

1. System paleniska rusztowego typ VR/3/4,065/10,4 – producent Hitachi Power Europe Service

Informacje ogólne

Nominalna moc termiczna	29,2 MW
Paliwo	paliwo mieszane według projektu
Zakres wartości opałowej	8 do 13 MJ/kg
Wartość opałowa (100% WMT – obc. nom.)	10,5 MJ/kg
Zakres przepływu masowego	6 000 do 11 000 kg/h
Przepływ masowy (100% WMT – obc. nom.)	10 000 kg/h
Popiół maks. ilość z paliwa (100% WMT – obc. nom.)	22 % wagowych (stan surowy)
Woda (100% WMT – obc. nom.)	22 % wagowych (stan surowy)
Zawartość pyłu przy 5% wagowych	< 0,5 mm
Wartość proporcji powietrza (projekt)	ok. 1,7 n
Strumień objętościowy gazów spalania	55 270 m ³ /h w odniesieniu do eksploatacji O ₂ , wilgotność 7,466% 100% WMT – obc. nom.)

Podawanie odpadów

Lej zasypowy

Ilość:	1 szt. /linię
Wymiary:	
- otwór wlewowy leja, dł. x szer.	ok. 4,5 x 5,0 m x m
- krawędź zabudowy leja	+15,5 m
- grubość ściany	12 / 15 mm
- pochylenie ścian bocznych	
Tworzywa:	
- lej	S235JRG2
- ściana przednia	Hardox 400 lub równoważne
- objętość leja	ok. 15 m ³

Szyb zasypowy

Ilość:	1 szt./linię
Wymiary:	
- przekrój góra (dł. x szer.)	ok. 3,8 m x 1,26m
- przekrój dół (dł. x szer.)	ok. 3,8 m x 1,26m
- wysokość ogółem	5,3 m
- grubość ścianki	mm 10/15
Materiał:	S235JRG2/HARDOX

Monitorowanie stanu napełnienia, wykonane podwójnie

- typ	fotokomórka mikrofalowa
- wersja	FQR/FDR 56

Zasuwa podawcza / stolik podawczy

Wykonanie:	proste – wypychacze
Ilość wypychaczy:	2 szt./linię
Wymiary:	
- długość	ok. 2,5 m
- szerokość	2,1 m
- wysokość	0,35 m
Ilość cylindrów hydraulicznych na jeden wypychacz:	po 1 szt.
Materiał:	
- płyta czołowa	1.4823

- płyty boczne	1.4823
Płyta przylegania:	Hardox 400 lub równoważne
Stół podawczy:	Hardox 400 lub równoważne
- stelaż wypychacza	S235JRG2
Droga podnoszenia (wznios roboczy)	ok. 1200 mm
Wznios przestrzenny	ok. 2650 mm
Ilość wzniosów min/maks.	2-30 wzniosów na godzinę
Zakres regulacji min/maks. przy 200 kg/m ³	5-38 t/h

Ruszt spalania z nadprożem podawczym

Nadproże podawcze

Ilość:	1 szt./linię
- szerokość	4,06 m
- wysokość	ok. 1.1 m

Ruszt spalania

Moc paleniska	1 szt./linię 29,2 MW
System rusztowy	ruszt przesuwny
Szerokość rusztu	4,06 m
Długość rusztu	10,8 m
Powierzchnia rusztu	52,74 m ²
Mechaniczne obciążenie rusztu	228 kg/m ²
Termiczne obciążenie rusztu	665 KW/m ²
Ilość linii rusztu	2 szt.
Ilość stref rusztu, ogółem	6 szt.
Ilość rzędów rusztowin chłodzonych powietrzem	27 szt.
Rodzaj napędu ruchomych elementów rusztu	cylinder hydrauliczny
Ilość napędów ogółem	6 x 1 szt.
Ilość podnoszeń (min/ maks.) eksploatacja regulacyjna	4÷45 podnoszeń na godzinę
Droga podnoszenia	400 mm
Pochylenie powierzchni rusztu	10 / 0 °

Układ usuwania żużla

Ilość	1 szt./linię
Nosiwo	żużel ze spalania odpadów
Ciężar objętościowy	ok. 0,8 – 1,2 t/m ³
Wydajność tłoczenia	2,0 t/h
Wydajność tłoczenia, zainstalowana	3,0 t/h
Wejściowa temperatura wody	50 °C
Wymagana ilość wody	550-725 kg/h
Zawartość wody	9 m ³
Wilgotność resztkowa popiołu	15%
Szerokość koryta w świetle	2000 mm
Otwór wejściowy	1050x2000 mm
Otwór wyjściowy	1050 x 2000 mm
Wysokość konstrukcyjna	1925 mm
Materiał obudowy	S235 JRG 2H
Materiał blach zabezpieczających	Hardox 400
Cylinder hydrauliczny	2 szt.
Kłapa kierunkowa	1 szt.
Napęd kłapy kierunkowej	2 szt.

Stacja hydrauliczna

Dane techniczne

Ilość agregatów hydraulicznych	1 szt./linię
Typ	hydraulika centralna
Ciecz hydrauliczna	olej hydrauliczny ISO VG46
Ciśnienie robocze (100%)	18,0 MPa
Ciśnienie robocze maks.	20,0 MPa
Ilość pomp hydraulicznych (1 pompa rezerwowa)	3 szt.
Moc silnika pomp hydraulicznych	2 x 37 kW
Ciśnienie akustyczne w odległości 1m	85 dB(A)
Zbiornik oleju, zawartość użytkowa	1000 l

Chłodnica oleju z pompą cyrkulacyjną

Ilość całkowita	1 szt./linię
Typ	chłodnica olejowa / powietrzna
Wydajność chłodzenia, termiczna	0,54 kW/k
Wymiennik ciepła	1 szt.
Moc pompy	2,2 KW

System powietrza do spalania

Wentylator powietrza pierwotnego

Ilość	1 szt. /linię
Typ	wentylator promieniowy
Strumień objętościowy tłoczenia (100%)	45 000 Nm ³ /h
Spręż (100%)	6000 Pa
Temperatura zasysania	25 °C
Moc silnika	160 kW
Napięcie robocze	400/690 V
Napęd	silnik elektryczny
Eksploatacja	przetwornik częstotliwości, budowa skrzynkowa
Przyłącze	przyłącze elastyczne
Łożyskowanie	pojedyncze
Prędkość obrotowa	1540 1/min
Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 1m	85 dB (A)

