

EcoGenerator

Budowa i eksploatacja ZUO w Szczecinie



Stanisław Poniatowski
Zakład Unieszkodliwiania Odpadów



INFRASTRUKTURA

UNIA EUROPEJSKA
Europejski Fundusz Inwestycyjny



Lokalizacja EcoGeneratora

Ostrów Grabowski



INFRASTRUKTURA
I ŚRODOWISKO

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



Lokalizacja EcoGeneratora



Lokalizacja EcoGeneratora



Ostrów Grabowski



INFRASTRUKTURA
I ŚRODOWISKO
NARODOWA TRYLOGIA SPONSORÓW

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



Historia projektu



Inwestor:

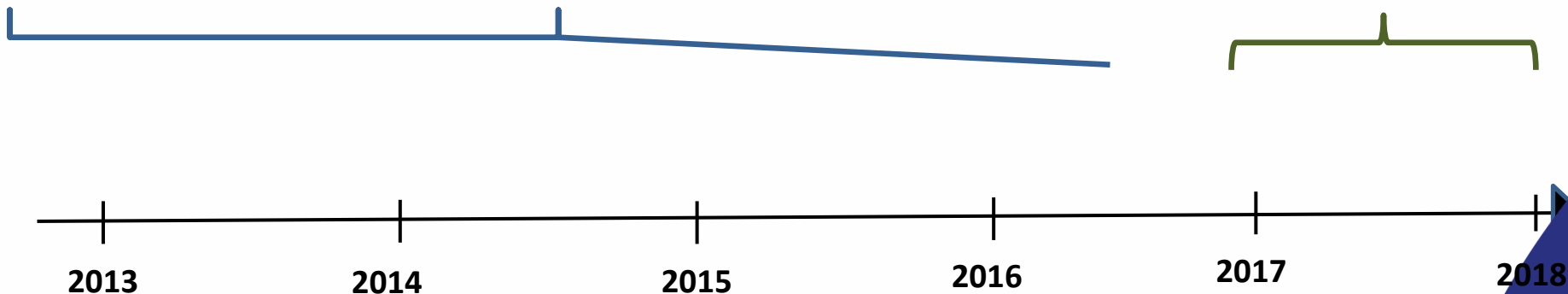
ZUO Szczecin Sp. z o.o.

Generalny Wykonawca:

Mostostal Warszawa S.A.

Generalny Wykonawca:

Termomeccanica Ecologia



28 grudnia 2017



Zakończenie prac, świadectwo przejęcia



Koszt projektu 682 mln zł



Główne źródła finansowania

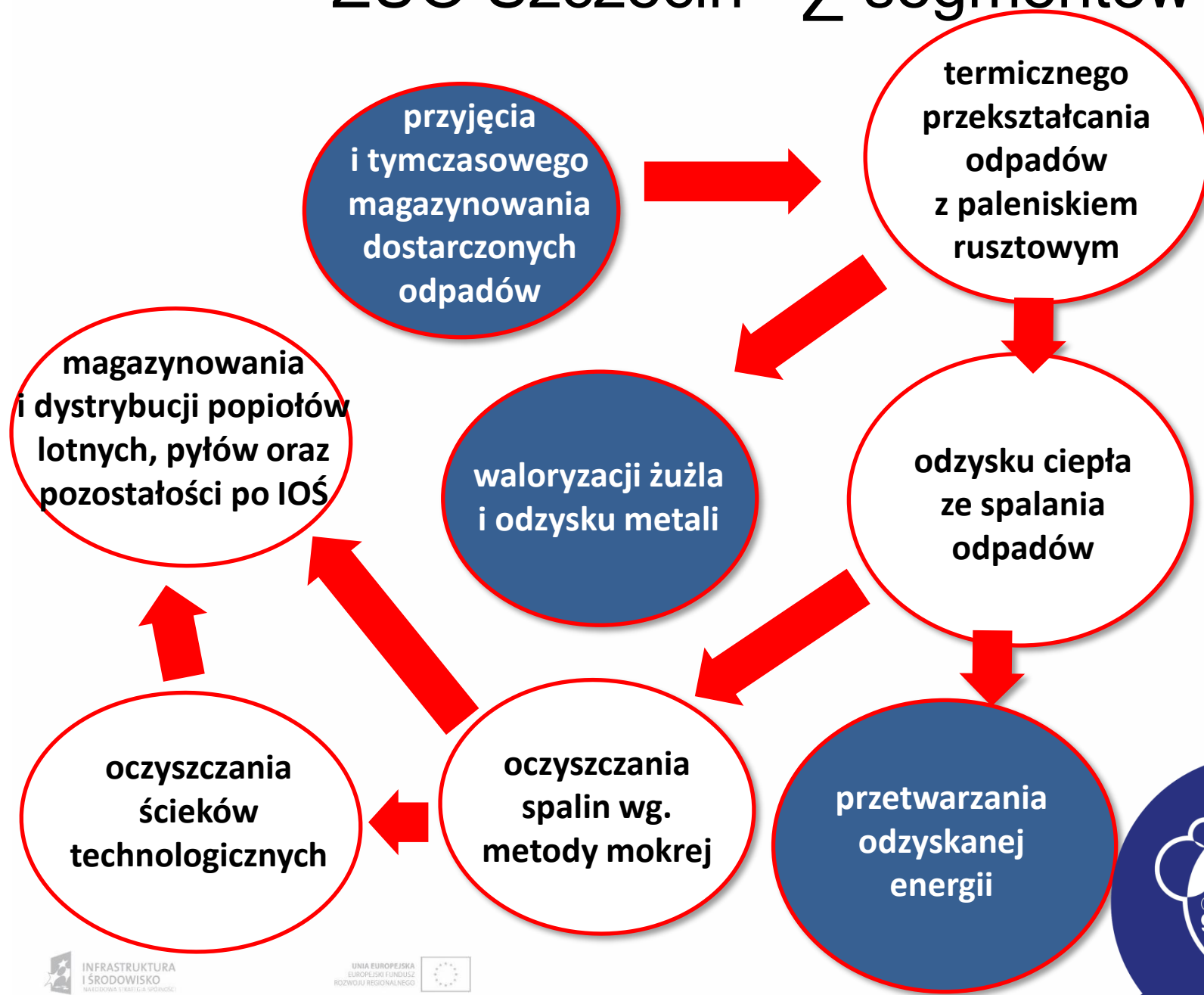
279 mln zł – dotacja z Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko

