

Nazwa dokumentacji:

**Sprawdzające obliczenia wytrzymałościowe dla:  
 rur z materiału:**

- **16Mo3 (1.5415) wg PN-EN 10216-2:2004**

Nr dokumentacji

z obliczeniami: 4-07255

Nazwa urządzenia:

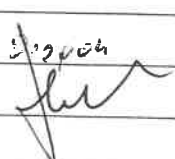
Kocioł EP-650.

Instalacja odwadniająca pompę ECO.

Nr rys. urządzenia:

2-02826

**EGZEMPLARZ  
 ARCHIWALNY**

	Imię i nazwisko	Data	Podpis
Opracował:	mgr inż. Robert Drogosz	09.10.2018 r.	
Sprawdził:	mgr inż. Jerzy Han	09.10.2018 r.	
Zatwierdził:			

Elposerwis sp. z o.o. Połaniec  <b>Wydział Techniczny Pracownia Projektowo- Konstrukcyjna</b>	Nazwa urządzenia:  Instalacja odwadniająca pompę ECO. (rys. nr 2-02826)	Nr dok. 4-07255	
		Strona:  1	Stron:  5

### 1.0.0. Spis treści.

1.0.0 Spis treści.

2.0.0 Dane ogólne.

3.0.0 Obliczenia wytrzymałościowe.

3.1.0 Obliczenia grubości ścianki rury  $\varnothing 31,8 \times 5$  z **mat. 16Mo3 (1.5415)** wg **PN-EN 10216-2:2004**, zastosowanej w instalacji odmulania na ruchu kotła (rys. nr 2-02826).

3.2.0 Obliczenia grubości ścianki rury  $\varnothing 31,8 \times 5$  z **mat. 16Mo3 (1.5415)** wg **PN-EN 10216-2:2004**, zgiętej promieniem  $R=100$  mm (rys. nr 4-07256).

Elposerwis sp. z o.o. Połaniec  <b>Wydział Techniczny Pracownia Projektowo- Konstrukcyjna</b>	Nazwa urzędnika:	Nr dok. 4-07255	
	Instalacja odwadniająca pompę ECO. (rys. nr 2-02826)	Strona: 2	Stron: 5

## 2.0.0 Dane ogólne.

Podstawę opracowania stanowi:

- umowa nr DZ/O/412/2015/4700002855/3115 z dnia 17 grudnia 2015 r. zawarta między GDF SUEZ Energia Polska S.A. a Elposerwis Sp. z o.o. Zawada 26,
- wizja lokalna w rejonie istniejącego odwodnienia poz +12,00m kotłowni
- uzgodnienia z Inwestorem.

Po wprowadzeniu instalacji SCR na blokach 2,3,4,6,7 i dodatkowego elementu jakim jest pompa recyrkulacji wody ECO, nastąpiła konieczność wyprowadzenia instalacji odwadniającej dla tej pompy. Aktualnie instalacja odwadniająca pompę PRW jest na wszystkich wyżej wymienionych blokach wprowadzona do układu odwodnień przegrzewaczy kotłowych przed kolektorem wspólnym i dalej na rozprężacz RZ. Zawory odcinające są umieszczone przed wlotem na kolektor wspólny na poziomie +12 m. podczas pracy bloku nie może zostać wykonana bezpiecznego rozprężania i odwodnienie pompy ze względu na miejsce zrzutu wody. Obecnie nie ma pewności że rurociąg został całkowicie opróżniony z czynnika - brak kontroli wizualnej. Podczas rozprężania kotła oraz podawania sprężonego powietrza do próby ciśnieniowej lub przelewania walczaka istnieje ryzyko cofnięcia czynnika (pary, wody, sprężonego powietrza) w stronę pompy. Stwarza to bezpośrednie zagrożenie dla pracowników remontujących pompę.

Zmiana w instalacji odwadniającej ma polegać odcięciu jej od układu odwodnień kotłowych. Odwodnienie wyprowadzone zostanie na lejek na poziomie +12m do istniejącej rur instalacji odwadniających. Prace będą polegać na zaślepieniu istniejącego wpięcia w odwodnienia kotłowe, zmianie trasy odwodnienia, zamontowanie armatury odcinającej na odwodnieniu pompy oraz zamontowanie instalacji lejkowej (nr rys. 2-02826).