Podgrzewacz powietrza, powietrze pierwotne

Wlot powietrza, projekt	1 szt. /linię
Wylot powietrza, projekt	25 °C
Ilość powietrza, projekt	130°C
Para MD	31 149 Nm ³ /h
Para MD	6,0/17,0 MPa(g) /170 °C
	2467 kg/h

Wentylator powietrza wtórnego

Ilość na każdej linii	1 szt. /linię
Typ	wentylator promieniowy
Strumień objętościowy tłoczenia (100%)	27 000 Nm ³ /h
Spręż (100%)	9000 Pa
Temperatura zasysania	30 °C
Napięcie robocze	400/690 V
Moc silnika	132 kW
Napęd	silnik elektryczny
Eksploatacja	przetwornik częstotliwości
Przyłącze	elastyczne
Łożyskowanie	pojedyncze
Prędkość obrotowa	1565 1/min

Waga całkowita bez silnika	ok. 1,783 t
Waga silnika	ok. 1,000 t
Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 1m	85 dB (A)

2. Kocioł typ OSr-34 – producent Rafako

1 szt./linię

Parametry kotła

Wydajność cieplna paleniska dla 100% WMT – obc. nom.	~29,2MW _t
Wydajność parowa kotła dla 100% WMT – obc. nom.	34 Mg/h
Temperatura pary świeżej na wylocie z kotła	400°C
Ciśnienie pary świeżej na wylocie z kotła	4 MPa (g)
Temperatura wody zasilającej	130°C
Ciśnienie robocze w walczaku	~4,6 MPa (g)
Zakres obciążenia dla pełnego przegrzewu pary dla 400°C ± 10 °C	75 do 110%
Temperatura spalin wylotowych z kotła na początku czasu pracy kotła	160°C
Temperatura spalin wylotowych z kotła na końcu czasu pracy kotła	210°C
Ciśnienie dopuszczalne PS	5,5 MPa (g)
Przewidywany czas pracy do kolejnego czyszczenia	8 000 h

Palniki rozruchowe i wspomagające typ DDZ – producent SAACKE

Dane techniczne:

• liczba zastosowanych palników	2szt./linię
• sumaryczna moc palników dla jednej linii	19 300kW
• zakres regulacji mocy palników wynosi	1÷5
• paliwo rozpałkowe	olej opałowy lekki
• wartość opałowa	42700 kJ/kg

3. Instalacja oczyszczania spalin – producent Rafako

Elektrofiltr – do separacji pyłów i popiołów

1 szt. /linię

Podstawowe dane

Strumień spalin nom.	54 200 Nm ³ /h
Strumień spalin max.	61 600 Nm ³ /h
Temperatura spalin nom.	180°C
Temperatura spalin max.	205°C
Ciśnienie na dolocie do filtra	ok. -2000Pa
Liczba niezależnych ciągów (sekcji)	1
Liczba stref odpylania	3
Liczba niezależnie zasilanych pól elektrycznych	3
Aktywna wysokość pola elektrycznego	8,0 m
Aktywna długość pola elektrycznego	3 x 3,5 = 10,5 m
Podziałka międzyelektrodowa	400 mm
Liczba ścieżek gazu	11
Powierzchnia osadczą	1848 m ²
Przewidywany spadek ciśnienia	max. 200 Pa
Przewidywane końcowe stężenie zapylenia	10 mg/ Nm ³ s.s. 11% O ₂

Wymiennik ciepła spaliny-spaliny typu krzyżowego, producent Wallstein Ingenieur GmbH

Podstawowe dane

Temperatura projektowa	190 °C
Ciśnienie projektowe obudowy	+/- 30 mbar
Spadek ciśnienia	10 mbar

Masa pustą
Materiał powierzchni wymiany ciepła
Materiał obudowy

ok. 12 t
mod. PTFE, PFA
S235JRG2 malowana

Schładzacz spalin typu rurowego, producent PLASTICON

Współprądowy aparat typu rurowego jako odpowiednio ukształtowany układ dolotowy do absorbera A1, wykorzystuje się do gwałtownego schłodzenia spalin w reżimie współprądowo-przeciwprądowym po wymienniku ciepła spaliny-spaliny. W wyniku intensywnego zraszania na kilku poziomach, następuje nasycenie spalin parą wodną i ich schłodzenie do temperatury termometru wilgotnego. Ciecz z chłodzenia spalin trafia do rząpia absorbera A1.

Parametry dla jednego schładzacza:

Rzeczywisty maksymalny przepływ spalin surowych wlot:	86 394	m ³ /h(wilg.)
Maksymalny przepływ spalin w war. umownych wlot:	63 856	m ³ _u /h(such.)
Rzeczywisty maksymalny przepływ spalin surowych wylot:	78 762	m ³ /h(wilg.)
Maksymalny przepływ spalin w war. umownych wylot:	63 697	m ³ _u /h(such.)
Objętość zbiornika absorbera, V _s :	22,8	m ³
Średnica strefy absorpcji schładzacza, D _w :	2000	mm
Średnica rząpia schładzacza, D _s :	2800	mm
Wysokość rząpia schładzacza, H _s :	3700	mm
Średnica króćca dolotowego spalin, D _{re} :	2000	mm
Szerokość króćca wylotowego spalin, B _{ra} :	1900	mm
Wysokość króćca wylotowego spalin, H _{ra} :	1780	mm
Ilość mieszadeł bocznych, n _{RW} :	1	sztuk
Założona prędkość gazu w absorberze, V _{gas} :	6,27	m/s
Gęstość zraszania L:	50	m ³ /m ² h
Odległość ostatniego p. zraszania od odkraplaczy, H _{st} :	-	mm
Wys. dolnej krawędzi k. wylotowego nad odkraplaczem:	-	mm
Całkowita wysokość schładzacza:	12790	mm

Absorber kwaśny A1 typu kolumnowego, producent PLASTICON

Absorber typu kolumnowego wykorzystywany jest do usuwania zanieczyszczeń gazowych: związków metali ciężkich oraz zanieczyszczeń kwaśnych HCl i HF oraz w niewielkim stopniu SO₂ i SO₃.

Parametry dla jednego absorbera:

Rzeczywisty maksymalny przepływ spalin surowych wlot:	78 762	m ³ /h(wilg.)
Maksymalny przepływ spalin w war. umownych wlot:	63 697	m ³ _u /h(such.)
Rzeczywisty maksymalny przepływ spalin surowych wylot:	78 757	m ³ /h(wilg.)
Maksymalny przepływ spalin w war. umownych wylot:	63 689	m ³ _u /h(such.)