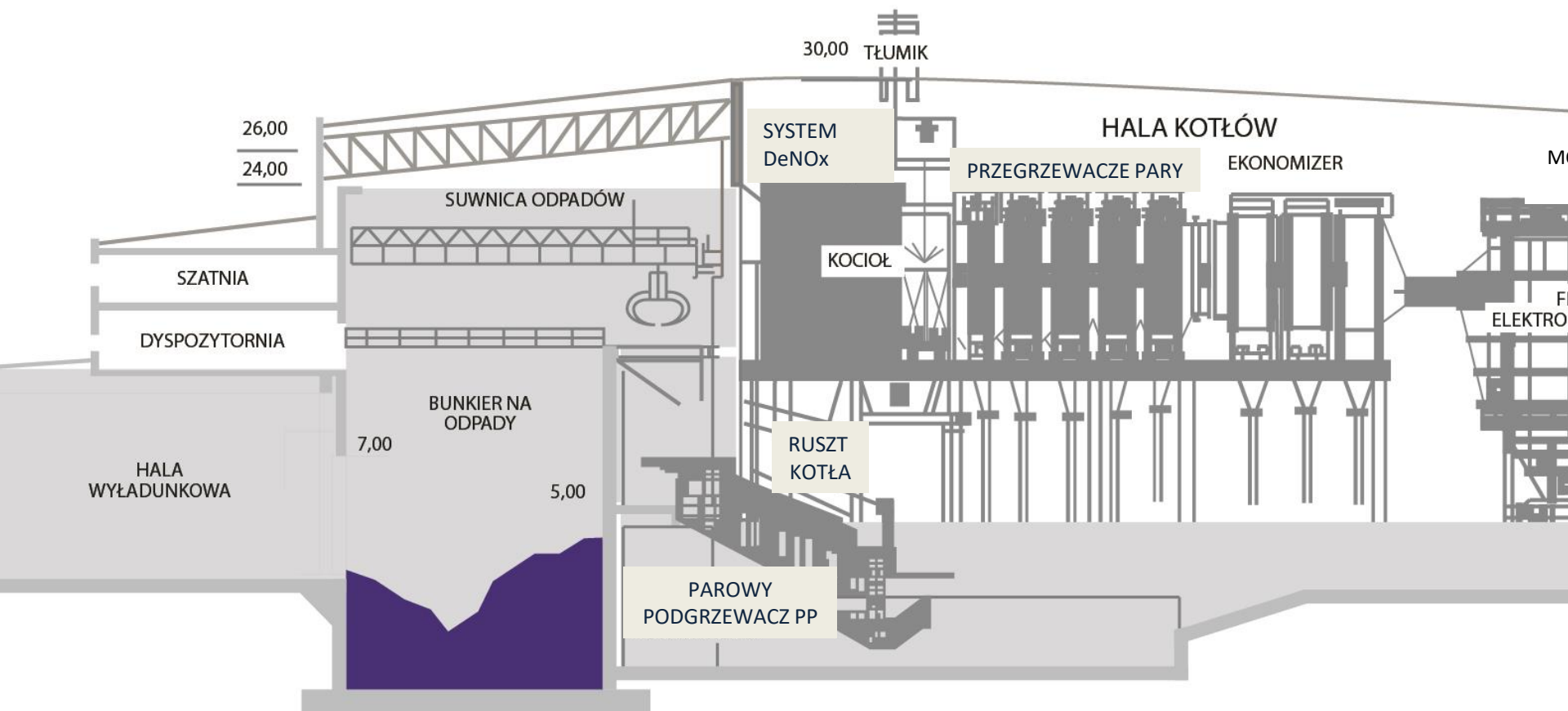
370 mln zł – obligacje Banku Pekao SA

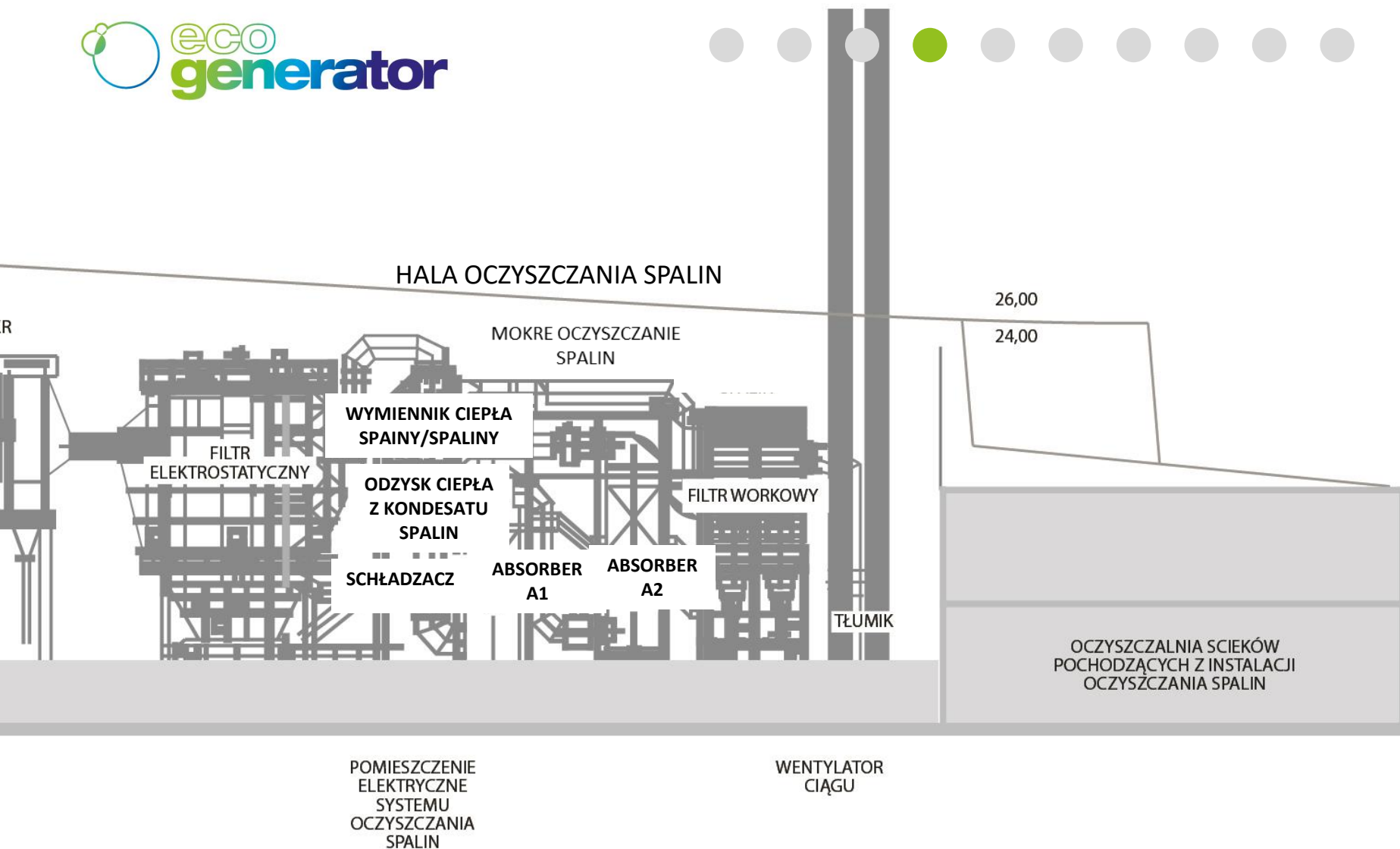
33 mln zł – środki własne ZUO.



ZUO Szczecin = Σ segmentów

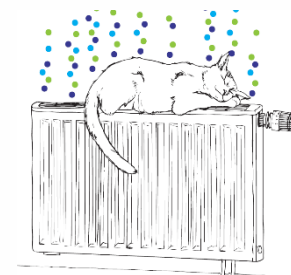
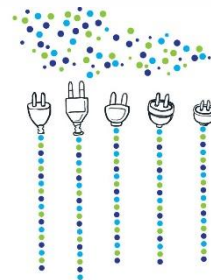






Bilans spalanych odpadów i produkcji energii elektrycznej i ciepłej

Bilans z lat: 2018 / 2019 / do 31.07.2020



ROK EKSPLOATACJI	ILOŚĆ SPALNYCH ODPADÓW	ILOŚĆ WYPRODUKOWANEJ ENERGII ELEKTRYCZNEJ	ILOŚĆ WYPRODUKOWANEJ ENERGII CIEPŁEJ
2018	113 961 Mg	69 779 MWh	223 377 GJ
2019	149 876 Mg	81 725 MWh	620 548 GJ
DO 31.07.2020	103 155 Mg	54 914 MWh	420 701 GJ

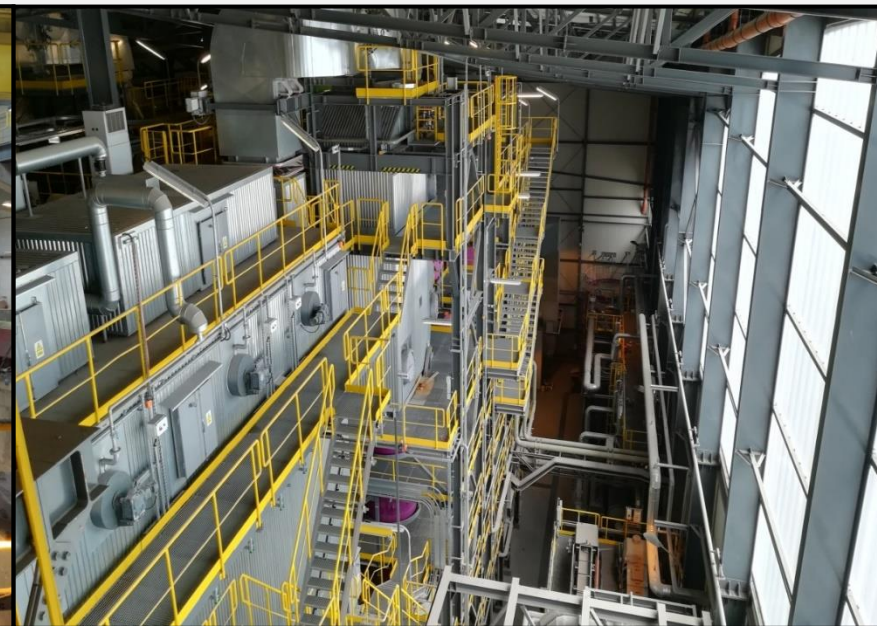


Podstawowe parametry

Parametr	Jednostka	Wartość
Nominalna wydajność jednej linii	Mg/h	10
Minimalny czas pracy	h	7 500
Wydajność	Mg/rok	150 000
Nominalna wartość opałowa	MJ/kg	10,5

Technologia

Palenisko	Rusztowe z komorą spalania i komorą dopalania zintegrowaną z kotłem parowym
Ruszt	Schodkowy posuwisto zwrotny
Kocioł	Odzyskowy z obiegiem naturalnym
Turbina	Upustowo - kondensacyjna