Przedmiotem niniejszego opracowania są sprawdzające obliczenia wytrzymałościowe rur  $\varnothing 31,8 \times 5$ , dla materiału:  
- 16Mo3 (1.5415) wg PN-EN 10216-2:2004

Wykonanie i odbiór wg obowiązujących przepisów UDT.

Materiały na części narażone na działanie ciśnienia muszą posiadać świadectwo odbioru 3.1.B.

W zakresie spoin doczołowych łączących elementy rurowe wykonać 100% badań ultradźwiękowych – poziom akceptacji 2.

Współczynnik wytrzymałościowy złączy spawanych  $z_b = 1$ .

Akceptowany poziom jakości wyrobów hutniczych wynosi:

- klasa U1, podklasa A przy badaniach rur na nieciągłości podłużne – według PN-EN 10246-7:2006,
- klasa U0 przy badaniach rur na obecność rozwarstwień – według PN-EN 10246-14:2001.

Grubość zmierzona ścianki rur  $\varnothing 31,8 \times 5$  zgiętych promieniem R od strony zewnętrznej (wycienionej) nie może być mniejsza od wartości  $g^z_{zg}$ .

Grubość zmierzona ścianki rur  $\varnothing 31,8 \times 5$  zgiętych promieniem R od strony wewnętrznej (spęczonej) nie może być mniejsza od  $g^w_{zg}$ .

Opracował:	mgr inż. Robert Drogosz	09.10.2018 r.	
------------	-------------------------	---------------	---

Elposerwis sp. z o.o. Połaniec  <b>Wydział Techniczny Pracownia Projektowo- Konstrukcyjna</b>	Nazwa urządzenia:	Nr dok. 4-07255	
	Instalacja odwadniająca pompe ECO. (rys. nr 2-02826)	Strona: 3	Stron: 5

### 2.1.0 Podstawa obliczeń.

- Warunki Urzędu Dozoru Technicznego  
Obliczenia Wytrzymałościowe WUDT-UC-WO-O/00:10.2003
- PN-79/M-34033 (w zakresie łuków)

### 2.2.0 Dane techniczne.

- 2.2.1 Ciśnienie obliczeniowe:  $p_o = 18 \text{ MPa}$   
 2.2.2 Ciśnienie próbne:  $p_{pr} = 18,9 \text{ MPa}$   
 2.2.3 Temperatura obliczeniowa:  $t_o = 285^\circ\text{C}$

### 3.0.0 Obliczenia wytrzymałościowe.

#### 3.1.0 Obliczenia grubość ścianki rury $\varnothing 31,8 \times 5$ z mat. 16Mo3 (1.5415) wg PN-EN 10216-2:2004.

(wg WUDT-UC-WO-O/00:10.2003, WUDT-UC-WO-O/01:10.2003)

Czas pracy – 200 000 godz.

Materiał **16Mo3 (1.5415)** wg PN-EN 10216-2:2004

$R_{elt} = 218 \text{ MPa}$

Współczynnik bezpieczeństwa  $X = 1,65$

#### 3.1.1 Naprężenia dopuszczalne.

$$k = \frac{R_{elt}}{X} = \frac{218}{1,65} = 132,12 \text{ MPa}$$

#### 3.1.2 Obliczanie grubości ścianki.

$$g = g_0 + C = \frac{p_o \cdot D_z}{\frac{2,3}{\alpha} \cdot k \cdot z + p_o} + C \quad z=1$$

$$\beta = \frac{D_z}{D_z - 2g_n} = \frac{31,8}{31,8 - 2 \cdot 5} = 1,46 > 1,4$$

$$\alpha = 1,025$$

$$g_0 = \frac{18 \cdot 31,8}{\frac{2,3}{1,025} \cdot 132,12 \cdot 1 + 18} = 1,82 \text{ mm}$$

#### 3.1.3 Naddatki.

$$C_1 = g_n \cdot 0,125 = 5 \cdot 0,125 = 0,625 \text{ mm}$$

$$C_2 = 0,5 \text{ mm}$$

$$C_3 = 0,0 \text{ mm}$$

Opracował:	mgr inż. Robert Drogosz	09.10.2018 r.	0.2.04
------------	-------------------------	---------------	--------