Objętość rzępa absorbera, V_s :	35,2	m ³
Średnica strefy absorpcji absorbera, D_w :	3100	mm
Średnica rzępa absorbera, D_s :	3100	mm
Wysokość zbiornika absorbera, H_s :	4670	mm
Szerokość króćca dolotowego spalin, B_{re} :	1900	mm
Wysokość króćca dolotowego spalin, H_{re} :	1780	
Średnica króćca wylotowego spalin, D_{ra} :	1400	mm
Założona prędkość gazu w absorberze, V_{gas} :	2,61	m/s
Gęstość zraszania L:	20,6	m ³ /m ² h
Odległość wypełnienia strukturalnego od odkraplaczy, H_{st} :	2400	mm
Wys. dolnej krawędzi k. wylotowego nad odkraplaczem:	570	mm
Całkowita wysokość absorbera:	14900	mm

Absorber A2 typu kolumnowego, producent PLASTICON

Absorber typu kolumnowego wypełnionego wypełnieniem strukturalnym z kontaktem faz w reżimie przeciwproudowym, wykorzystywany jest do usuwania gazowych zanieczyszczeń kwaśnych SO₂ i SO₃ oraz śladowych ilości chlorowodoru i fluorowodoru.

Parametry dla jednego absorbera:

Stopień absorpcyjny:

Rzeczywisty maksymalny przepływ spalin surowych wlot:	78 757	m ³ /h(wilg.)
Maksymalny przepływ spalin w war. umownych wlot:	63 689	m ³ _u /h(such.)
Rzeczywisty maksymalny przepływ spalin surowych wylot:	78 757	m ³ /h(wilg.)
Maksymalny przepływ spalin w war. umownych wylot:	63 663	m ³ _u /h(such.)
Objętość zbiornika absorbera, V_s :	25,5	m ³
Średnica strefy absorpcji absorbera, D_w :	3100	mm
Średnica rzępa absorbera, D_s :	3100	mm
Wysokość rzępa absorbera, H_s :	3385	mm
Średnica króćca dolotowego spalin, D_{re} :	1400	mm
Średnica króćca wylotowego spalin, D_{ra} :	2300	mm
Założona prędkość gazu w absorberze, V_{gas} :	2,61	m/s
Gęstość zraszania, L:	20,6	m ³ /m ² h
Odległość wypełnienia strukturalnego od odkraplaczy, H_{st} :	1500	mm
Wys. dolnej krawędzi k. wylotowego nad odkraplaczem:	1000	mm
Całkowita wysokość absorbera:	10850	mm

Stopień kondensacyjny:

Rzeczywisty maksymalny przepływ spalin surowych wlot:	78 757	m ³ /h(wilg.)
Maksymalny przepływ spalin w war. umownych wlot:	63 663	m ³ _u /h(such.)
Rzeczywisty maksymalny przepływ spalin surowych wylot:	72 967	m ³ /h(wilg.)
Maksymalny przepływ spalin w war. umownych wylot:	63 662	m ³ _u /h(such.)
Objętość zbiornika absorbera, V _s :	5,0	m ³
Średnica strefy absorpcji absorbera, D _w :	3100	mm
Średnica zbiornika absorbera, D:	3100/2300	mm
Wysokość zbiornika absorbera, H _s :	1700	mm
Średnica króćca dolotowego spalin, D _{ra} :	2300	mm
Szerokość króćca wylotowego spalin, B _{ra} :	3100	mm
Wysokość króćca wylotowego spalin, H _{ra} :	1100	mm
Założona prędkość gazu w absorberze, V _{gas} :	2,66	m/s
Gęstość zraszania, L:	23,8	m ³ /m ² h
Odległość wypełnienia strukturalnego od odkraplaczy, H _{st} :	-	mm
Wys. dolnej krawędzi k. wylotowego nad odkraplaczem:	-	mm
Całkowita wysokość absorbera:	8220	mm

Filtr workowy, producent Luehr Filter

Filtr workowy wykorzystuje się do końcowej separacji pyłów ze strumienia spalin, pochodzących z dozowania suchych sorbentów do adsorpcji zanieczyszczeń organicznych i lotnych metali ciężkich przed filtrem tkaninowym.

Parametry dla jednego filtra workowego:

Rzeczywisty maksymalny przepływ spalin surowych wlot:	92 918	m ³ /h(wilg.)
Maksymalny przepływ spalin w war. umownych wlot:	63 663	m ³ _u /h(such.)
Rzeczywisty maksymalny przepływ spalin surowych wylot:	96 471	m ³ /h(wilg.)
Maksymalny przepływ spalin w war. umownych wylot:	63 879	m ³ _u /h(such.)
Ilość komór odpylania:	4	
Nominalna powierzchnia filtracyjna:	1730	m ²
Ilość worków filtracyjnych:	1512	sztuk
Ilość zaworów elektromagnetycznych:	42	sztuk
Materiał dla worków filtracyjnych:	PTFE	
Zapylenie za filtrem workowym:	≤ 3	mg/m ³ _u

Wentylator wyciągowy – jednostopniowy wentylator promieniowy typu KX, producent REITZ

Parametry urządzenia:

PARAMETR	JEDN.	WARTOŚĆ
Wydajność	m ³ /h	108 600
Spręż	mbar	141
Sprawność	%	86,0
Obroty	1/min	1500
Moc silnika głównego	kW	630
Moc silnika pomocnicza	kW	45
Materiał łopatek wirnika	-	1.8928