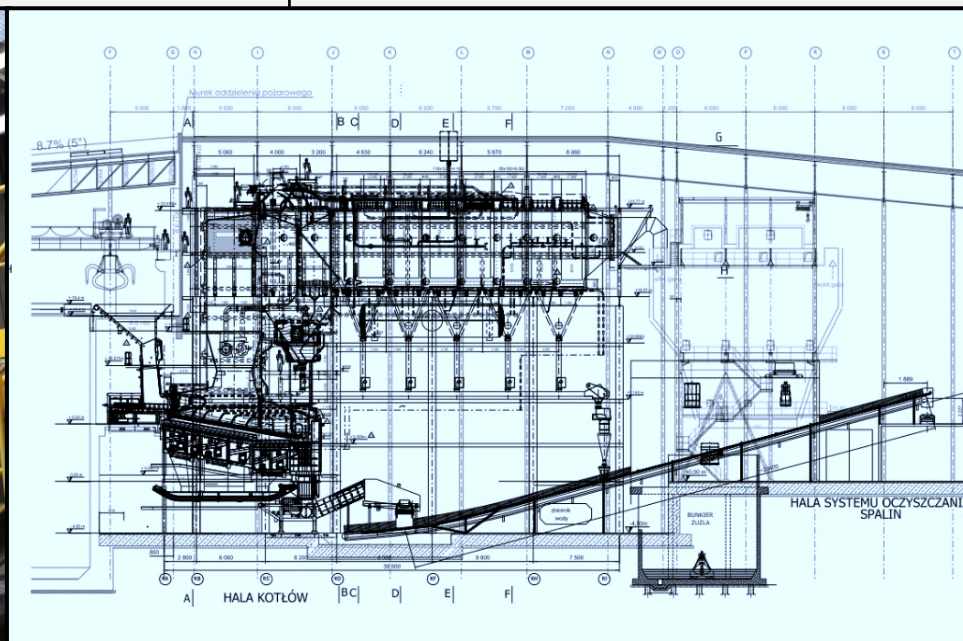


Technologia oczyszczania spalin

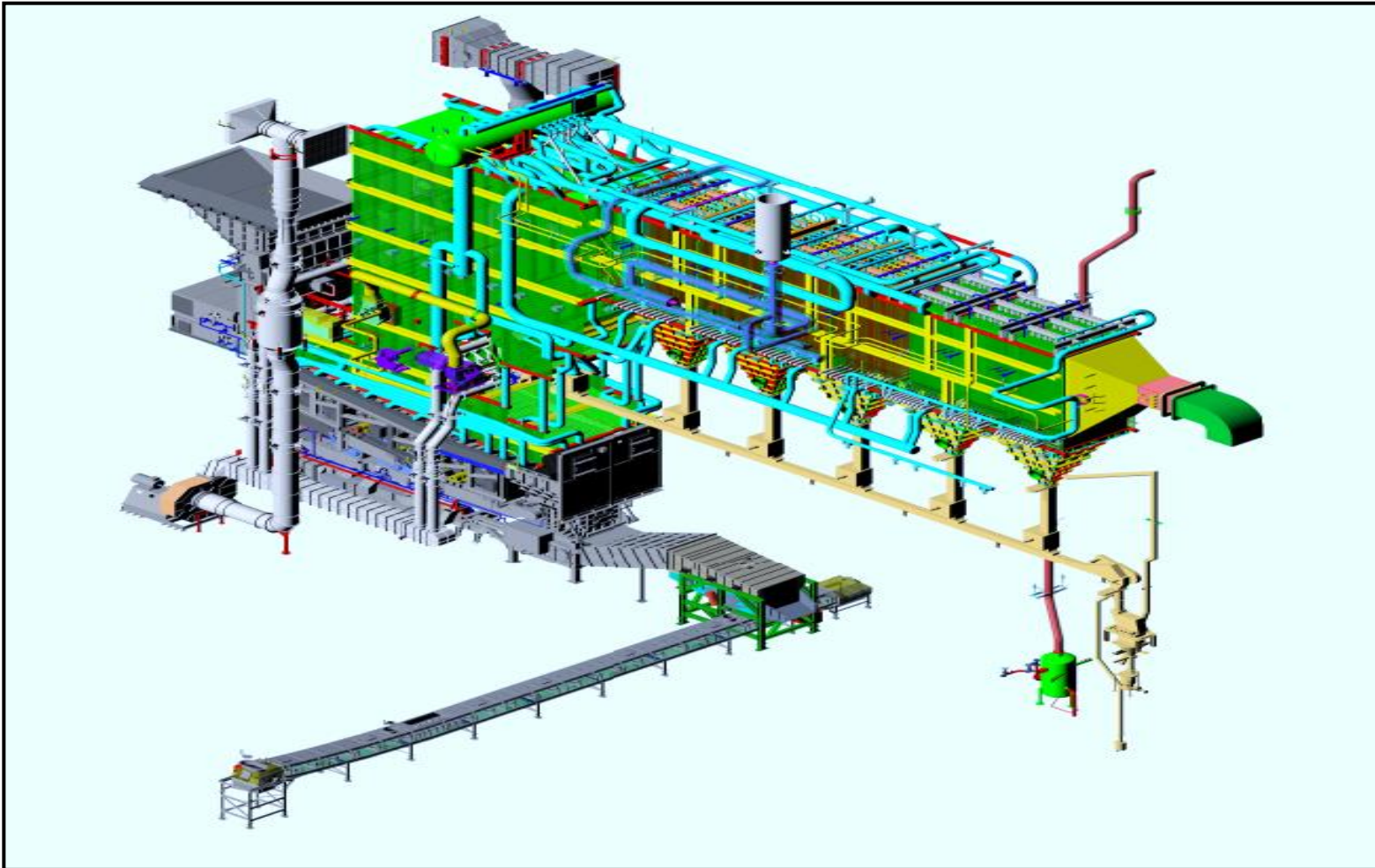
Rodzaj oczyszczania	Metoda	Odczynnik
Odpylanie na elektrofiltrze	Elektrostatyczna	
Absorpcja HCl, HF oraz SO ₂	Mokra	50 % roztwór NaOH
Redukcja tlenków azotu	SNCR	25 % woda amoniakalna
Adsorpcja substancji organicznych, dioksyn i furanów oraz metali ciężkich	Adsorpcyjna na węglu aktywnym	Adsorbent - węgiel aktywny

Parametry pary przegrzanej

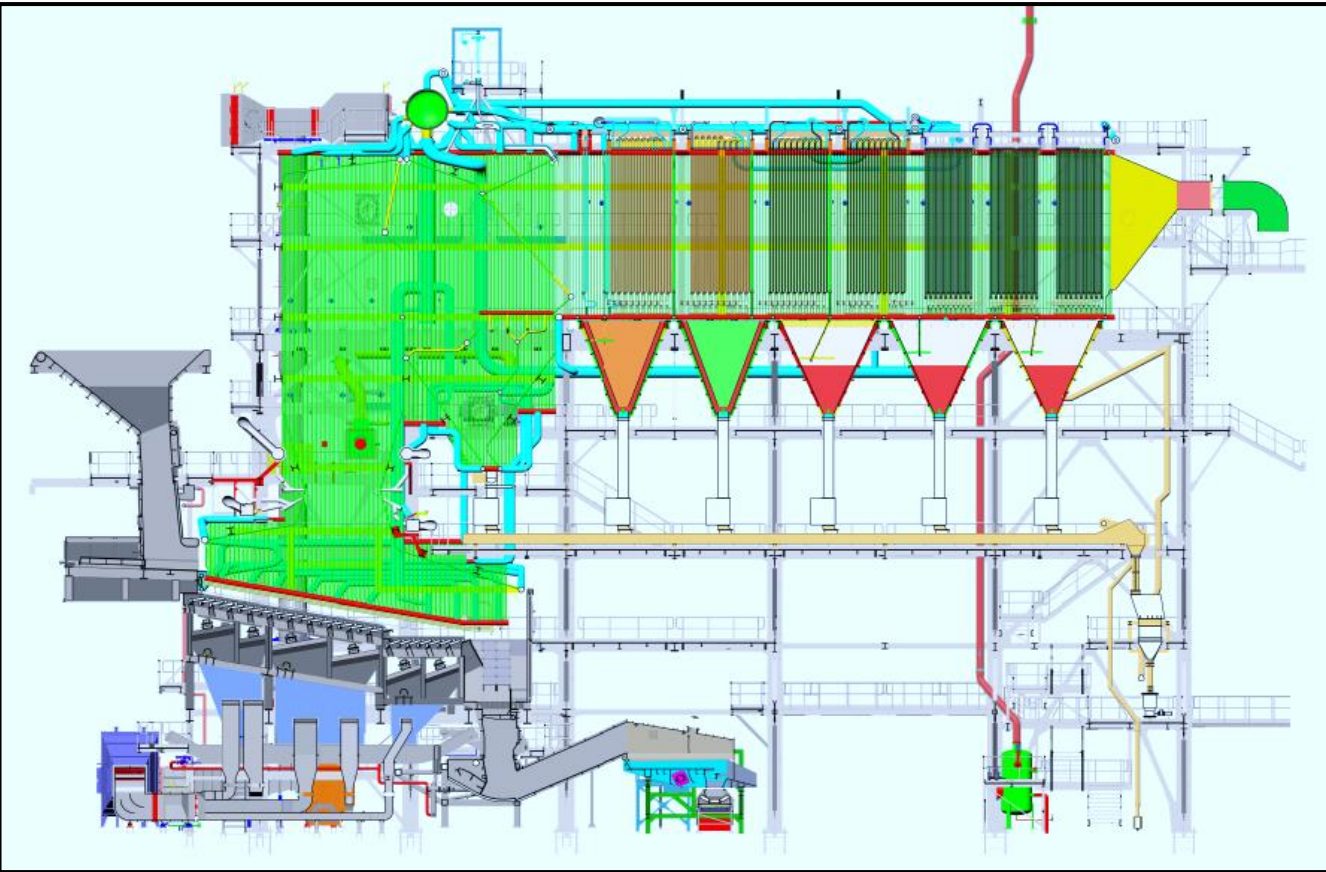
Ciśnienie	MPa (g)	min. 4
Temperatura	°C	min. 400



Kocioł - widok ogólny



Kocioł – przekrój



Kocioł parowy o cyrkulacji naturalnej wg. projektu RAFAKO S.A.,
zintegrowany z rusztem paleniska - posadowiony powyżej rusztu.
Kocioł jest jednostką samonośną, posadowioną na konstrukcji stalowej.
Poziom posadowienia: +16,05 m.