Elposerwis sp. z o.o. Połaniec  <b>Wydział Techniczny Pracownia Projektowo- Konstrukcyjna</b>	Nazwa urządzenia: Instalacja odwadniająca pompę ECO. (rys. nr 2-02826)	Nr dok. 4-07255	
		Strona: 4	Stron: 5

$$C = C_1 + C_2 + C_3 = 0,625 + 0,5 + 0,0 = 1,125 \text{ mm}$$

### 3.1.4 Grubość ścianki.

$$g_{\min} = g_o + C = 1,82 + 1,125 = 2,945 \text{ mm}$$

Ostatecznie przyjęto  $g_n = 5,0 \text{ mm}$

$$g_{rz} = g_n - C_1 = 5,0 - 0,625 = 4,375 \text{ mm}$$

$$g_{rz} > g_o$$

### 3.2.0 Obliczenia grubości ścianki rury $\varnothing 31,8 \times 5$ z mat. 16Mo3 (1.5415), zgiętej promieniem $R=100 \text{ mm}$ (nr rys. 4-07256).

#### 3.2.1 Grubość obliczeniowa ścianki rury zgiętej od strony wewnętrznej (spęczzonej) łuku (wg PN-79/M-34033).

$$g_{zg}^w = A_w \cdot g_o + C_1 + C_2$$

$$\frac{g_n}{D_z} = \frac{5}{31,8} = 0,157 > 0,04$$

$$\frac{R}{D_z} = \frac{100}{31,8} = 3,14$$

$$A_w = 1,149 \text{ -- wg tablicy nr 6 PN-79/M-34033}$$

$$g_{zg}^w = 1,149 \cdot 1,82 + 0,625 + 0,5 = 3,21 \text{ mm}$$

#### 3.2.2 Grubość obliczeniowa ścianki rury zgiętej od strony zewnętrznej (wycienionej) łuku (wg PN-79/M-34033).

$$g_{zg}^z = A_z \cdot g_o + C_1 + C_2 + C_3$$

$$A_z = \frac{2R + \frac{1}{2}D_m}{2R + D_m}$$

$$D_m = D_z - g_o = 31,8 - 1,82 = 29,98$$

$$A_z = \frac{2 \cdot 100 + \frac{1}{2} \cdot 29,98}{2 \cdot 100 + 29,98} = 0,935$$

Elposerwis sp. z o.o. Połaniec  <b>Wydział Techniczny</b> <b>Pracownia Projektowo-</b> <b>Konstrukcyjna</b>	Nazwa urządzenia:  Instalacja odwadniająca pompę ECO. (rys. nr 2-02826)	Nr dok. 4-07255	
		Strona: 5	Stron: 5

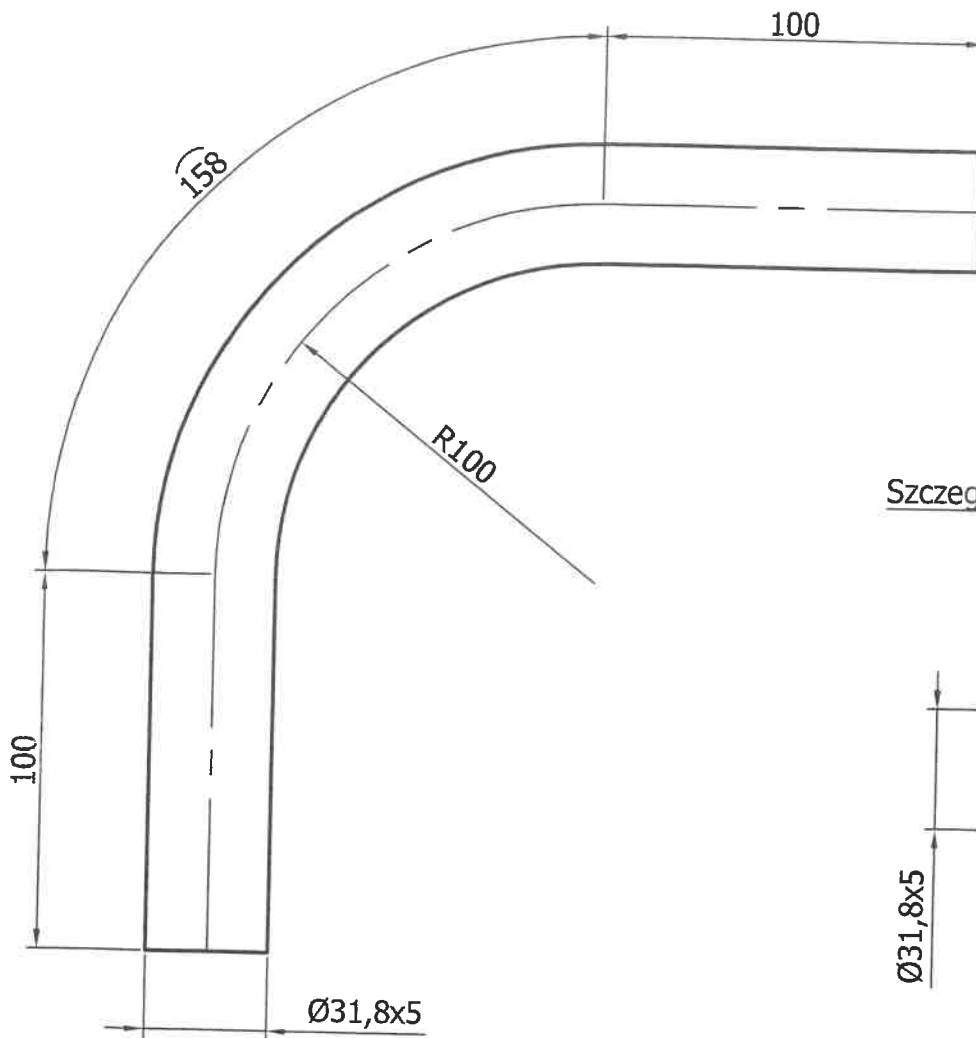
Naddatek  $C_3$  dla łuków giętych o  $R > 3D_z$  ;  $D_z < 406,4$  mm