Lista wyposażenia obiektu – budynek procesowy – podsumowanie

Opis systemu	Główne urządzenie	Ilość	Parametry dla jednego urządzenia w punkcie pracy
System kotła	Kocioł parowy walczakowy z obiegiem naturalnym	2	Ilość produkowanej pary 34000 kg/h o parametrach 4MPa (g) i temperaturze 400°C
	Wentylator powietrza pierwotnego do spalania	2	Wydajność wentylatora 33850 Nm ³ /h
	Wentylator powietrza wtórnego	2	Wydajność wentylatora 14500 Nm ³ /h
	Parowy podgrzewacz powietrza pierwotnego	2	Moc termiczna 1541,3 kW (parametry powietrza: 5/130°C, parametry pary: 0,7 MPa, temperatura 165°C)
	Ruszt posuwisto zwrotny	2	Nominalna moc termiczna 29,2 MW, dla ilości podawanego paliwa 10 Mg/h i wartości opałowej 10,5 MJ/kg
	Stacja hydrauliczna rusztu, kłapy leja zasypowego odpadów i odżuźlacza	2	Ciśnienie robocze oleju 18,0 MPa, pojemność zbiornika oleju 1000 dm ³
	Odżuźlacz	2	Ilość usuwanego żużla 2490 kg/h, temperatura <100°C
	Przenośnik taśmowy żużla	2	Ilość przenoszonego żużla 4980 kg/h, temperatura <100°C
	Układ odbioru popiołu z kotła	2	Ilość przenoszonego popiołu 150 kg/h, temperatura popiołu 50-150°C
System IOS	Elektrofiltr	2	Strumień spalin nom. 54 200 Nm ³ /h Strumień spalin max. 61 600 Nm ³ /h Temperatura spalin nom. 180 °C Temperatura spalin max. 205 °C Ciśnienie na dolocie do filtra ok. -2000Pa Liczba niezależnych ciągów (sekcji) 1 Liczba stref odpylania 3 Liczba niezależnie zasilanych pól elektrycznych 3 Aktywna wysokość pola elektrycznego 8,0 m

		<p>Aktywna długość pola elektrycznego 10,5 m</p> <p>Podziałka międzyelektrodowa 400 mm</p> <p>Liczba ścieżek gazu 11</p> <p>Powierzchnia osadczą 1848 m²</p> <p>Przewidywany spadek ciśnienia max. 200 Pa</p> <p>Przewidywane końcowe stężenie zapylenia 10 mg/Nm³ s.s. 11% O₂</p> <p>(wartości proj.: ilość spalin mokrych w war. normalnych przy 11% O₂)</p>
	Wymiennik ciepła spaliny-spaliny	<p>Temperatura projektowa 190°C</p> <p>Ciśnienie projektowe obudowy +/- 3000 Pa</p> <p>Spadek ciśnienia 1000 Pa</p> <p>Masa pustą ok. 12 t</p> <p>Materiał powierzchni wymiany ciepła mod. PTFE, PFA</p> <p>Materiał obudowy S235JRG2 malowana</p>
	Schładzacz	Współprądowo-przeciwprądowy
	Absorber 1	Pionowy z wypełnieniem,
	Absorber 2	Pionowy z wypełnieniem
	Filtr workowy	<p>przepływ 80 000 m³/h</p> <p>typ filtra 2 x 2x OP - 12 - 5,5</p> <p>wymiary worków filtracyjnych</p> <p>dł. 5060mm/ Ø 160</p> <p>powierzchnia filtracji 1188 m²</p> <p>prędkość filtracji 1,1 m³/m²/min</p> <p>zapotrzebowanie sprężonego powietrza, ok. 70 Nm³/h</p> <p>materiał worków TEFLON 780g z membraną</p>
	Wentylator wyciągowy spalin	<p>przepływ 24,6 m³/s</p> <p>przyrost ciśnienia całkowitego 15000 Pa</p> <p>ciśnienie akustyczne ≤85 dB</p> <p>typ wirnika jednostrumieniowy</p> <p>typ łopatek jednoplątowe, zagięte do tyłu</p> <p>napęd poprzez sprzęgło</p> <p>łożyskowanie dwustronne, olejowe</p>
	Komin	Stalowy, dwuciągowy
	Zbiornik ługu sodowego	Pionowy, stalowy o pojemności 25 m ³
	Stacja big-bag węgla aktywnego	Wyposażona we wciągnik; lej rozładowniczy, dozownik przesypowy i zbiornik buforowy, wymagany certyfikat ATEX.
	Silos wapna hydratyzowanego	Pionowy, stalowy o pojemności 80-90 m ³ , wyposażony w filtr z wentylatorem, zawór napowietrzająco-odpowietrzający, pomiar poziomu i system aeracji.
System oczyszczania ścieków z IOS		<p>Dwuetaповy proces oczyszczania ścieków.</p> <p>Wydajność 12,5 m³/h</p>

4. Turbina parowa kondensacyjna z upustem regulowanym i 2 upustami nieregulowanymi, typ T15,1-3,9/0,125 E, producent Ekol

5. Przekładnia czołowa typu TX71/4C, producent Flender

Parametry przekładni:

Producent

Flender

Typ

TX71/4C

Rodzaj przełożenia	Jednostopniowa z uzębieniem czołowym
Moc znamionowa	16033 kW
Przełożenie	7017,9 / 1500 min ⁻¹
Sprawność przy pełnym obciążeniu	98,85 %
Strata cieplna przy pełnym obciążeniu	185 kW

6. Generator synchroniczny typu 1DU1740-8AC02-Z – producent Siemens

Trójfazowy Generator Synchroniczny

Dane znamionowe				Typ	1DU1740-8AC02-Z		
Moc	S _n	18213 kVA		Standard	IEC 60034		
Napięcie	U _n	6300 V	+/-5%	Klasyfikacja morska	---		
Częstotliwość	f _n	50 Hz	+/-2%	Zabezpieczenie Ex	---		
Wsp. mocy	p.f.	0,85		Ex-Standard	---		
Prąd	I _n	1669 A		System chłodzenia	IC81W		
Obroty	n _n	1500 min ⁻¹		Temp. otoczenia	60 °C		
Moment	M _n	116,0 kNm		Temp. wody chłodzącej	25 °C		
Poskok uzwojenia 2/3		nie		Wysokość n.p.m.	1000 m		
Wzbudzenie	uzwojenie bezszczotkowe z PMG			Klasa izolacji	155 (F)		
Układ montażowy		IM1005		Temp. uzwojenia statora	<= 150 °C (ETD)		
Stopień ochrony		IP54		Temp. uzwojenia wzbudzenia	<= 150 °C (R)		
Reaktancje i stałe czasowe					Z _n	2,233 Ω	
	unsat.	sat.		unsat.	sat.		
x _d	275,8	237,6 %	x _q	250,1	215,7 %	T _{d0} '	4,688 s
x _d '	38,6	30,9 %	x _q '	250,1	215,7 %	T _d '	0,656 s
x _d "	25,2	19,2 %	x _q "	27,6	20,5 %	T _d "	0,040 s
x ₂	26,5	19,8 %	x ₀	10,4	10,4 %	T _a	0,180 s
Sprawności							
S/S _n		25	50	75	100	110	%
Wsp. mocy	0,85	96,31	97,69	97,97	97,93	97,86	%
Wsp. mocy	1,00	96,90	98,13	98,41	98,44	98,41	%
Dane zwarciove							
I _k "		8,69 kA	Początkowy prąd zwarcia 3-fazowego				
I _s		22,08 kA	Maksymalny prąd zwarcia 3-fazowego				
I _k	≥	5,01 kA	Ustalony prąd zwarciovy				
k _c		0,42	Współczynnik zwarcia				
M _{k2}		744 kNm	Początkowy moment zwarciovy 2-fazowy				
M _{k3}		572 kNm	Początkowy moment zwarciovy 3-fazowy				

