.10.2101.001	2 szt.
8.	Wyłącznik szybki	IR4030VH36M	1 szt.
9.	Odłączniki	LTHM1500 1NO	2 szt.
10.	Odłącznik nożowy	RS03.20E	2 szt.
11.	Licznik energii	i-LE 3000	1 szt.
12.	Skrzynia styczników silników trakcyjnych	TF0660	2 szt.

4.17.2 Przetwornica trakcyjna

Elektryczny Zespół Trakcyjny typu 21WEa posiada 2 niezależne przetwornice trakcyjne umieszczone na dachu członów skrajnych pojazdu.

Na poniższym rysunku przedstawiono główne elementy przetwornicy trakcyjnej.



Rysunek 4-86 Przetwornica trakcyjna TF0620 – główne elementy

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-81 Przetwornica trakcyjna TF0620 (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 (mieszanina 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.

Kontener TF0620 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 400 V AC, 50Hz.

Kontener TF0620 posiada jeden zintegrowany moduł TM0220 składający się z falownika trakcyjnego w technologii IGBT o napięciu 6500 V i natężeniu 500 A. Każdy z falowników zasilą dwa asynchroniczne silniki trakcyjne. 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.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 114/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Tabela 4-82 Przetwornica trakcyjna TF0620 (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
Informacje ogólne		
1.	Masa	ok. 650 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

4.17.3 Dławik liniowy

Dławiki liniowe wysokiego napięcia typu Ingeteam TF0600.2 znajdują się na dachu członów skrajnych pojazdu.

Główne parametry techniczne urządzenia przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 4-83 Dławik liniowy TF0600.2 (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	ok. 230 kg
2.	Prąd znamionowy	362 A
3.	Prąd zwarcia	12 kA
4.	Napięcie znamionowe	3600 V
5.	Napięcie znamionowe izolacji	3900 V
6.	Indukcyjność	33 mH

4.17.4 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 4-84 Moduł chłodzący TF0720.2 (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	130 kg ± 5%

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 115/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Lp.	Parametr	Opis
2.	Zakres temperatur pracy	-30 ÷ 40°C
3.	Max. temperatura chłodziwa na wejściu do modułu	61°C
4.	Max. temperatura chłodziwa na wyjściu z modułu	58°C
5.	Zdolność rozpraszania ciepła	30 kW
6.	Przepływ powietrza	2,3 m³/s

4.17.5 Rezystor hamowania

Pojazd wyposażony jest w 2 rezystory hamowania podłączone do falowników trakcyjnych. Rezystory zainstalowane zostały na dachu członów skrajnych pojazdu.

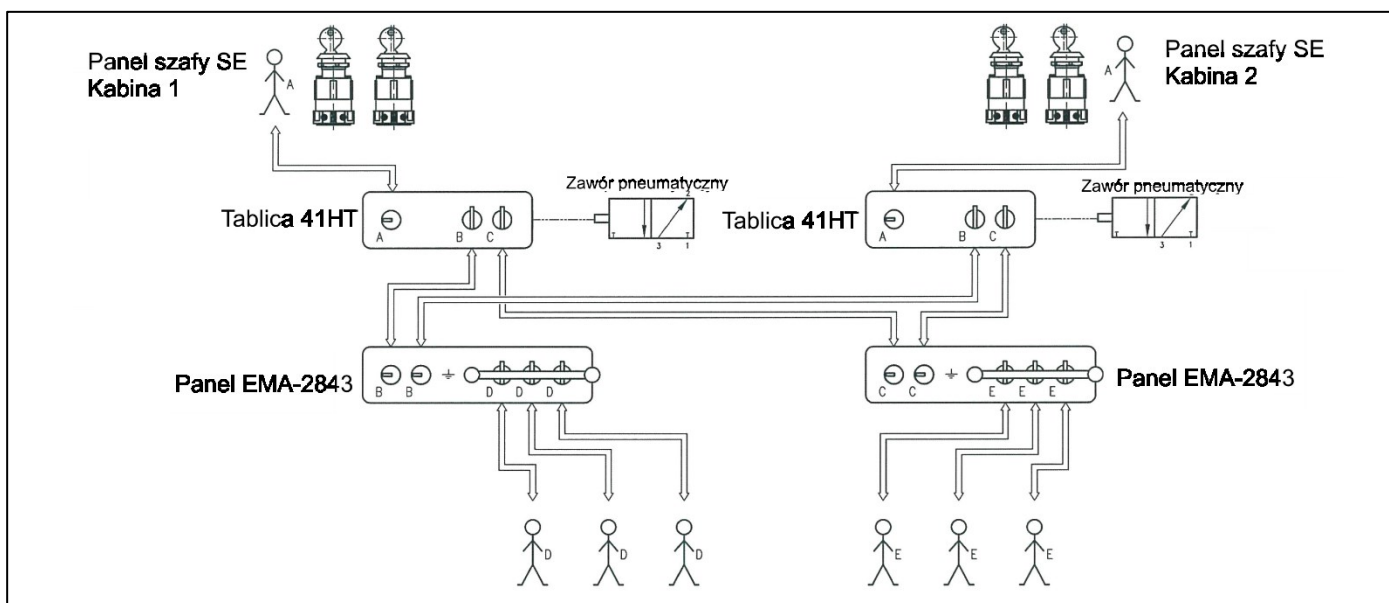
Poniżej w formie tabelarycznej przedstawiono parametry techniczne urządzenia.

Tabela 4-85 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

4.17.6 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 odbieraków prądu). Na poniższym rysunku przedstawiono sekwencję uszynienia układu 3 kV pojazdu.



Rysunek 4-87 Sekwencja uszynienia pojazdu

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku kluczy.