Kocioł składa się z nast. ciągów:

- **pierwszy ciąg:** pionowa, opromieniowana komora dopalania, z wykładziną żaroodporną na wysokości umożliwiającej utrzymanie temperatury spalin powyżej 850 °C przez 2 s oraz claddingiem powyżej obmurza,
- **drugi ciąg:** pionowy, ciąg opromieniowany, pusty zakończony od dołu ścianą tworzącą lej 2/3 ciągu,
- **trzeci ciąg:** pionowy ciąg opromieniowany, zakończony od dołu ścianą tworzącą lej 2/3 ciągu, zawierający ścianę grodziową i kierunkową,
- **czwarty ciąg:** poziomy ciąg konwekcyjny zawierający pęczki parownika, przegrzewacze pary i podgrzewacze wody.

eco
generator

Kocioł – podstawowe parametry

Parametr	Jednostka	Wartość
	a	
Wydajność cieplna paleniska dla 100 % WMT - obciążenie nominalne	MWt	29,17
Wydajność parowa kotła dla 100 % WMT - obciążenie nominalne	Mg/h	34,0
Temperatura pary świeżej na wylocie z kotła	°C	400
Ciśnienie pary świeżej na wylocie z kotła	MPa	4,1
Temperatura wody zasilającej	°C	130
Ciśnienie robocze w walczaku	MPa	4,8
Zakres obciążenia dla pełnego przegrzewu pary dla 400 ± 10 °C	%	75 ÷ 110
Temp. spalin wylotowych z kotła na początku czasu pracy kotła	°C	180
Temp. spalin wylotowych z kotła na końcu czasu pracy kotła	°C	210
Ciśnienie dopuszczalne pary na wylocie z kotła	MPa	4,5
Temperatura dopuszczalna pary na wylocie z kotła	°C	410
Normy i przepisy		PN-EN

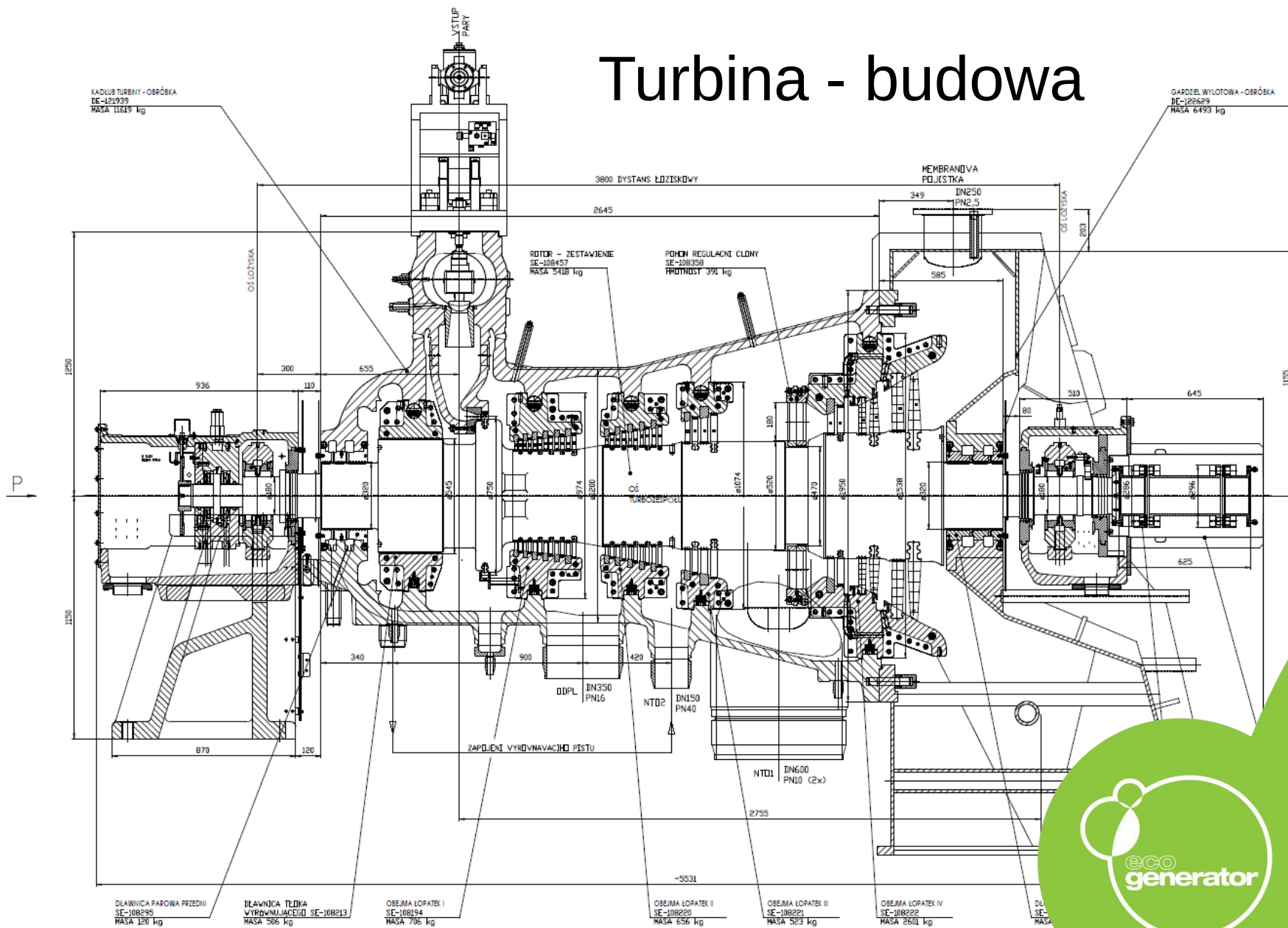


Ruszt kotła – podstawowe parametry

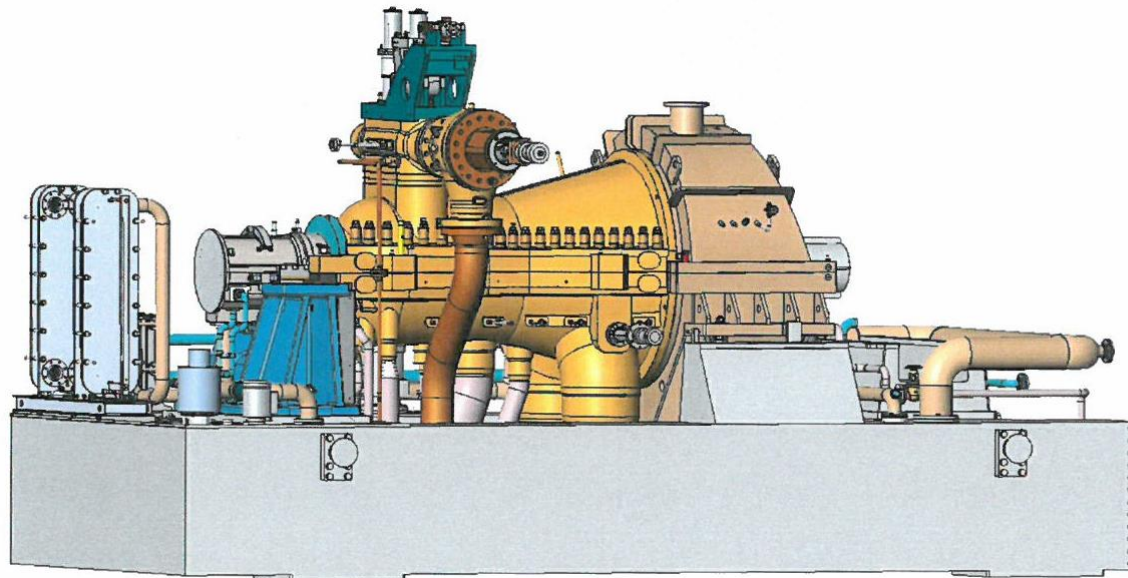
Parametr	Jednostka	Wartość
Moc spalania	MW	29,17
Szerokość rusztu	m	4,06
Długość rusztu	m	10,8
Powierzchnia rusztu	m ²	43,85
Liczba torów rusztu	szt.	2
Liczba modułów rusztu	szt.	6
Liczba rzędów rusztowin	szt.	27
Liczba napędów	szt.	6 x 1
Liczba suwów	suw/h	4 - 45
Długość suwu	mm	400
Kąt nachylenia rusztu	°	10