7. Parametry instalacji waloryzacji żużla – producent Carboma

Charakterystyka techniczna urządzeń

L .p.	Oznacz. maszyny	Ilość	Nazwa i charakterystyka maszyny	Moc (kW)
1	PT-1P	1	<p>Przenośnik taśmowy, nieckowy, L= 12,25 m; H= 3,17 m; v=1,0 m/s, Q=12,0 Mg/h; $\alpha=15^\circ$, $D_b=370$ mm, taśma przenośnikowa B_t-650 mm trzy przekładkowa, Skrobaki, napinanie śrubowe, zgarniak, Wypozażony w: Wyłącznik linkowy bezpieczeństwa, Indukcyjny czujnik ruchu, Czujnik zbiegu taśmy, Wyłącznik grzybkowy, Kolumna sygnalizacyjna, Czujnik spiętrzenia materiału, Falownik, Back-stop</p>	2,20
2	PT-2P	1	<p>Przenośnik taśmowy, nieckowy, L= 27,3 m; H= 5,676 m; v=1,0 m/s, Q=11,6 Mg/h; $\alpha=12^\circ$, $D_b=370$ mm, taśma przenośnikowa B_t-650 mm trzy przekładkowa, Skrobaki, napinanie śrubowe, zgarniak, Wypozażony w: Wyłącznik linkowy bezpieczeństwa, Indukcyjny czujnik ruchu, Czujnik zbiegu taśmy, Wyłącznik grzybkowy, Kolumna sygnalizacyjna, Czujnik spiętrzenia materiału, Falownik, Back-stop.</p>	2,20
3.	PT-3	1	<p>Przenośnik taśmowy, nieckowy, L= 27,3 m; H= 5,676 m; v=1,0 m/s, Q=1,0 Mg/h; $\alpha=12^\circ$, $D_b=370$ mm, taśma przenośnikowa B_t-650 mm trzy przekładkowa, skrobaki, napinanie śrubowe, zgarniak, Wypozażony w: Wyłącznik linkowy bezpieczeństwa,</p>	2,20

			<p>Indukcyjny czujnik ruchu, Czujnik zbiegu taśmy, Wyłącznik grzybkowy, Kolumna sygnalizacyjna, Czujnik spiętrzenia materiału, Falownik Back-stop.</p>	
4	PT-4	1	<p>Przenośnik taśmowy, nieckowy, L= 13,0 m; H= 0,0 m; v=1,0 m/s, Q=0,66 Mg/h; $\alpha=0^\circ$, $D_b=370$ mm, taśma przenośnikowa B_t-650 mm trzy przekładkowa, Skrobaki, napinanie śrubowe, zgarniak, Wypożarty w: Wyłącznik linkowy bezpieczeństwa, Indukcyjny czujnik ruchu, Czujnik zbiegu taśmy, Wyłącznik grzybkowy, Kolumna sygnalizacyjna, Czujnik spiętrzenia materiału, Back-stop</p>	2,20
5	PT-5	1	<p>Przenośnik taśmowy, nieckowy, L= 14,645 m; H= 0,0 m; v=1,0 m/s, Q=0,06 Mg/h; $\alpha=0^\circ$, $D_b=370$ mm, taśma przenośnikowa B_t-650 mm trzy przekładkowa EP 400 , skrobaki, napinanie śrubowe, zgarniak, Wypożarty w: Wyłącznik linkowy bezpieczeństwa, Indukcyjny czujnik ruchu, Czujnik zbiegu taśmy, Wyłącznik grzybkowy, Kolumna sygnalizacyjna, Czujnik spiętrzenia materiału, Back-stop.</p>	2,20
6	PT-6	1	<p>Przenośnik taśmowy, nieckowy, L= 24,5 m; H= 2,99 m; v=1,0 m/s, Q=0,7 Mg/h; $\alpha=7^\circ$, $D_b=370$ mm, taśma przenośnikowa B_t-650 mm trzy przekładkowa EP 400 , Skrobaki, napinanie śrubowe, zgarniak, Wypożarty w: Wyłącznik linkowy bezpieczeństwa, Indukcyjny czujnik ruchu,</p>	2,20

			<p>Czujnik zbiegu taśmy, Wyłącznik grzybkowy, Kolumna sygnalizacyjna, Czujnik spiętrzenia materiału, Back-stop.</p>	
7	PT-7	1	<p>Przenośnik taśmowy, nieckowy, L~ 94 m; H~1 m; v=1,0 m/s, Q=11,0 Mg/h; $\alpha=6^\circ$, D_b=370 mm, taśma przenośnikowa B_t-650 mm trzy przekładkowa EP 400 , Skrobaki, napinanie śrubowe, zgarniak, Wyposażony w: Wyłącznik linkowy bezpieczeństwa, Indukcyjny czujnik ruchu, Czujnik zbiegu taśmy, Wyłącznik grzybkowy, Kolumna sygnalizacyjna, Czujnik spiętrzenia materiału, Falownik, Back-stop.</p>	4,00
8	PT-8	1	<p>Przenośnik taśmowy, nieckowy, L= 13,5 m; H= 3,49 m; v=1,0 m/s, Q=5,0 Mg/h; $\alpha=15^\circ$, D_b=370 mm, taśma przenośnikowa B_t-650 mm trzy przekładkowa EP 400 , skrobaki, napinanie śrubowe, zgarniak, Wyposażony w: Wyłącznik linkowy bezpieczeństwa, Indukcyjny czujnik ruchu, Czujnik zbiegu taśmy, Wyłącznik grzybkowy, Kolumna sygnalizacyjna, Czujnik spiętrzenia materiału, Back-stop.</p>	2,20
9	PT-9	1	<p>Przenośnik taśmowy, nieckowy rewersyjny stacjonarny, L= 18,0 m; H= 0,0 m; v=1,0 m/s, Q=5,0 Mg/h; $\alpha=0^\circ$, D_b=370 mm, taśma przenośnikowa B_t-650 mm trzy przekładkowa EP 400 , skrobaki, napinanie śrubowe, zgarniak, Wyposażony w: Wyłącznik linkowy bezpieczeństwa, Indukcyjny czujnik ruchu, Czujnik zbiegu taśmy, Wyłącznik grzybkowy, Kolumna sygnalizacyjna,</p>	2x2,20