Tabela 4-86 Sekwencja uszynienia pojazdu (opis oznaczeń)

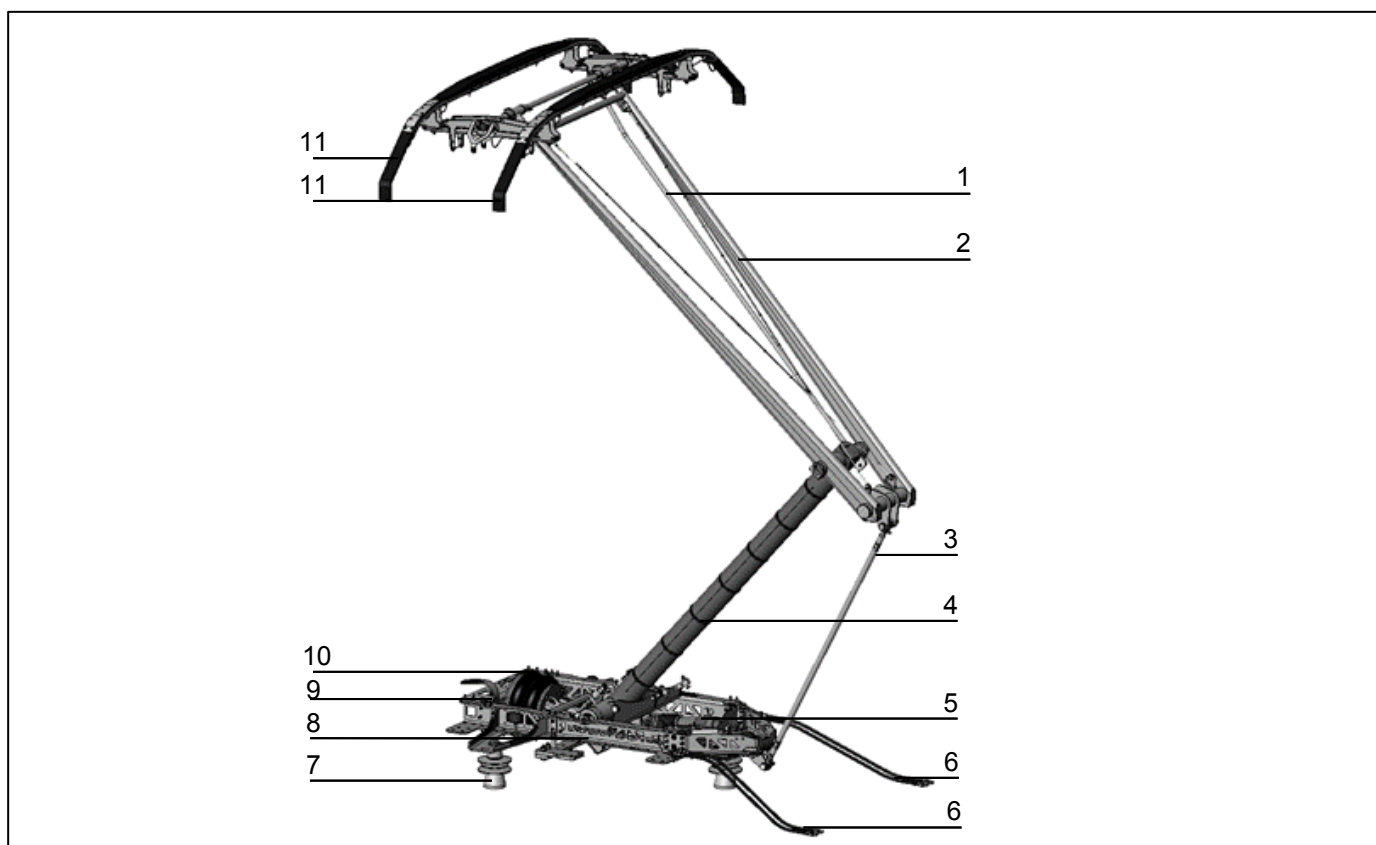
Ozn.	Element	Ozn.	Element
A	Klucz koloru niebieskiego	B	Klucz koloru żółtego
C	Klucz koloru zielonego	D	Klucz koloru czarnego
E	Klucz koloru białego		

4.17.7 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 członie 21WEb-C. 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.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 117/132	21WEb 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------------------



Rysunek 4-88 Odbierak prądu (budowa)

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-87 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.

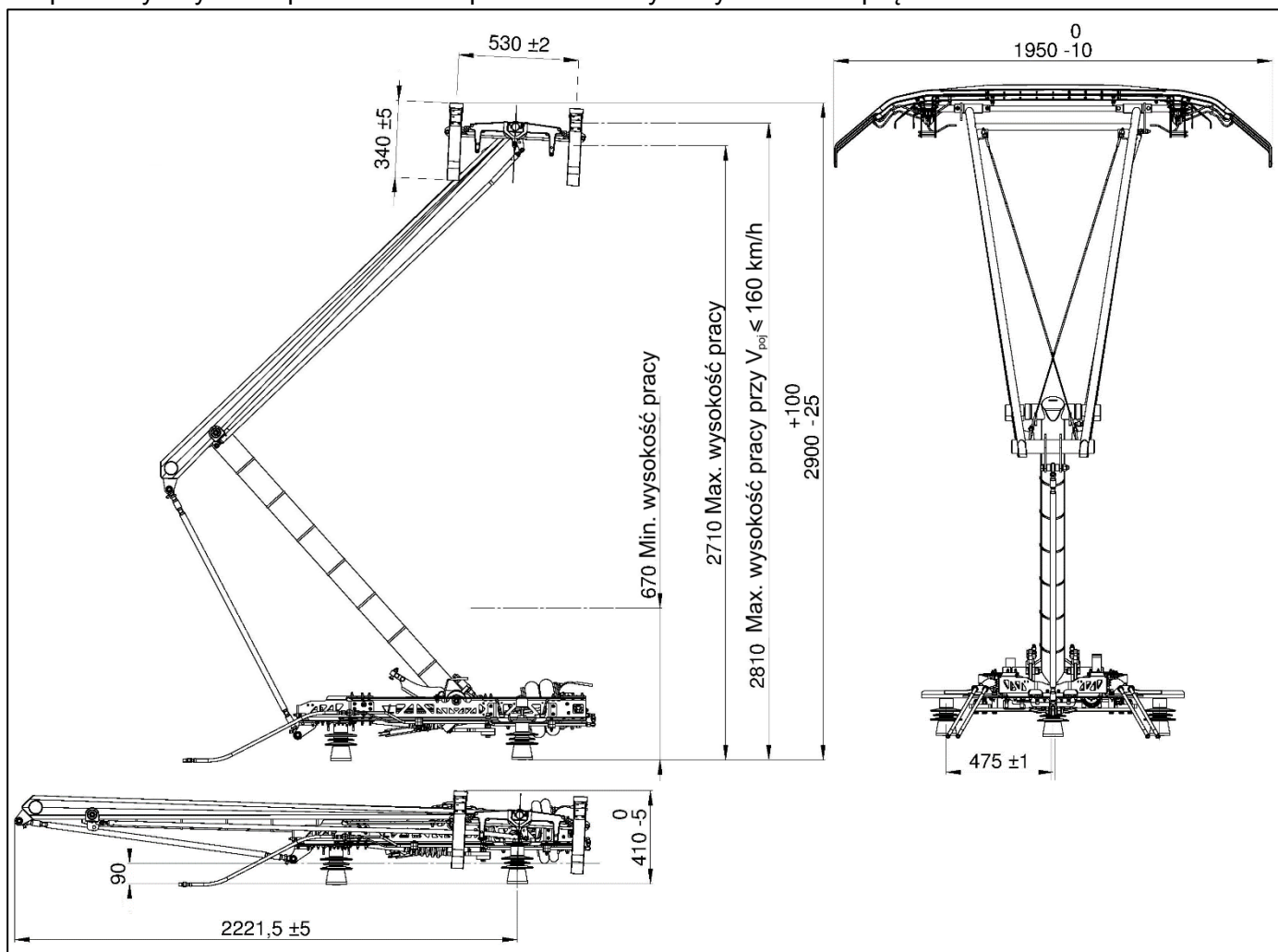
Tabela 4-88 Odbierak prądu (parametry)