Turbina - budowa

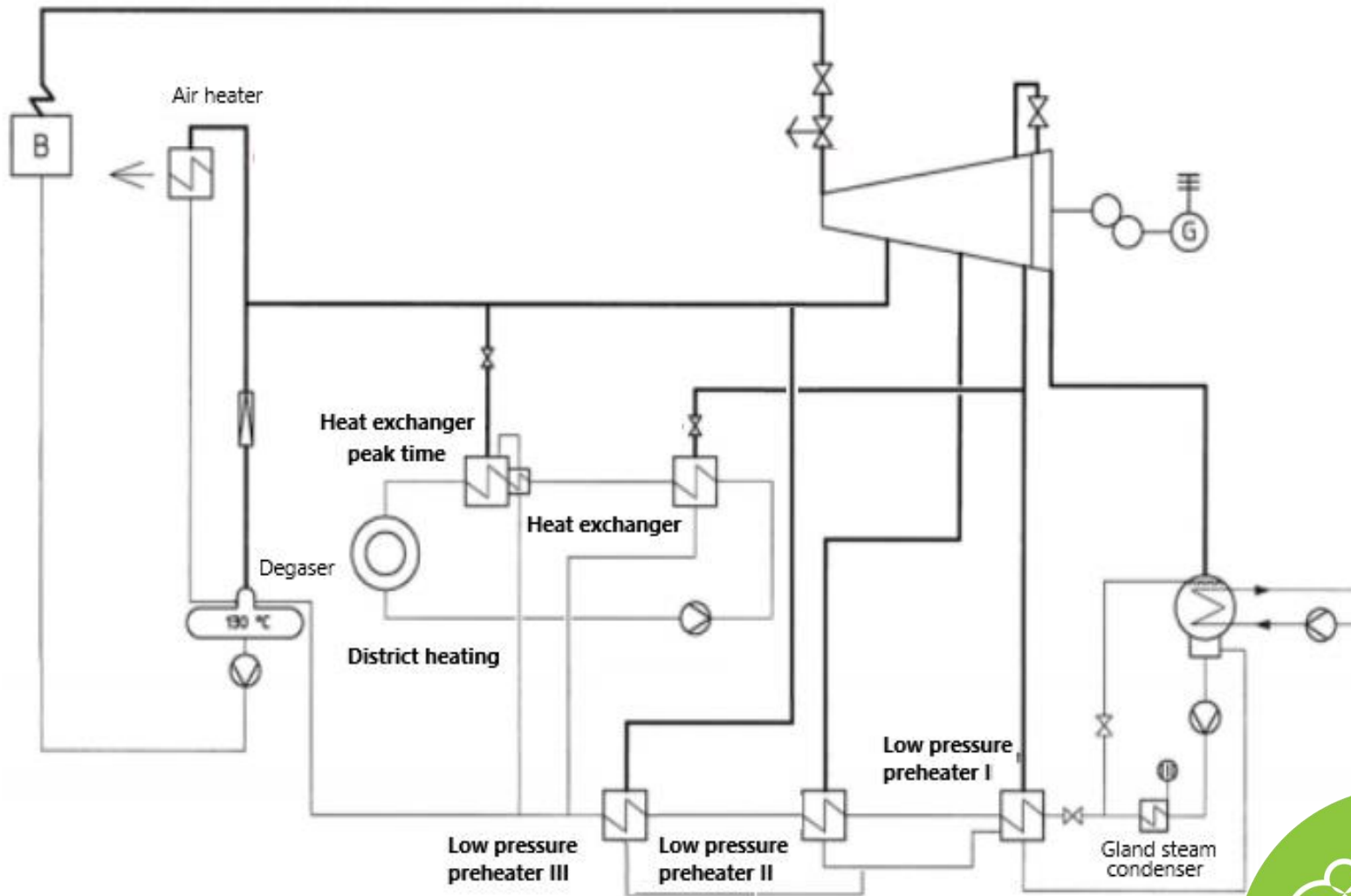


Turbina – podstawowe parametry



- moc elektryczna turbozespołu: 15,0 MWe,
- prędkość obrotowa 7000 obr/imn,
- zapotrzebowanie pary do turbozespołu: 68,0 t/h,
- ilość pary świeżej z upustu I turbiny (maks.): 45 t/h,
- parametry upustu I turbiny: 0,4÷1,3MPa, 180÷280 °C,
- ilość pary z upustu II turbiny: 3 t/h,
- parametry upustu II turbiny: 0,25 MPa, 230÷310 °C,
- ilość pary z upustu III turbiny (maks.): 48 t/h,
- parametry upustu III turbiny: do 0,2 MPa, 80÷120 °C,

Schemat układu turbiny



Geberator – podstawowe parametry



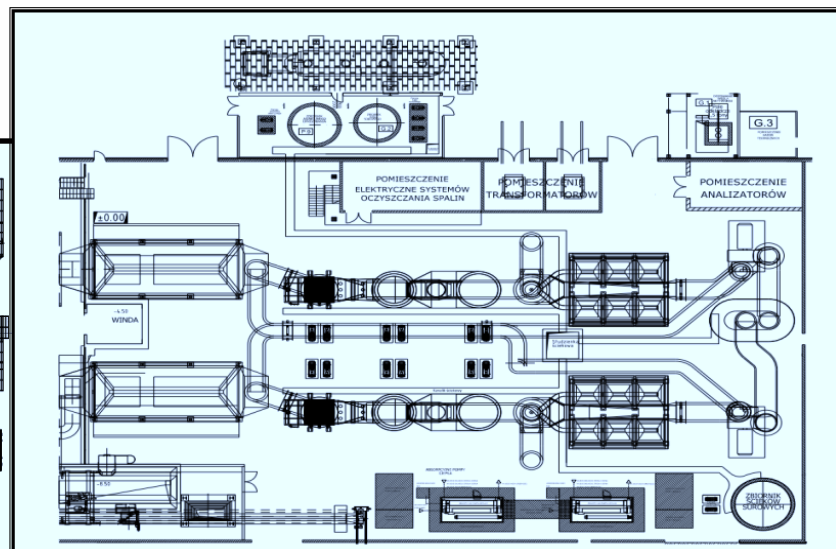
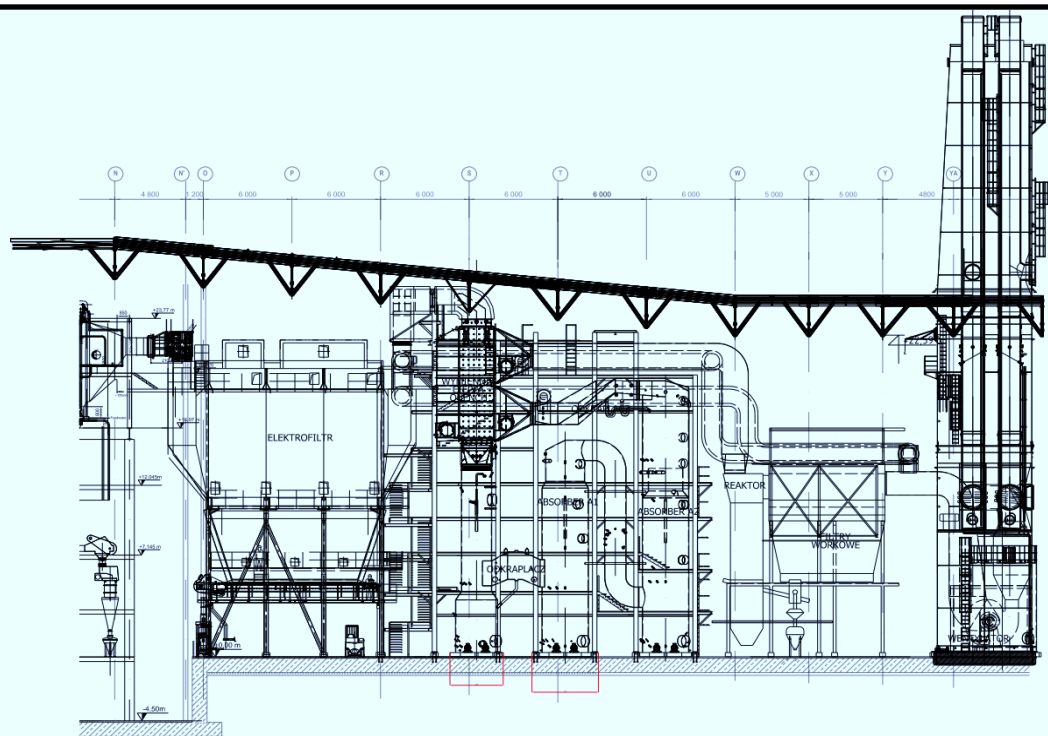
Parametry techniczne generatora MKA 10:

- moc znamionowa - pozorna 18,213 MVA,
- moc znamionowa - czynna 15,481 MW,
- współczynnik mocy 0,85,
- napięcie znamionowe 6,3 kV ,
- prąd znamionowy 1669 A,
- częstotliwość 50 Hz,
- liczba obrotów 1500 obr./min.



Budowa instalacji IOS

- **Elektrofiltr:** separacja pyłów i popiołów.
- **Wymiennik ciepła: spaliny - spaliny:** schładzanie spalin za elektrofiltrem.
- **Schładzacz spalin:** nasycenie spalin parą wodną.
- **Absorber kwaśny A1:** separacja kwaśnych zanieczyszczeń: HF i HCl w układzie wymywania wodą procesową.
- **Absorber alkaliczny A2:** separacja kwaśnych zanieczyszczeń: SO_2 i SO_3 w układzie wymywania roztworem NaOH.
- **Filtr tkaninowy:** separacja pyłów, pochodzących z dozowanych adsorbentów przed filtrem tkaninowym.
- **Wentylator wyciągowy.**
- **Komin wraz z systemem CMES.**