			Czujnik spiętrzenia materiału, Falownik,	
1 0.	SB-1	1	Przesiewacz bębnowy, $D_b=1800$ mm; $L=6000$ mm; $Q=12,0$ Mg/h, Wyposażony w: Wyłącznik linkowy bezpieczeństwa, Indukcyjny czujnik ruchu, Wyłącznik grzybkowy.	$2 \times 4,00=8,00$
1 1.	PT-SB	1	Przenośnik taśmowy, nieckowy pod przesiewaczem SB-1, $L=$ m; $v=1,0$ m/s, $\alpha=1,5^\circ$, $D_b=370$ mm, Taśma przenośnikowa Bt-650 mm trzy przekładkowa, Skrobaki, napinanie śrubowe, zgarniak, Wyposażony w: Wyłącznik linkowy bezpieczeństwa, Indukcyjny czujnik ruchu, Czujnik zbiegu taśmy, Wyłącznik grzybkowy.	2,20
1 2.	PW-1	1	Przesiewacz wibracyjny rusztowy, $W=800$ mm; $L=3000$ mm, skok rzeszota $p=8 \div 9$ mm, $Q=20,0$ Mg/h. Wyposażony w: Silnik wibracyjny, Pokład rusztowy, Wyłącznik grzybkowy.	$2 \times 2,20=4,40$
1 3.	RW-1	1	Podajnik wibracyjny, $W=700$ mm; $L=2000$ mm ,skok rynny $p=8 \div 9$ mm, $Q=12,0$ Mg/h. Wyposażony w: Silnik wibracyjny, Wyłącznik grzybkowy.	$2 \times 1,10=2,20$
1 4.	KR-1	1	Kruszarka walcowa, $Q=12,00$ Mg/h $D_b=400$ mm $n=50 \text{ min}^{-1}$, Wyposażona w: Motoreduktor z przekładnią pasową, Wyłącznik grzybkowy, Czujniki temperatury łożysk	$2 \times 11,0=22,0$
1 5.	SM-1	1	Separator metalu nadtaśmowy, Bt-800 mm, $v=1,6$ m/s, $Q=6,60$ Mg/h; $D_b=323$ mm, Taśma tkaninowo-gumowa o grubości $g_t=9$ mm EP 400, progi.	2,20
1 6.	SM-2	1	Separator metalu nadtaśmowy, Bt-800 mm, $v=1,6$ m/s, $Q=5,80$ Mg/h; $D_b=323$ mm, Taśma tkaninowo-gumowa o grubości $g_t=9$ mm EP 400, progi.	1,50
1	SM-3	1	Separator metalu nadtaśmowy, Bt-800	1,10

7.			mm, $v=1,6$ m/s, $Q=0,50$ Mg/h; $D_b=323$ mm, Taśma tkaninowo-gumowa o grubości $g_t=9$ mm EP 400, progi.	
1 8.	SN-1	1	Separator metalu nadtaśmowy, $B_t=800$ mm, $v=0,50 \div 2,50$ m/s, $Q=5,80$ Mg/h; $a=0^\circ$, $D_b=365$ mm, Taśma PU poliuretanowa o grubości $g_t=4$ mm progi, fala boczna 55 mm, kolor zielony, Wypozażony w: Wyłączniki krańcowe, Czujniki ruchu.	1x4,00(rot or); 1x0,75(napęd taśmy); 1x0,55(napęd szczotki)
1 9.	SN-2	1	Separator metalu nadtaśmowy, $B=800$ mm, $v=0,50 \div 2,50$ m/s, $Q=0,50$ Mg/h; $a=0^\circ$, $D_b=365$ mm, Taśma PU poliuretanowa o grubości $g_t=4$ mm progi, fala boczna 55 mm, kolor zielony, Wypozażony w: Wyłączniki krańcowe, Czujniki ruchu.	1x4,00(rot or); 1x0,75(napęd taśmy); 1x0,55(napęd szczotki)

8. Dodatkowy kocioł parowy płomienicowo – płomieniówkowy – producent Viessmann

Parametry dodatkowego kotła:

- ilość pary 8000 kg/h
- ciśnienie pary 1,3 MPa
- moc 6400KW
- temperatura $\sim 195^\circ\text{C}$
- zasilanie lekki olej opałowy
- zużycie oleju 530 kg/h
- ilość spalin (mokre) ~ 6400 m³/h
- temperatura spalin $\sim 140^\circ\text{C}$

9. Instalacja sprężonego powietrza – producent Gardner Denver

Podstawowe wyposażenie instalacji:

- 4 sprężarki śrubowe (2 pracujące + 2 rezerwowe)
- zbiornik powietrza nieosuszonego o objętości $V=8$ m³
- osuszacze (1 pracujący + 1 rezerwowy)
- filtry powietrza (przed i za osuszaczami z pomiarami różnicowymi ciśnienia)
- zbiorniki buforowe powietrza ($V=3 \times 20$ m³)
- zbiorniki pośrednie powietrza ($V=14 \times 1$ m³)
- sterownik nadrzędny SmartAir Lite

- powietrze osuszone (AKPiA):

- wydajność max (praca dwóch sprężarek) ~ 4260 Nm³/h
- ciśnienie magazynowania w zbiornikach buforowych: 1.0 MPa(a)
- ciśnienie zasilania sieci sprężonego powietrza AKPiA: 0.75 MPa(a)

- ciśnienie magazynowania w zbiornikach pośrednich: 0.75 MPa(a)
 - stopień osuszenia powietrza - punkt rosy -40°C
 - klasa czystości sprężonego powietrza: 1.2.1wg ISO 8573-1
 - zawartość części stałych: 0,1 mg/m³
 - zawilgocenie: 0,4 g/m³
 - zaolejenie: 0,1 mg/m³
- powietrze nieosuszone - remontowe:**
- ciśnienie magazynowania w zbiorniku pośrednim: 1.0 MPa(a)
 - ciśnienie zasilania sieci sprężonego powietrza remontowego: 0.5MPa(a)