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	736 A
5.	Prąd maksymalny	2400 A
6.	Zakres ciśnienia pracy	4÷8 bar

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 118/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Lp.	Parametr	Opis
7.	Maksymalne pionowe ugięcie sprężyny	60 mm

Na poniższym rysunku przedstawiono podstawowe wymiary odbieraka prądu.

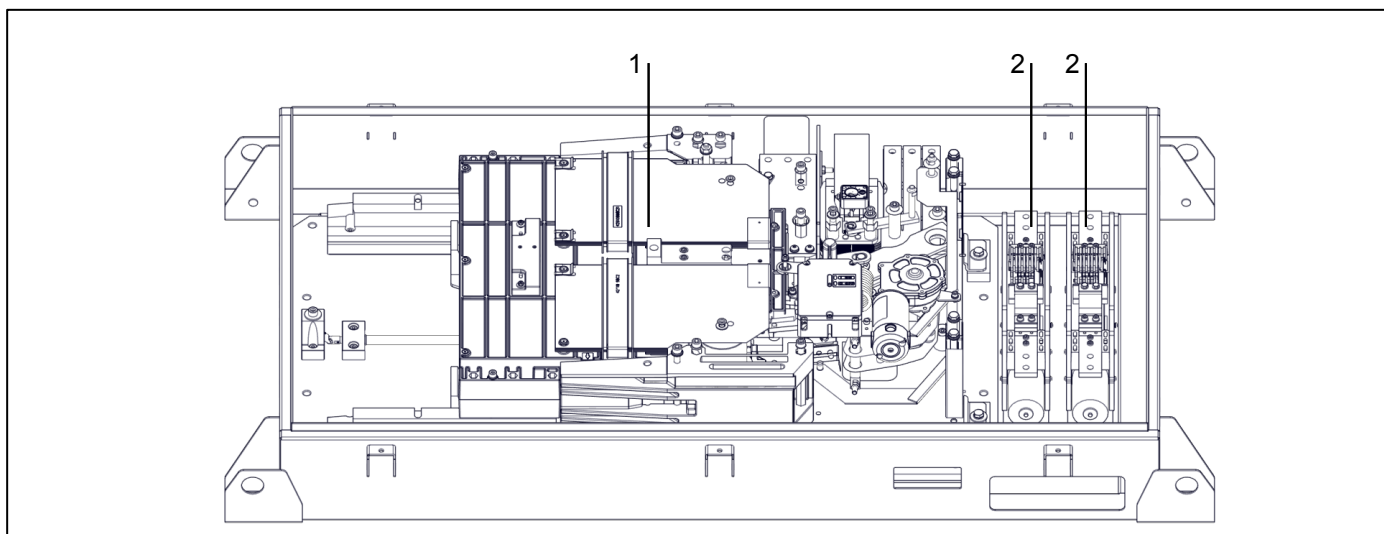


Rysunek 4-89 Odbierak prądu (wymiary)

4.17.8 Kontener z wyłącznikiem szybkim i odłącznikami

Na dachu członu 21WEb-C umieszczony został kontener z wyłącznikiem szybkim IR4030VH36M oraz dwoma odłącznikami LTHM15001NO. Rozmieszczenie elementów w kontenerze przedstawiono na poniższym rysunku.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 119/132	21WEb 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------------------



Rysunek 4-90 Kontener z wyłącznikiem szybkim i odłącznikami (rozmieszczenie urządzeń)

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-89 Odbierak prądu (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Wyłącznik szybki	2	Odłącznik

4.17.8.1 Wyłącznik szybki

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 4-90 Wyłącznik szybki 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 VDC
5.	Maksymalne napięcie robocze	4000 VDC

4.17.8.2 Odłącznik

Odłączniki prądu umieszczone w kontenerze wraz z wyłącznikiem szybkim to przetłączniki dwustabilne sterowane silnikiem elektrycznym. W tabeli poniżej przedstawiono podstawowe parametry urządzenia.