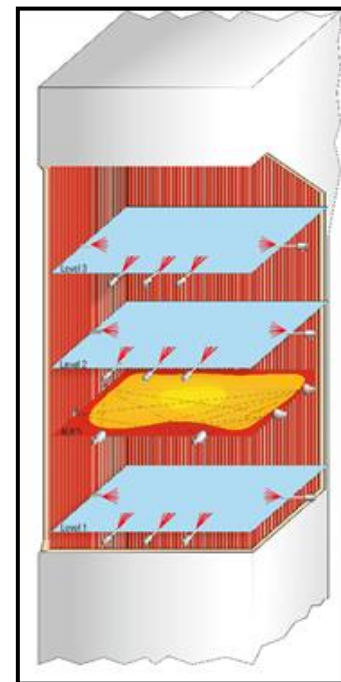
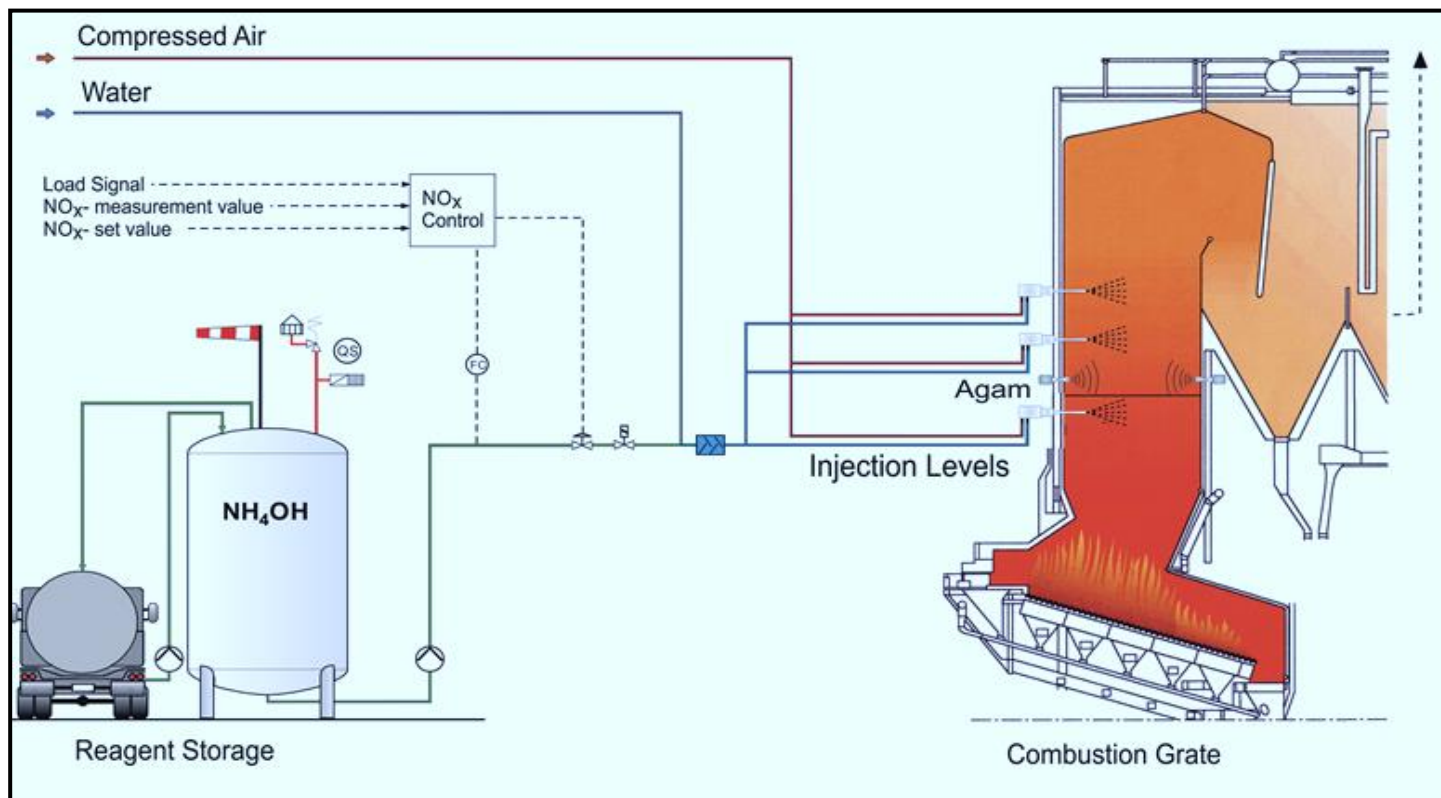
Funkcje elementów systemu oczyszczania spalin

- Redukcja tlenków azotu metodą SNCR (wtrysk wody amoniakalnej),
- Odpylanie na elektrofiltrze,
- Absorpcja (pochłanianie substancji gazowej w całej objętości substancji ciekłej),
kwaśnych zanieczyszczeń: HCl, HF, SO₂, SO₃ metodą mokrą w 50-proc. roztworze NaOH
- Adsorpcja (wiązania się cząsteczek, atomów lub jonów na powierzchni lub granicy faz),
substancji organicznych, metali ciężkich, dioksyn i furanów
w filtrze workowym węglem aktywnym i wapnem.



IOS – system SNCR

Początkowa emisja NO _x	< 400 mg/m ³
Końcowa emisja NO _x	< 140 mg/m ³
Prześlizg NH ₃	< 5 mg/m ³



Emisja spalin do powietrza po oczyszczeniu z instalacji ZUO

	jednostka	Spaliny za kotłem	Standardy emisyjne	Projekt	PF-U	Pomiary gwaranc. linia nr. 1	Pomiary gwaranc. linia nr. 2
pyły	mg/m ³ _u	5 000	10	3	10	0,5	0,2
TOC	mg/m ³ _u	50	10	6	10	1,2	1,2
HCl	mg/m ³ _u	2 000	10	3	10	0,4	0,2
HF	mg/m ³ _u	20	1	0,5	1	0,02	0,2
SO ₂	mg/m ³ _u	1 000	50	5	50	6	4,8
CO	mg/m ³ _u	50	50	25	50	25	33
NO _x	mg/m ³ _u	500	200	140	200	132	133
Cd + Tl	mg/m ³ _u	3	0,05	0,02	0,05	0,02	0,02
Hg	mg/m ³ _u	0,5	0,05	0,02	0,05	0,004	0,005
Σ metale ciężkie	mg/m ³ _u	50	0,5	0,2	0,5	0,09	0,05
dioksyny i furacy	ng/m ³ _u	10	0,1	0,05	0,1	0,07	0,007



IOŚ – opis procesu

Ścieki pochodzące z instalacji oczyszczania spalin wprowadzane są do oczyszczalni ścieków technologicznych dwoma strumieniami:

a) ścieki kwaśne ze zbiornika ścieków surowych zawierające ścieki ze schładzacza spalin i absorbera A1 (kwaśnego)