10. Urządzenia instalacji wstępnego uzdatniania wody

Podstawowe wyposażenie instalacji:

- moduł procesowy dla koagulacji objętościowej, flokulacji oraz sedymentacji
- instalacja filtrów ciśnieniowych
- zbiornik wody przefiltrowanej V=170m³
- moduł dozowania koagulantu
- moduł dozowania podchlorynu sodu
- moduły dozowania polielektrolitu
- moduł odwadniania szlamów na prasie śrubowej
- układ pomp szlamu
- zbiornik wód popłucznych V=130m³ wraz z układem pompowym
- moduł pomp przesyłowych wody do instalacji filtrów ciśnieniowych
- moduł pomp wody płuczającej dla instalacji filtrów ciśnieniowych
- moduł dmuchaw dla filtrów ciśnieniowych
- elementy instalacji filtracji wody uzdatnianej (filtry tkaninowe)

11. Urządzenia instalacji demineralizacji wody

Podstawowe wyposażenie instalacji:

- zbiornik wody zdemineralizowanej V=220m³, napełniany wodą z instalacji EDI, zasilający instalację technologiczną kotłów procesowych (linia 1 oraz linia 2)
- zbiornik wody zdemineralizowanej V=10m³, napełniany wodą z instalacji EDI, zasilający instalację dodatkowego kotła parowego,
- zbiornik wody po odwróconej osmozie (RO2) V=70m³, napełniany wodą z instalacji RO.2A/2B, zasilający układy technologiczne instalacji odsiarczania spalin, instalacje oczyszczania ścieków oraz obieg uzupełniania wody skraplacza powietrznego,
- zbiornik koncentratu i permeatu V=15m³, napełniany wodą uzdatnioną po procesie koagulacji, sedymentacji i filtracji, koncentratem i nadmiarem permeatu z instalacji RO.2A/2B oraz koncentratem i nadmiarem permeatu z instalacji EDI, zasilający układ pomp transferowych, dostarczających mieszaninę wód do instalacji RO.1A/1B
- pompy zasilające instalację RO-EDI

- pompy wody po RO2,
- pompy wody po EDI,
- moduł CIP dla systemu oczyszczania układu RO/EDI,
- filtry tkaninowe przed modulem instalacji RO.1,
- moduł odwróconej osmozy RO.1 (RO-1A, RO-1B)
- moduł odwróconej osmozy RO.2 (RO-2A, RO-2B)
- moduł elektrodjonizacji EDI (EDI-A, EDI-B)
- moduł odgazowywacza membranowego,
- instalacja dozowania środków chemicznych.

12. Pompownia wody ciepłowniczej i stacja uzdatniania wody

Podstawowe wyposażenie instalacji:

- **Pompy sieciowe KSB Multitec C 150 / 2 - 12.2 14.67**

- wydajność 500m³/h
- wydajność min 228m³/h
- sprawność 77,2%
- wysokość podnoszenia 260m H₂O
- moc elektryczna nom. silnika 560 kW
- moc pobierana 450kW
- obroty pompy 2988 obr./min
- ilość 3 szt.

- **Instalacja zmiękczenia wody**

Kolumna zmięczacza:

- producent Eurowater
- ilość 2 szt.
- typ Duplex SMP1802-F
- wydajność nominalna Q=20 m³/h
- wydajność maksymalna Q=30 m³/h

- **Instalacja demineralizacji wody metodą odwróconej osmozy RO**

Jednostka odwróconej osmozy:

- producent Eurowater
- ilość 2 szt.
- typ C3-9
- wydajność permeatu Q=10 m³/h
- wymagana wielkość przepływu na wlocie Q≈13,5 m³/h
- odzysk wody 75%
- stopień redukcji zasolenia 98÷99%
- przewodność wody na wyjściu < 20 µS/cm

13. Transformatory – producent Siemens, ABB

Transformator BLT01 (obiekt – pompownia wody technologicznej) – producent Siemens

Transformator suchy(1 szt.) w izolacji żywicznej o następujących parametrach:

Standard zgodnie z IEC 60076-11	: 2004
Klasa środowiskowa	: E2
Klasa klimatyczna	: C2
Klasa odporności ogniowej	: F1
Instalacja	: wewnętrzna
Dopuszczalna wysokość nad poziom morza	: 1.000 m
Maksymalna temp. otoczenia	: 40 °C
Śred. temp. w najcieplejszym miesiącu	: 30 °C
Śred. roczna temp.	: 20 °C
Wzrost temperatury GN	: 100 K
Wzrost temperatury DN	: 100 K
Klasa izolacji GN	: F
Klasa izolacji DN	: F
Materiał uzwojeń GN	: aluminium
Materiał uzwojeń DN	: aluminium
Częstotliwość	: 50,00 Hz

Typ pracy	: praca ciągła
Chłodzenie	: AN
Stopień ochrony	: IP00
Moc znamionowa	: 1.000 kVA
Grupa połączeń	: Dyn5
Napięcie GN	: 15,750 kV
Regulacja GN	: +5%/-5%
Pozycja przełącznika zacząpów GN	: po stronie zacisków GN
Poziom izolacji GN AC	: 38 kV
Poziom izolacji GN LI	: 95 kV
Napięcie niskie 1 (bez obciążenia)	: 0,400 kV
Poziom izolacji 1 AC	: 3 kV
Poziom izolacji 1 LI	: -
Straty jałowe (P0)	: 1.550 W
Tolerancja	: 0,0 %
Straty obciążeniowe (Pk75)	: 7.900 W
Tolerancja	: 0,0 %
Straty obciążeniowe (Pk120)	: 9.000 W
Tolerancja	: 0,0 %
Napięcie zwarcia (uz)	: 6,000 %
Tolerancja	: + 10 %
Tolerancja	: - 10 %
Poziom mocy akustycznej (LWA)	: 65 dB
Poziom ciśnienia akust. w odl. 1m (LPA)	: 51 dB (A)
Całkowita waga	: 2.580 kg

Transformatory BFT01, BFT02, BFT03 zasilających rozdzielnicę BFA, BFB – producent Siemens

Transformator BFT03 – jest transformatorem rezerwowym dla BFT01 lub BFT02

Trzy transformatory suche w izolacji żywicznej o następujących parametrach:

Standard zgodnie z IEC 60076-11	: 2004
Klasa środowiskowa	: E2
Klasa klimatyczna	: C2
Klasa odporności ogniowej	: F1
Dopuszczalna wysokość nad poziom morza	: 1.000 m
Maksymalna temp. otoczenia	: 40 °C
Śred. temp. w najcieplejszym miesiącu	: 30 °C
Śred. roczna temp.	: 20 °C
Wzrost temperatury GN	: 100 K
Wzrost temperatury DN	: 100 K
Klasa izolacji GN	: F
Klasa izolacji DN	: F
Materiał uzwojeń GN	: aluminium
Materiał uzwojeń DN	: aluminium
Częstotliwość	: 50,00 Hz
Typ pracy	: praca ciągła
Chłodzenie	: AN
Stopień ochrony	: IP00
Moc znamionowa	: 3.150 kVA
Grupa połączeń	: Dyn05
Napięcie GN	: 15,750 kV
Regulacja GN	: +2*2,5%/-2*2,5%
Pozycja przełącznika zacząpów GN	: po stronie zacisków GN
Poziom izolacji GN AC	: 38 kV
Poziom izolacji GN LI	: 95 kV

Napięcie niskie 1 (bez obciążenia)	: 0,400 kV
Poziom izolacji 1 AC	: 3 kV
Poziom izolacji 1 LI	: -
Straty jałowe (P0)	: 3.800 W
Tolerancja	: 0,0 %
Straty obciążeniowe (Pk75)	: 19.600 W
Tolerancja	: 0,0 %
Straty obciążeniowe (Pk120)	: 22.000 W
Tolerancja	: 0,0 %
Napięcie zwarcia (uz)	: 6,000 %
Tolerancja	: + 10 %
Tolerancja	: - 10 %
Poziom mocy akustycznej (LWA)	: 74 dB
Poziom ciśnienia akust. w odl. 1m (LPA)	: 59 dB (A)
Całkowita waga	: 7.530 kg

Transformatory BHT01, BHT02 zasilających rozdzielnicę BHA, BHB – producent Siemens

Dwa transformatory suche o mocy 2500 kVA, w izolacji żywicznej o następujących parametrach:

Standard zgodnie z IEC 60076-11	: 2004
Klasa środowiskowa	: E2
Klasa klimatyczna	: C2
Klasa odporności ogniowej	: F1
Dopuszczalna wysokość nad poziom morza	: 1.000 m
Maksymalna temp. otoczenia	: 40 °C
Śred. temp. w najcieplejszym miesiącu	: 30 °C
Śred. roczna temp.	: 20 °C
Wzrost temperatury GN	: 100 K
Wzrost temperatury DN	: 100 K
Klasa izolacji GN	: F
Klasa izolacji DN	: F
Materiał uzwojeń GN	: aluminium
Materiał uzwojeń DN	: aluminium
Częstotliwość	: 50,00 Hz
Typ pracy	: praca ciągła
Chłodzenie	: AN
Stopień ochrony	: IP00
Moc znamionowa	: 2.500 kVA
Grupa połączeń	: Dyn05
Napięcie GN	: 15,750 kV
Regulacja GN	: +2*2,5%/-2*2,5%
Pozycja przełącznika zaczeów GN	: po stronie zacisków GN
Poziom izolacji GN AC	: 38 kV
Poziom izolacji GN LI	: 95 kV
Napięcie niskie 1 (bez obciążenia)	: 0,400 kV
Poziom izolacji 1 AC	: 3 kV
Poziom izolacji 1 LI	: -
Straty jałowe (P0)	: 3.100 W
Tolerancja	: 0,0 %
Straty obciążeniowe (Pk75)	: 16.700 W
Tolerancja	: 0,0 %
Straty obciążeniowe (Pk120)	: 19.000 W
Tolerancja	: 0,0 %
Napięcie zwarcia (uz)	: 6,000 %
Tolerancja	: + 10 %

Tolerancja	: - 10 %
Poziom mocy akustycznej (LWA)	: 71 dB
Poziom ciśnienia akust. w odl. 1m (LPA)	: 55 dB (A)
Całkowita waga	: 5.300 kg

Transformatory wentylatorów spalin – producent Siemens

Dwa transformatory przekształtnikowe 3-uzwojeniowe w izolacji suchej, żywicznej, chłodzone powietrzem o następujących parametrach:

Prąd zwarciaowy cieplny zastępczy 1s:	: 16 kA,
Prąd zwarciaowy udarowy:	: 40 kA,
Przewidywany czas zwarcia:	: 1 s
Moc znamionowa	: 850 kVA/ 2x425kVA
Napięcie GN	: 15000 V / $\pm 2 \times 2,5\%$
Napięcie DN	: 2x400 V
Napięcie zwarcia u_z	: 6,000%
Klasa izolacji GN/DN	: F/F
Uzwojenia	: Al. / Al. / Al
Układ połączeń	: Dd0Dy5
Masa	: 2400 kg
Wymiary (dł. x szer x wysok, A1xB1xH1)	: 1600x880x2000 mm
Temperatura otoczenia maks.	: 40°C
Stopień ochrony obudowy	: IP00
Instalacja	: Wewnętrzna
Typ transformatora	: GEAFOL 4GJ59583DQ050AA00

Transformatory blokowy BAT10 – producent ABB

Transformator trójfazowy (1 szt.) CAST-COIL w izolacji żywicznej suchej wykonany w technologii zalewania próżniowego

Nazwa produktu	: DZE 18000/15
Zastosowanie	: Rozdzielczy
Moc znamionowa	: 18000 [kVA]
Napięcie GN	: 15750 [V]
Napięcie DN	: 6300 [V]
Regulacja	: +/- 4*2,5%
Klasa izolacji GN	: LI 95/AC38/Um 17,5
Klasa izolacji DN	: LI 60/AC20/Um 7,2
Częstotliwość	: 50 [Hz]
Liczba faz	: 3
Grupa połączeń	: Yd11
Położenie zacisków	: Góra/Góra
Klasa temperaturowa	: H/F
Max. temperatura otoczenia	: 40 [°C]
Instalacja	: Wewnętrzna

Transformator pompowni wody dla potrzeb SEC – producent Siemens

transformator suchy żywiczny w wykonaniu falownikowym 15/0,42/0,242kV o mocy 1600kVA i grupie połączeń Dyn 5 z przyłączami kablowymi górnego i dolnego napięcia.