Tabela 4-91 Odłącznik LTHM15001NO (parametry)

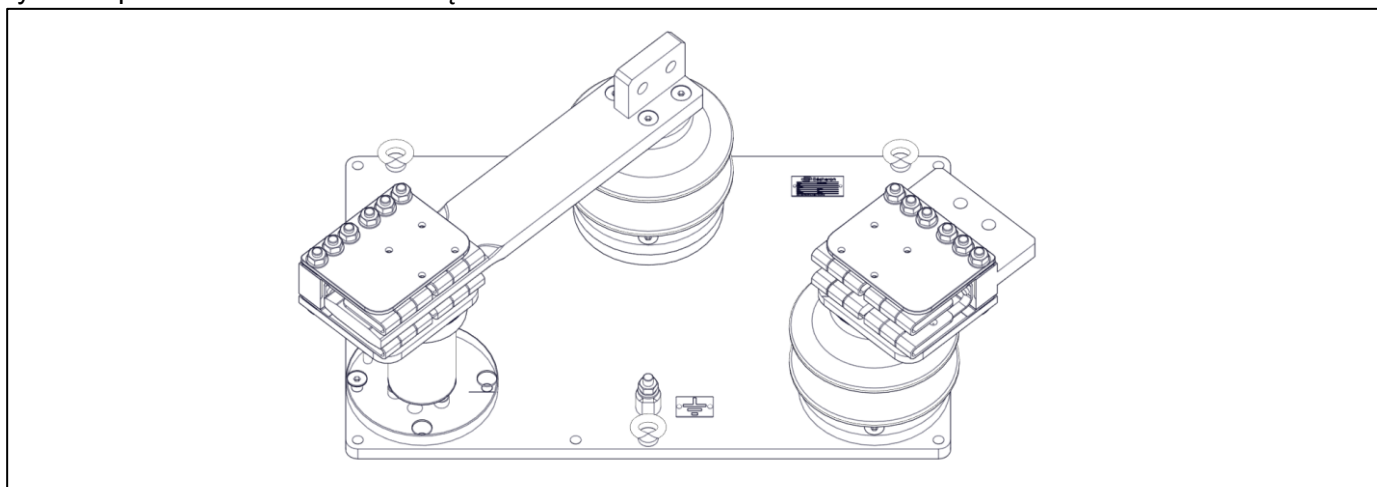
Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	ok. 8.5 kg

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 120/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Lp.	Parametr	Opis
2.	Zakres temp. pracy	-40°C÷75°C
3.	Konwencjonalny prąd termiczny	1500 A (przy 40°C)
4.	Napięcie znamionowe	3600 V DC
5.	Maksymalne napięcie robocze	4000 V DC

4.17.9 Odłącznik nożowy

Na dachu członu 21WEb-C zamontowane zostały 2 wyłączniki nożowe typu RS03.20E sterowane elektrycznie, odłączające dopływ prądu z odbieraka prądu do obwodu trakcyjnego. Na poniższym rysunku przedstawiono widok urządzenia.



Rysunek 4-91 Odłącznik nożowy typu RS03.20E

W tabeli poniżej przedstawiono podstawowe parametry urządzenia.

Tabela 4-92 Odłącznik nożowy typu 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

4.17.10 Licznik energii

Licznik energii 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.

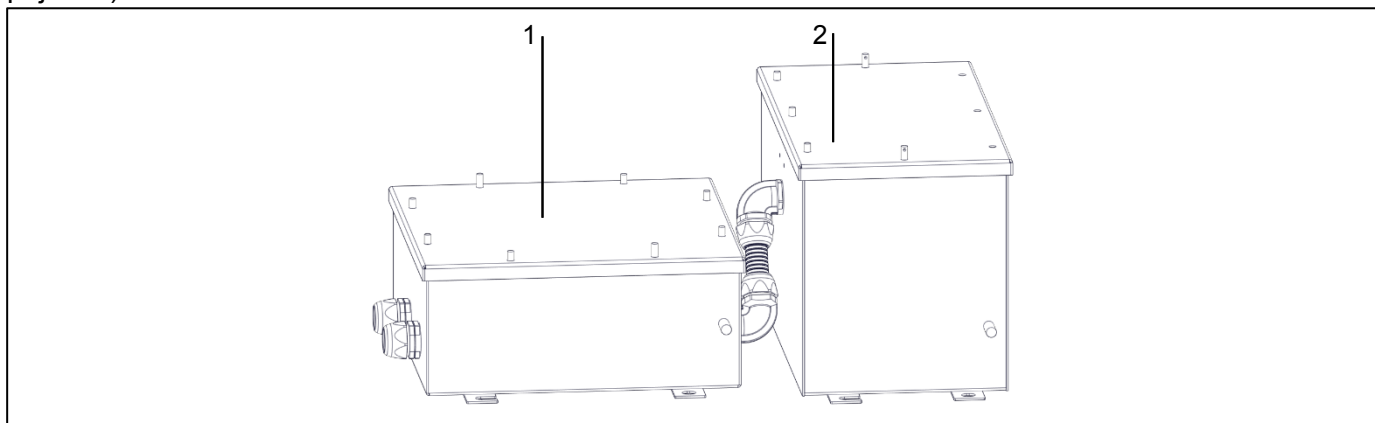
Zestaw licznika energii składa się z:

Chronione zgodnie z ISO 16016. © PESA Bydgoszcz SA 2017

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 121/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

- a) Części pomiarowej – LEHVM;
- b) Części komunikacyjnej – LEKOM;
- c) Bocznika pomiarowego;
- d) Przewodu światłowodowego;
- e) Anteny GPS/GSM-UMTS;
- f) Obudowy i izolatorów wsporczych bocznika pomiarowego.