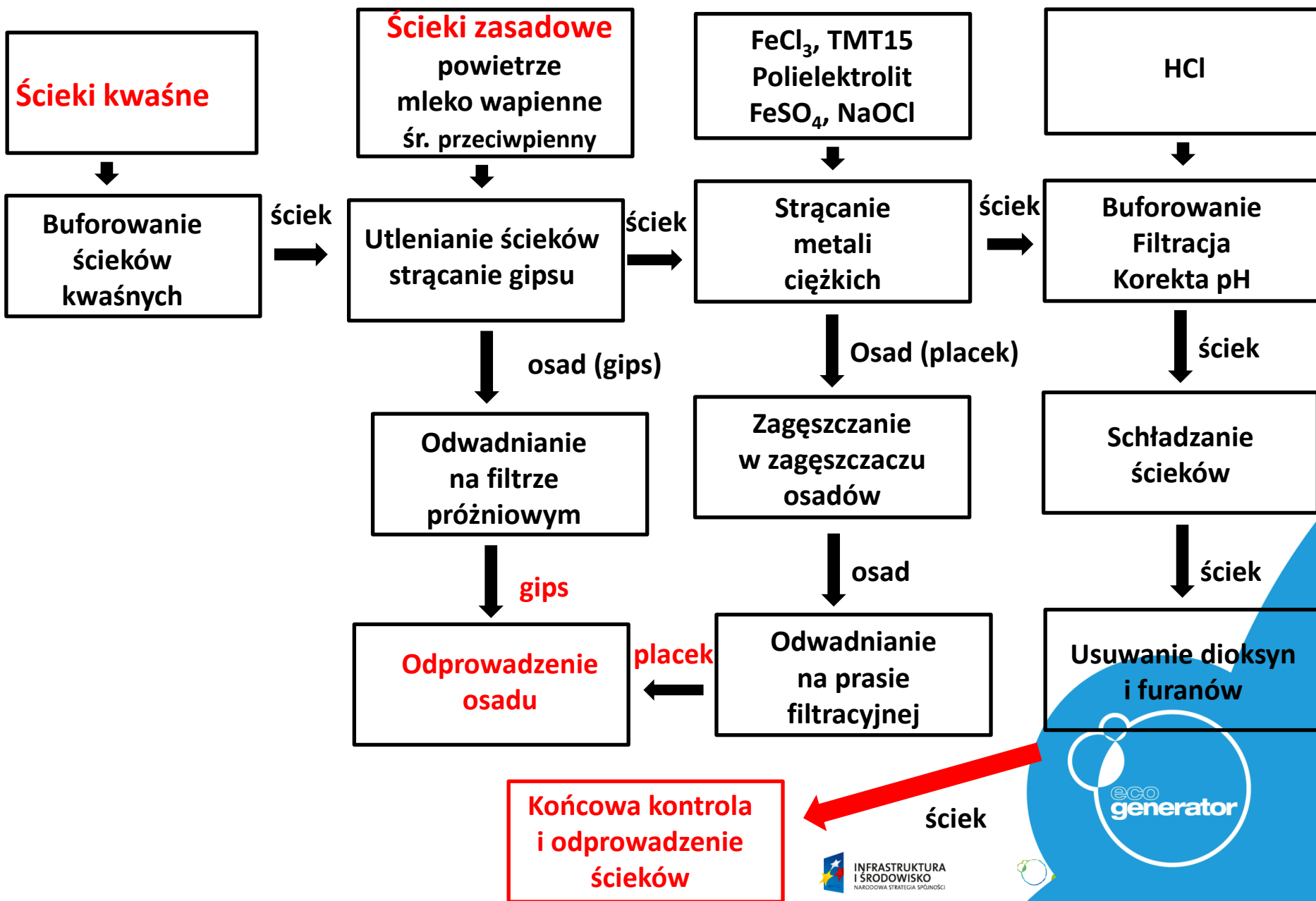
oraz jako

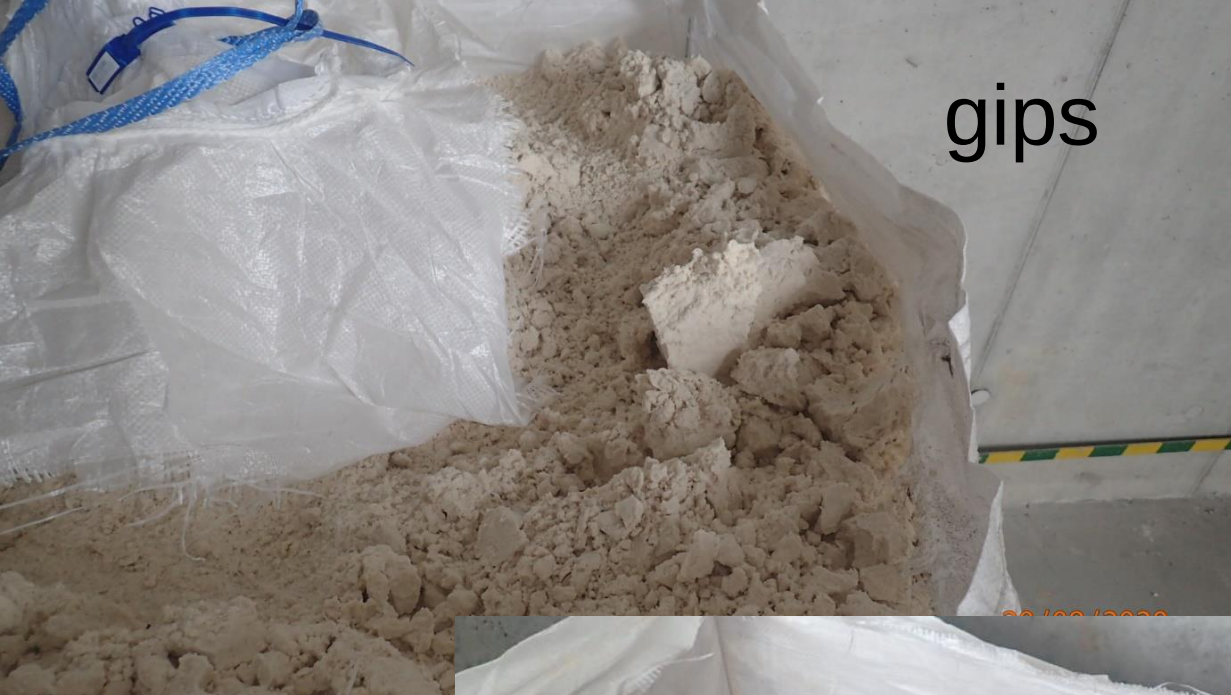
a) ścieki zasadowe z absorbera A2 (zasadowego).

Ścieki zawierają następujące zanieczyszczenia:

- jony siarczanowe, siarczynowe, chlorkowe,
- jony metali ciężkich,
- dioksyny i furany,
- inne związki organiczne.

IOŚ – schemat blokowy instalacji





gips

IOŚ
– odpady
poprocesowe



placek filtracyjny



Emisja ścieków po oczyszczeniu w instalacji ZUO do wód powierzchniowych rzeki Duńczycy

PARAMETR	JEDNOSTKA	DOPŁYW DO INSTALACJI IOŚ	ODPŁYW POMIARZONY	STANDARDY EMISYJNE
przepływ z IOS	m ³ / h	8,0	-	-
temperatura	°C	40 - 57	31,5	35
pH	-		7,2	6,5 - 8,5
zawiesina	mg / dm ³	< 100	5,5	30
As	mg / dm ³	< 1,0	<0,05	0,15
Cd	mg / dm ³	< 0,1	< 0,05	0,05
Cr	mg / dm ³	< 2	<0,50	0,5
Cu	mg / dm ³	< 1,0	<0,05	0,5
Hg	mg / dm ³	< 2	< 0,005	0,03
Ni	mg / dm ³	< 2	< 0,10	0,5
Pb	mg / dm ³	< 2	<0,10	0,2
Tl	mg / dm ³	< 0,05	< 0,050	0,05
Zn	mg / dm ³	< 2,0	0,19	1,5
dioksyny i furany	ng / dm ³	< 1	0,0042	0,3

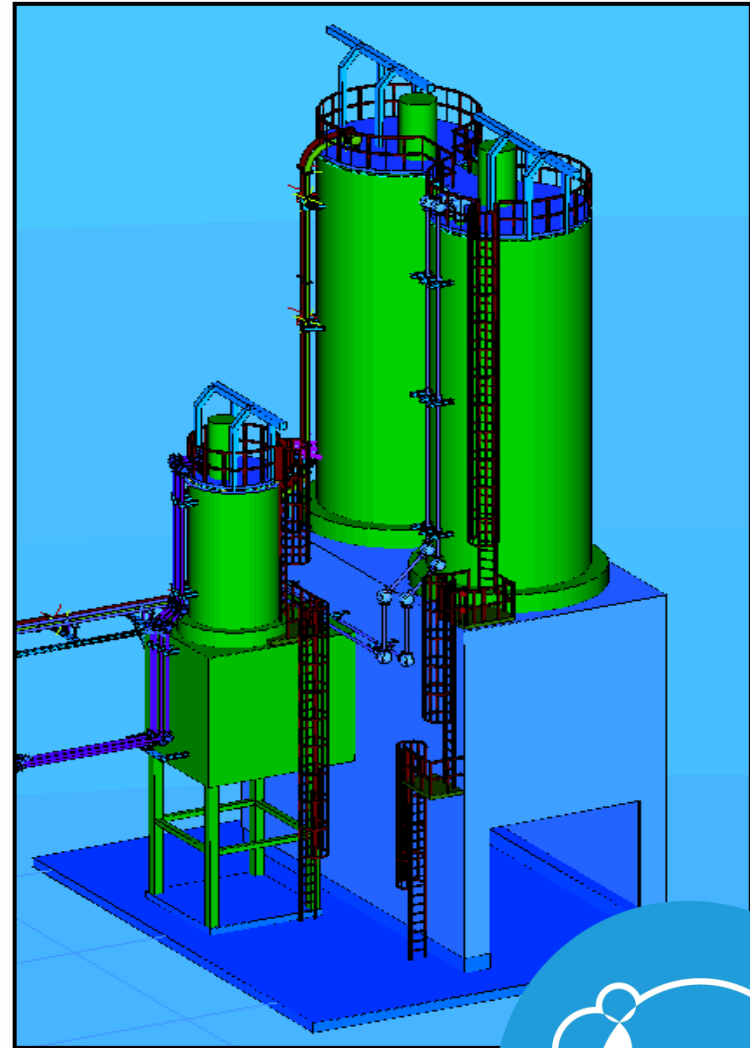


INFRASTRUKTURA
I ŚRODOWISKO
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Odpady procesowe z IOS oraz IOŚ - podsumowanie

- **19 01 15*** - pyły z kotłów zawierające substancje niebezpieczne = **ok. 500 kg/h.**
- **19 01 13*** - popioły lotne zawierające substancje niebezpieczne:
 - popiół z elektrofiltrów = **ok. 480 kg/h,**
 - zużyty sorbent z filtra workowego = **ok. 40 kg/h,**
- **19 01 05* oraz 19 01 06*** - osady filtracyjne z oczyszczania gazów odlotowych + szlamy i inne odpady uwodnione z oczyszczania gazów odlotowych:
 - gips + placek filtracyjny = **ok. 470 kg/h**
średnia produkcja przez ok. 3 - 4 godziny na dobę,



EcoGenerator na co dzień...



Raport dobowy ZUO

Data 2019-04-22

	Linia		
	L1	L2	
Moc dyspozycyjna	Max		MW
Moc elektryczna brutto (z godz. 0:00)	12,77		
Moc elektryczna netto (z godz. 0:00)	9,90		
Przepływ pary (z godz. 0:00)	34,8	34,9	t/h
Razem	69,7		t/h
Energia el.			MWh
Zużycie ciepła na potrzeby własne - licznik	6085,0		GJ

Emisja spalin (średnia dobową)		Normy			mg/m ³
	SO ₂	200 / 50	13,10	12,20	
	NOx	400 / 200	166,00	166,80	
	CO	150 / 100	11,60	7,80	
	pył	30 / 10	0,00	4,20	
	HCl	60 / 10	0,00	0,00	
	HF	4,0 / 2,0	0,00	0,00	
	NH ₃	40 / 40	0,37	0,31	
	O ₂		9,90	8,90	
	CO ₂		8,30	8,40	

Temperatura pary w skraplaczu (z godz. 0:00)	32,4	°C
Temp. wody przed, za kondensatorze i zrzut do rzeki	15,0/24,5/22,4	



EcoGenerator na co dzień...