$$C_3 = \frac{D_z}{2R} \cdot g_o$$

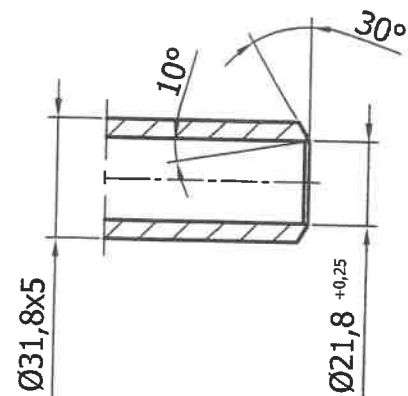
$$C_3 = \frac{31,8}{2 \cdot 100} \cdot 1,82 = 0,29 \text{ mm}$$

$$g^z_{zg} = 0,935 \cdot 1,82 + 0,625 + 0,5 + 0,29 = 3,11 \text{ mm}$$

Opracował:	mgr inż. Robert Drogosz	09.10.2018 r.	<i>Drogosz</i>
------------	-------------------------	---------------	----------------



Szczegół obróbki końcówek rur



Długość rury Ø31,8x5 L=358

Uwaga:

1. Materiał wg norm:  
16Mo3- PN-EN 10216-2:2004
2. Grubość zmierzona rury zgiętej od strony zewnętrznej (wycienionej) nie może być mniejsza od wartości  $g^z_{zg}=3,11\text{mm}$ .
3. Grubość zmierzona rury zgiętej od strony wewnętrznej (spęczzonej) nie może być mniejsza od wartości  $g^w_{zg}=3,21\text{mm}$ .
4. Materiał wymaga świadectwa odbioru 3.1.B.

EGZEMPLARZ  
 ARCHIWALNY

Poz	Nazwa		Il szt	Mat	Masa (kg)	Nr rys/Norma	Nr arch
Zmiana	Nr karty	Podpis	Data	Zmiana	Nr karty	Podpis	Data
Material			OBIEKT Kocioł. Instalacja schładzacza typu Narvik AT Model 38 ZESPÓŁ/CZĘŚĆ Łuk 90° - Ø31,8x5 R100				Masa (kg)
Konstr.	mgr inż. Robert Drogosz	10.2018	Nr rysunku <b>01.001.15.000.001.0</b>				Nr ark.
Kreślił	mgr inż. Robert Drogosz	10.2018					II. ark.
Sprawdz.	mgr inż. J. Han						Nazwa DOS
Zatwierdz.							
ELPOSERWIS POŁANIEC		Podziałka 1:2	Zastęp. rys. nr		Nr arch		
			Zastęp. rys. nr		4 - 07256		