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



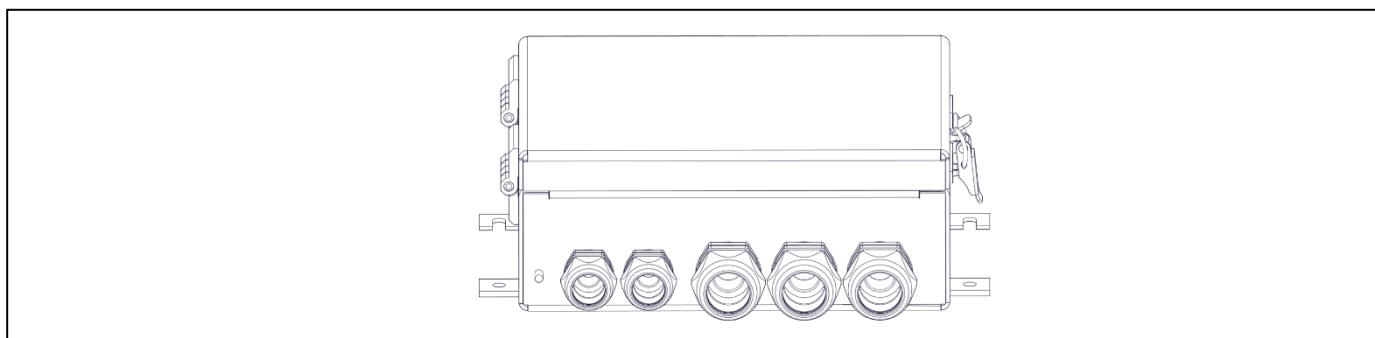
Rysunek 4-92 Układ pomiaru energii elektrycznej

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-93 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 SRC1 na członie 21WEb-C.



Rysunek 4-93 Część komunikacyjna – LEKOM

W tabeli poniżej przedstawiono podstawowe parametry licznika energii.

Tabela 4-94 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

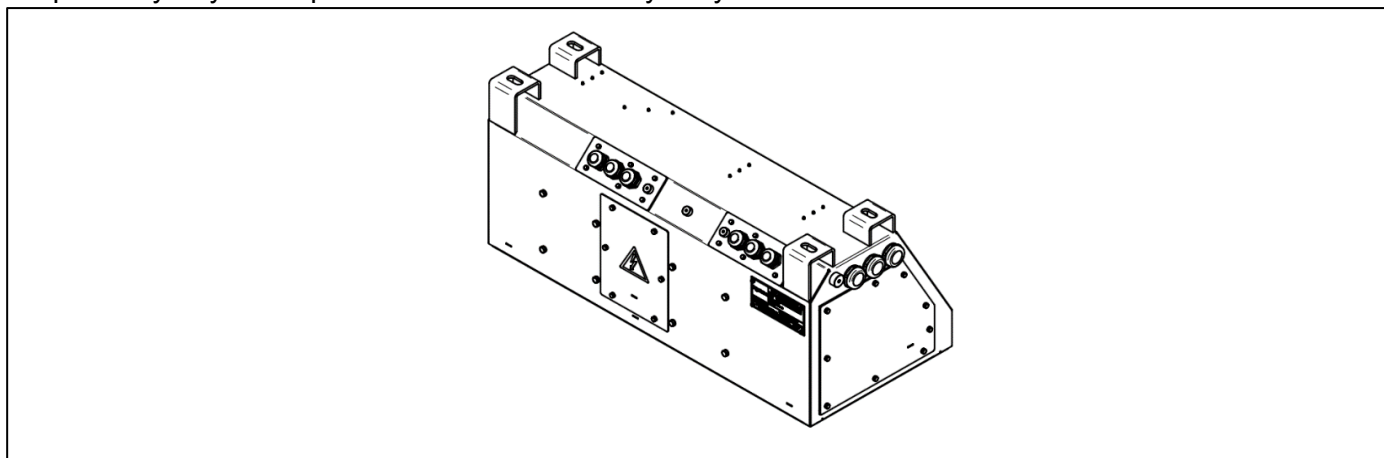
Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 122/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Lp.	Parametr	Opis
4.	Zakres temperatury	-25÷70°C
5.	Stopień ochrony	IP 55

4.17.11 Skrzynia styczników silników trakcyjnych

Na podwoziu każdego członu skrajnego umieszczona została skrzynia styczników umożliwiającą indywidualne odłączenie/ podłączenie silników trakcyjnych do falownika trakcyjnego. Każda skrzynia posiada dwa niezależne odłączniki do selektywnego odłączenia danego silnika trakcyjnego.

Na poniższym rysunku przedstawiono widok skrzyni styczników.



Rysunek 4-94 Skrzynia styczników TF0660

Główne parametry techniczne urządzenia przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 4-95 Skrzynia styczników TF0660 (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	ok 75 kg
2.	Napięcie wejściowe	4000 V
3.	Maksymalny prąd	300 A
4.	Napięcie zasilania	24 VDC

4.18 Układ zasilania 3x400 V AC

4.18.1 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:

- transformatory umieszczone na dachu - 2 sztuki,
- skrzynie zasilania zewnętrznego - 2 gniazda,
- 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. Dla zachowania równomierności obciążenia każdej sieci odbiorniki członu środkowego są zasilane zarówno z członu 21WEb-A jak i 21WEb-B.

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 123/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

4.18.2 Transformator obwodów 3x400V AC

Elektryczny Zespół Trakcyjny typu 21WEa 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.