SEC	Moc cieplna (z godz. 0:00)		25,4	MW
	Energia cieplna	stan licznika	445183,0	GJ
		produkcja dobowa	2188,0	GJ
	Temperatura wody	wykonana	97,8	°C
		zadana	97,0	
	Ciśnienie sieci (z godz. 0:00)		1,0	MPa
	Przepływ wody sieciowej (z godz. 0:00)		444,0	m³/h
	Licznik przepływu wody zasilającej sieć SEC		2617704,0	m3
	Licznik przepływu wody uzupełniającej sieć SEC		530,1	

Międzyodrze odczyty z godz. 0:00	licznik energii el.	52105,3	kWh
	licznik ciepła	498,29	GJ

Odpady	Zapas szacunkowy	Zapas w bunkrze	5418,39	Mg
	Zużycie	Zużycie L1	230	
		Zużycie L2	230	
		Zużycie razem	460	
	Dostawa	191210		
		191212		
		191212C		
		191212WR		
		200301		
		200301K		
	dostawa razem		0,00	



skier odpadów
yposażeniem



Nastania z systemem Centralnego Sterowania DCS



8/2020





Kotły



INFRASTRUKTURA
I ŚRODOWISKO
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
ROZWOJU REGIONALNEGO



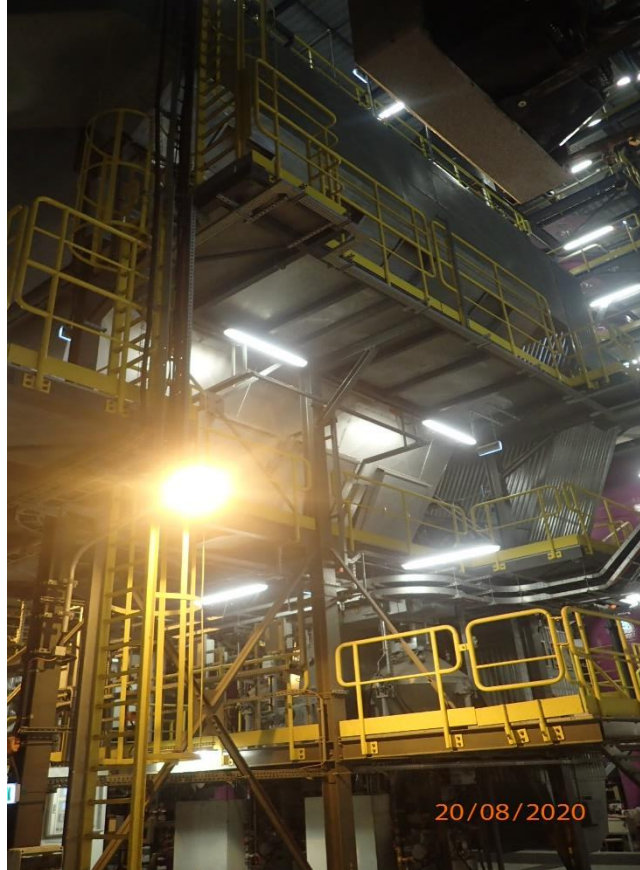
Aparatura obiektowa i palniki rozpałkowe



Stacja Uzdatniania Wody



Instalacja oczyszczania spalin



20/08/2020



20/08/2020



20/08/2020



INFRASTRUKTURA
I ŚRODOWISKO
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

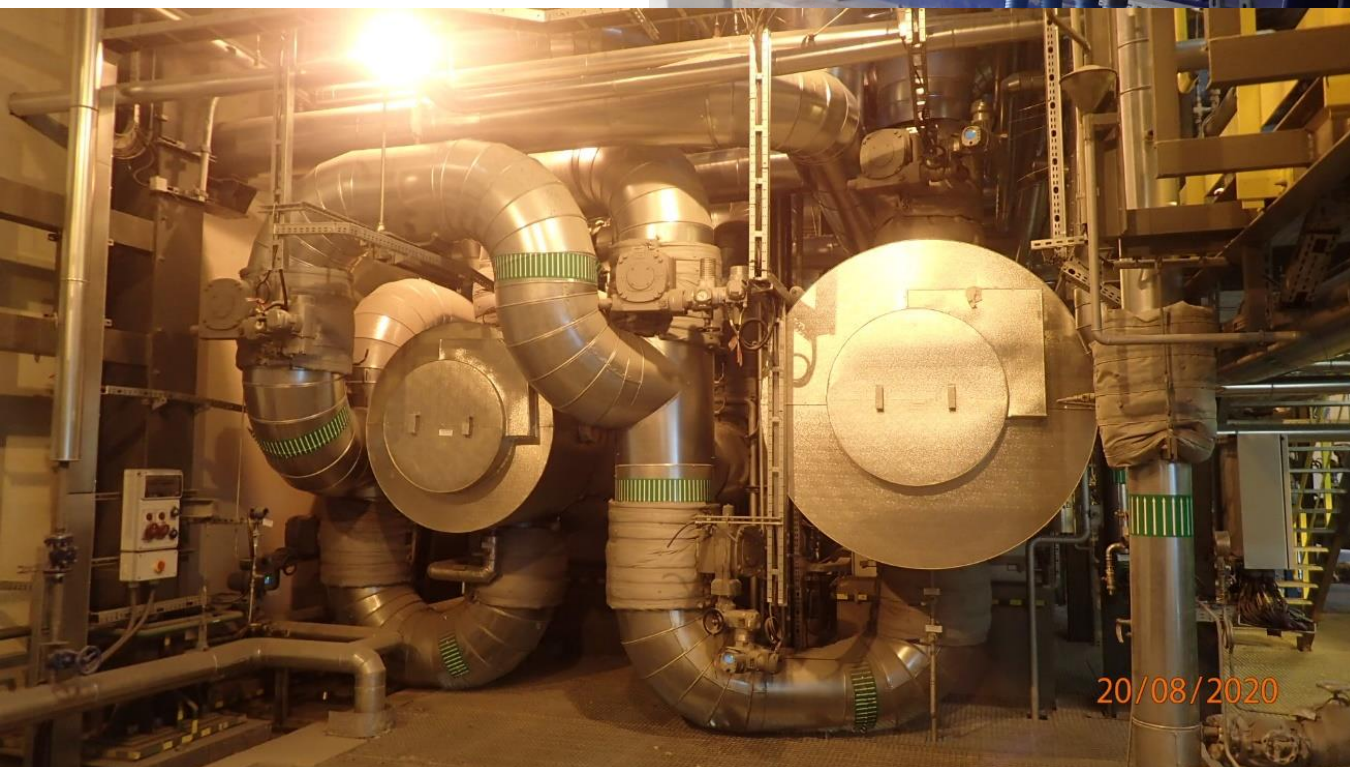
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



Turbogenerator



Wymienniki ciepła i pompy wody sieciowej





Waloryzacji i transport żużla



Instalacja Oczyszczania Ścieków



Otwarty układ chłodzenia



Kanał Dolotowy



Kanał
Zrzutowy





Instalacje pomocnicze



Przyroda wokół nas...



20/08/2020

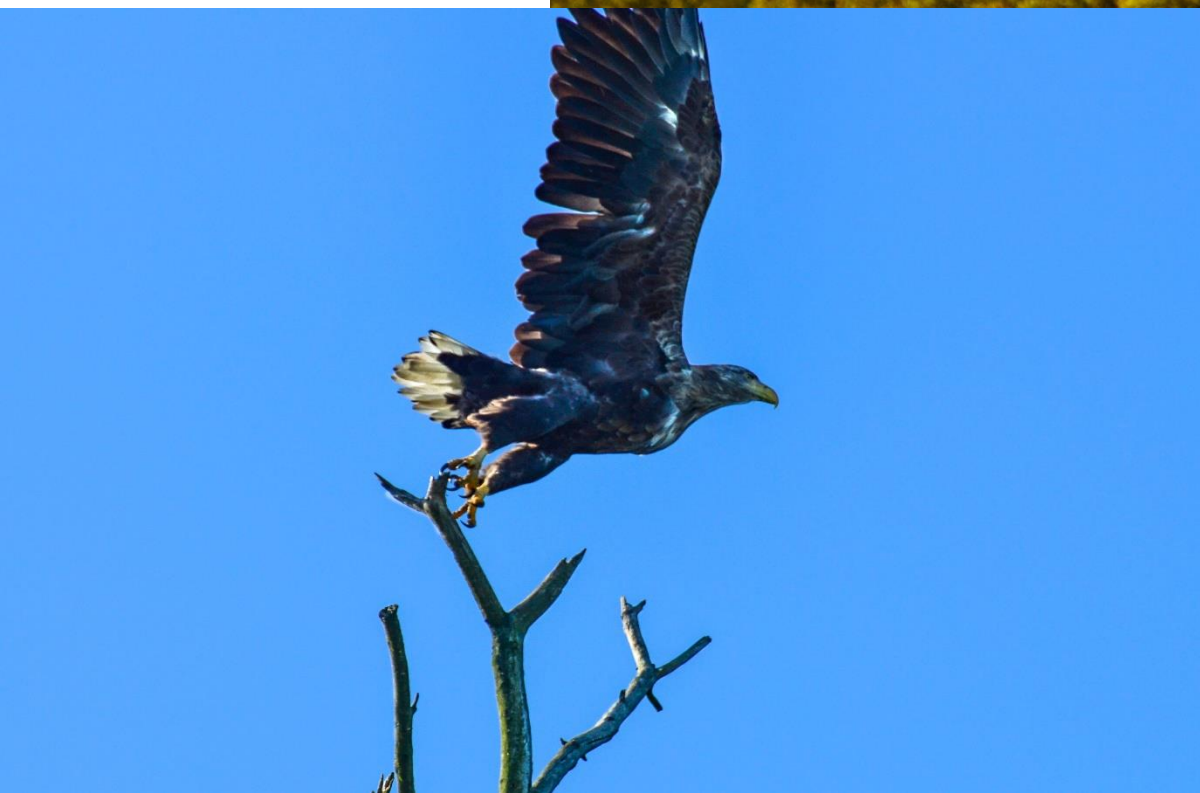
20/08/2020



Przyroda wokół nas...



Przyroda wokół nas...



Przyroda wokół nas...





Dziękuję za uwagę