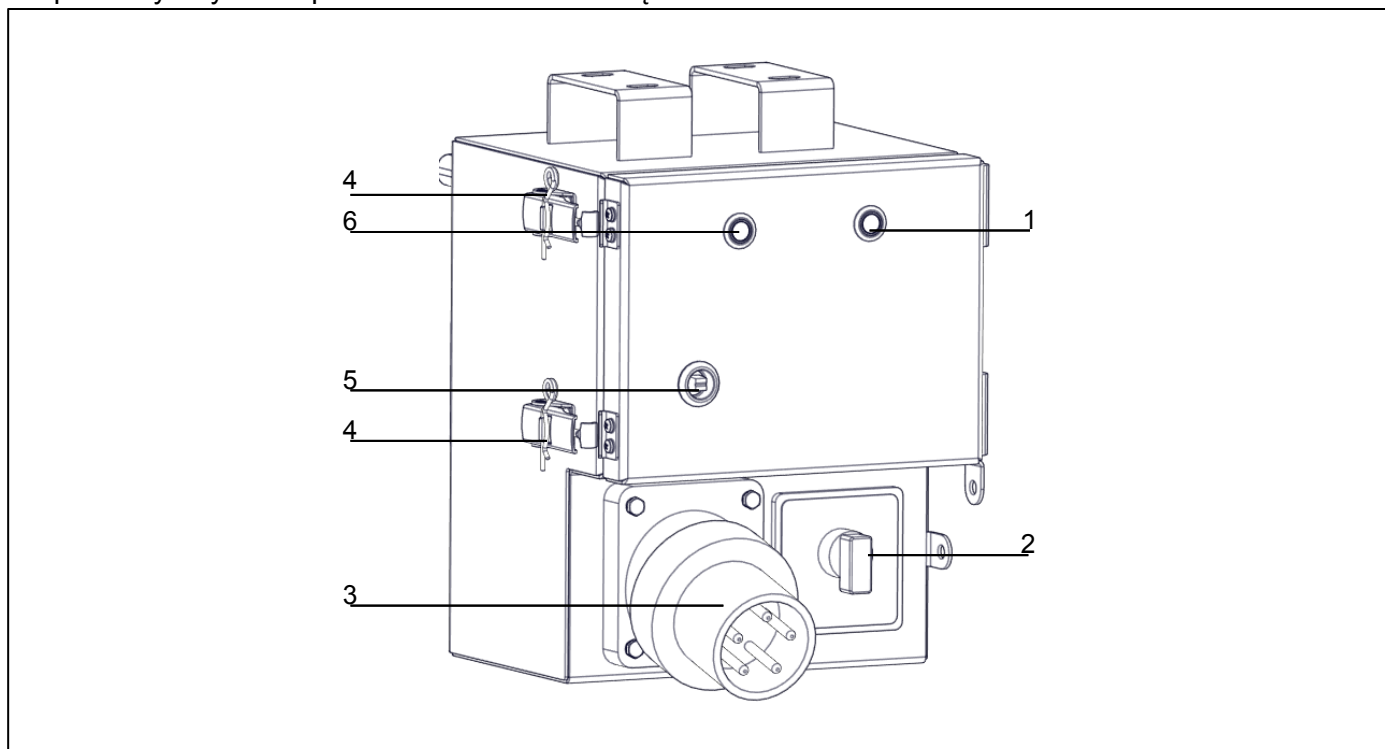
Tabela 4-96 Transformator TF0640.2 (parametry)

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

4.18.3 Skrzynia zasilania zewnętrznego

Pojazd wyposażony został w możliwość zasilania zewnętrznego w przypadku wykonywania prac serwisowych bądź w celu awaryjnego ładowania baterii w 2 skrzynie zasilania zewnętrznego. Skrzynie zostały zamontowane na podwoziu członów skrajnych, po obu stronach pojazdu. Energia ze skrzyni dostarczana jest do zasilacza buforowego oraz pozostałych obwodów 3x400 VAC. Gniazdo zabezpieczone jest zabezpieczeniem nadprądowym 63 A.

Na poniższym rysunku przedstawiono widok urządzenia.



Rysunek 4-95 Skrzynia zasilania zewnętrznego

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-97 Skrzynia zasilania zewnętrznego (opis oznaczeń)

Ozn.	Element	Ozn.	Element
1	Dioda zielona sygnalizująca podłączenie sieci zewnętrznej	2	Łącznik kolejności faz

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 124/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Ozn.	Element	Ozn.	Element
3	Gniazdo 3x400 V AC	4	Zamek z zawleczką sprężystą
5	Zamek na klucz kwadrat	6	Dioda biała sygnalizująca ładowanie baterii

4.18.4 Gniazdko 230 VAC

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.

4.19 Układ zasilania 24 VDC

4.19.1 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 zamarznięciem układu wodnego.
- obwód V - zasilanie poprzez styczniki tablic LED, LCD, systemy rozgłoszeniowego, kamer, systemu zliczania pasażerów itd.
- obwód VI - Zasilanie obwodów klimatyzacji.

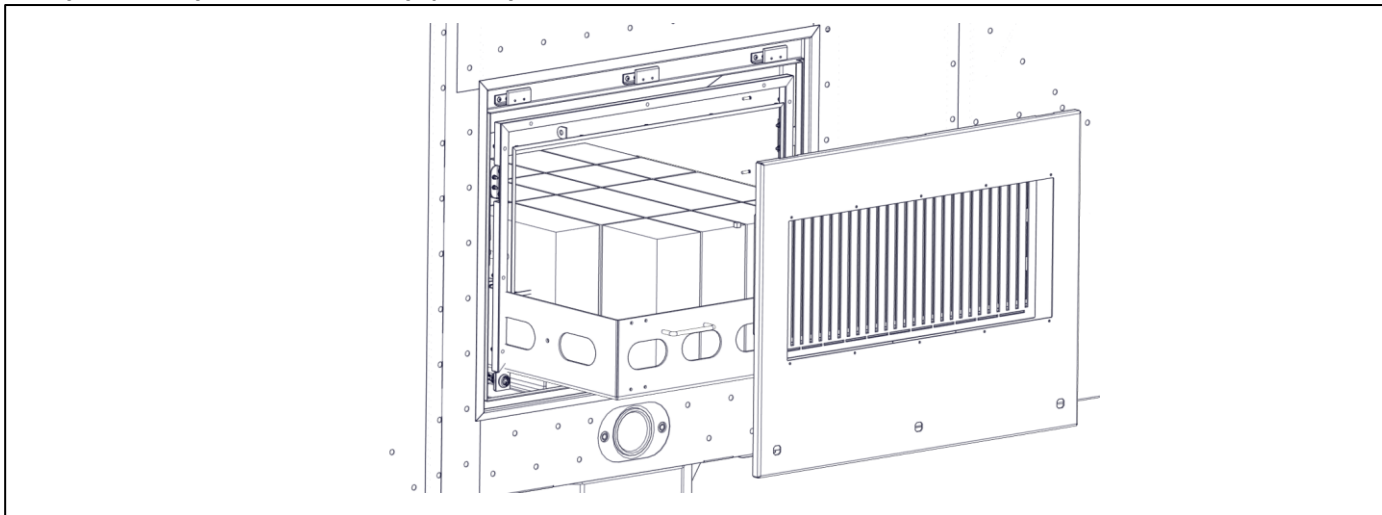
4.19.2 Bateria akumulatorów

Zasadowe baterie akumulatorowe typu 19MRX400 umieszczono w specjalnych wysuwanych skrzyniach. Każda bateria posiada 19 ogniw połączonych szeregowo o łącznej pojemności 400 Ah. 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

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 125/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

sprzęgu jest zapewnienie energii do pracy urządzeń 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 4-96 Bateria akumulatorów w skrzyni – widok z zewnątrz pojazdu

4.19.3 Zasilacz buforowy

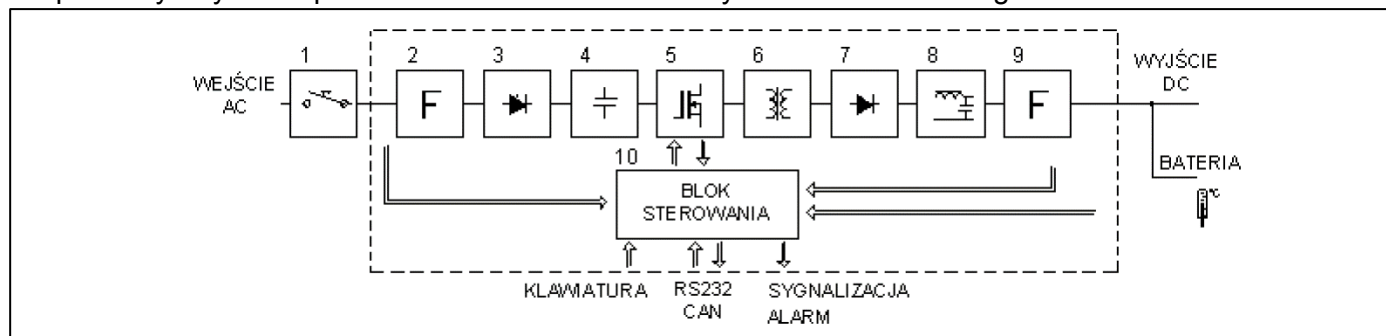
Na członach skrajnych pojazdu zabudowany został zasilacz buforowy ZB24DC350. Urządzenie odpowiedzialne jest za przetwarzanie napięcia 3x400 V AC na napięcie 24 V DC.

Główne parametry techniczne urządzenia przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 4-98 Zasilacz buforowy ZB24DC350 (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	<35 kg
2.	Moc wyjściowa	10,5 kW
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 4-97 Zasilacz buforowy – schemat blokowy

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 126/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Poniższa tabela przedstawia opis oznaczonych na rysunku elementów.

Tabela 4-99 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

4.20 Oświetlenie pojazdu

4.20.1 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 HMI maszynisty w formie ikony.

W przypadku wyłączenia pojazdu oświetlenie czoła i końca pojazdu nie zmienia się.

W tabeli poniżej przedstawiono podstawowe parametry techniczne elementów.

Tabela 4-100 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

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 127/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Lp.	Parametr	Opis
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

4.20.2 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. Poza oświetleniem zamontowanym pod daszkiem pulpitu, maszynista ma zamontowaną lampkę (z wyłącznikiem na lampce) podświetlającą miejsce przeznaczone na dokumenty niezbędne podczas służby.

4.20.3 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.

4.20.4 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 załączeniem oświetlenia strefy wejściowej uruchomione zostaje również podświetlenie stopni wysuwnych.

4.20.5 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

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 128/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

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, 1/2 lub awaryjnego w przestrzeni pasażerskiej. Warunkiem włączenia oświetlenia stopni wewnątrz pojazdu na danym członie skrajnym jest:

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

W pomieszczeniu służbowym znajduje się jedna z lamp oświetlenia przedziału pasażerskiego. Włączenie dowolnego trybu oświetlenia przedziału pasażerskiego powoduje realizację tego samego trybu w pomieszczeniu służbowym.

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 1/2 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 przełącznik czasowy przez dwie minuty po opuszczeniu toalety.

W suficie każdego członu znajdują się dwie linie świetlne umożliwiające pracę w trybach: awaryjnym, 1/2 oraz pełnym. Tryb pracy oświetlenia może być wybrany zarówno poprzez przycisk na panelu sterującym szafy SE (dotyczy oświetlenia pełnego) jak i na ekranie HMI. 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.

4.21 Układ sterowania

4.21.1 Sterowanie pojazdem

Informacja potwierdzająca podejmowane przez maszynistę działania jest przedstawiana do wiadomości w postaci ikon bądź informacji tekstowych na wyświetlaczu HMI 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.

4.21.2 System diagnostyczny

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

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 129/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

poszczególnych podsystemów pojazdu.

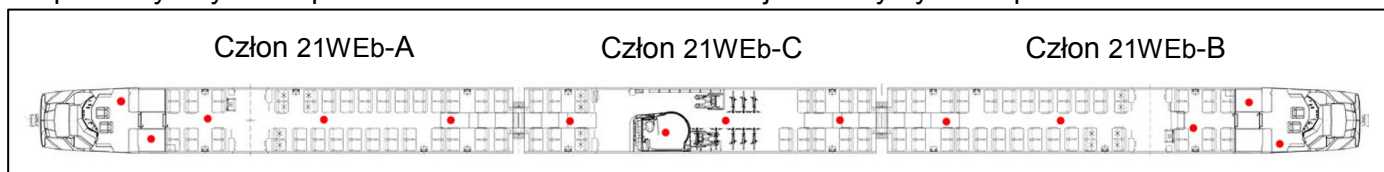
System sterujący przeznaczony jest do sterowania i kierowania elektrycznym zespołem trakcyjnym. System SELECONTROL® MAS (główny sterownik pojazdu – SELECTRON CPU) to nadrzędny system sterujący, który jest połączony z poszczególnymi podsystemami elektrycznego zespołu trakcyjnego. Ponadto, system sterowania 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 elektrycznego zespołu trakcyjnego 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 eżt 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.

4.22 System przeciwpożarowy

4.22.1 Czujniki dymu

Optyczny czujnik dymu OSD23-R pracuje w liniach dozorowych 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 ekranie HMI.

Na poniższym rysunku przedstawiono rozmieszczenie czujników wykrywania pożaru.



Rysunek 4-98 Rozmieszczenie czujników wykrywania pożaru

Główne parametry techniczne urządzenia przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 4-101 Czujnik OSD23-R (parametry)

Lp.	Parametr	Opis
1.	Masa	ok. 0,14 kg

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 130/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

Lp.	Parametr	Opis
2.	Zakres napięcia dozorowania	12 V ÷ 28 V
3.	Zakres temperatury pracy	-25°C ÷ 55°C

4.22.2 Środki gaśnicze

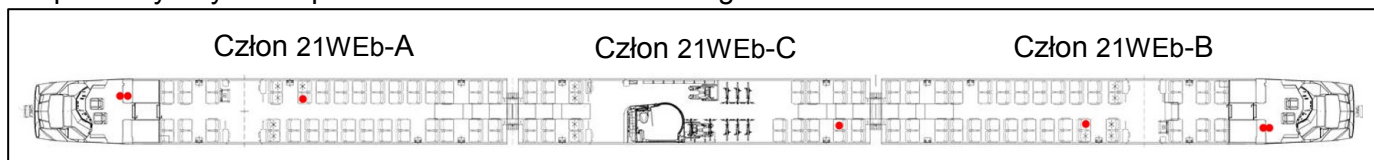
Pojazd wyposażony został w 7 gaśnic pianowych GPN 6x AB.

Główne parametry techniczne gaśnicy przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 4-102 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 4-99 Rozmieszczenie gaśnic

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 131/132	21WEb 1101.010000-01
-----------------------------------	------------------------------	--------------	----------------------------	--------------------	----------------------

5 DOKUMENTACJA PODDOSTAWCÓW

Poniżej w formie tabelarycznej zestawiono dokumenty poddostawców.

Tabela 5-1 Zestawienie dokumentacji poddostawców

Lp.	Nazwa załącznika	Podzespół / system
1.	ASTROMAL	FOTEL POMOCNIKA MASZYNISTY
2.	AVISTA	AUTOMAT BILETOWY
3.	BIJUR DELIMON	UKŁAD SMAROWANIA OBRZEŻY
4.	BOHAMET	OKNA PRZEDZIAŁU PASAŻERSKIEGO
5.	BOMBARDIER 1	GENERATOR SYSTEMU SHP-1
6.	BOMBARDIER 2	ELEKTROMAGNES LOKOMOTYWOWY ELM-2003
7.	CONTITECH	PODUSZKI PNEUMATYCZNE
8.	DELLNER 1	ADAPTER RATOWNICZY ZE ZŁĄCZEM UIC
9.	DELLNER 2	SPRZĘG AUTOMATYCZNY
10.	EC ENGINEERING 1	TOALETA PRÓŻNIOWA
11.	EC ENGINEERING 2	WYCIERACZKA ELEKTRYCZNA
12.	ELESTER	LICZNIK ENERGII ELEKTRYCZNEJ PRĄDU STAŁEGO I-LE 3000
13.	ELMAG	DRZWI DO KABINY WC
14.	ENTE 1	SYSTEM INFORMACJI PASAŻERSKIEJ
15.	ENTE 2	SYSTEM MONITORINGU
16.	ENTE 3	SYSTEM ROZGŁOSZENIOW
17.	ENTE 4	SYSTEM ZLICZANIA PASAŻERÓW
18.	FAMOR	OŚWIETLENIE WEWNĘTRZNE
19.	GEREP	AMORTYZATOR
20.	GERKEN	STYK USZYNIAJĄCY
21.	GRAMMER	FOTEL MASZYNISTY
22.	HASSLER 1	GENERATOR IMPULSÓW OPTYCZNYCH
23.	HASSLER 2	TELOC®3000
24.	HUBNER	PRZEJŚCIE MIĘDZYCZŁONOWE
25.	INGETEM	SYSTEM NAPĘDOWY
26.	KNORR	UKŁAD HAMULCA
27.	KOLIBER	DWUSYSTEMOWY RADIOTELEFON POCIĄGOWY
28.	LARISA	LUSTRA ZEWNĘTRZNE POCIĄGU TYP- LUS13
29.	LEP	OPTYCZNA CZUJKA DYMU
30.	MEDCOM	ZASILACZ TRAKCYJNY

Status dokumentu: Zatwierdzony	Kod dokumentu: -DC	Język: pl	Rewizja: D / 2017-11-17	Strona: 132/132	21WEb 1101.010000-01
--	------------------------------	---------------------	-----------------------------------	---------------------------	-----------------------------

Lp.	Nazwa załącznika	Podzespół / system
31.	MERAK	UKŁAD HVAC
32.	MICROELETTRICA SCIENTIFICA	WYŁĄCZNIK SZYBKI
33.	PHOENIX CONTACT	ZASILACZ BEZPRZERWOWY
34.	PINTSCH-BAMAG	OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE
35.	PIXI	WYŚWIETLACZE TDD
36.	RAWAG 1	DRZWI ZEWNĘTRZNE ODSKOKOWO-PRZESUWNE
37.	RAWAG 2	STOPIEŃ WYSUWNY
38.	ROTAX	PRZEWIJAK
39.	SAFT	BATERIA AKUMULATORÓW
40.	SECHERON	ODŁĄCZNIK NOŻOWY
41.	SELECTRON	PODZESPOŁY SYSTEMU STEROWANIA
42.	SKF	ŁOŻYSKA OSIOWE
43.	STEMMANN	ODBIERAK PRĄDU
44.	STER	FOTELE PASAŻERSKIE
45.	TSA	ZESPÓŁ NAPEĐOWY
46.	VENTURE	PODZESPOŁY UKŁADU CHŁODZENIA SILNIKÓW TRAKCYJNYCH
47.	VOITH	SPRZĘG MIĘDZYCZŁONOWY
48.	ZÖLLNER	MAKROFONY