TeSan
Przygodziczki 8b, 63-421 Przygodzice
Tel 692-44-72-13

PROJEKT WYKONAWCZY

INWESTOR: Horus Energia Sp. z o.o.
ul. Drobiarska 43, 05-070 Sulejówek

OBIEKT: **Projekt instalacji przyłączenia układu badawczego do instalacji obiektowych w Kopalni PGNiG w Cychrach**
Kopalnia Ropy Naftowej i Gazu Ziemnego Zielin
Ośrodek Produkcyjny Cychry

ADRES BUDOWY: obręb Bogusław, gm. Dębno, dz. nr 25/6

BRANŻA: Instalacja gazowa

Zawartość opracowania według spisu zawartości.

Opracował:	Nazwisko Imię	**Podpis**
Projektant:	mgr inż. Mieczysław Czwordon Uprawnienia budowlane nr UAN 7342-117/92 w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej	
Asystent:	mgr inż. Małgorzata Wawrzyniak	

Ostrów Wlkp., sierpień 2018 r.

PROJEKT WYKONAWCZY

Strona tytułowa……..……1
Spis zawartości……2-3
I. CZEŚĆ FORMALNO-PRAWNA……...4-6
II. CZĘŚĆ OPISOWA……7
1. DANE OGÓLNE. 7
1.1. Dane adresowe zakładu. 7
1.2. Nazwa i adres jednostki opracowującej projekt. 7
2. CEL OPRACOWANIA I ZAKRES. 7
3. PODSTAWA OPRACOWANIA. 7
4. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE. 9
4.1. Dane ogólne instalacji Kopalni. 9
4.2. Zestaw badawczy. 9
4.3. Opis przyjętych rozwiązań projektowych. 10
4.4. Podstawowe dane techniczne projektowanej instalacji. 10
4.5. Układ redukcyjny. 12
5. MONTAŻ INSTALACJI. 14
5.1. Prace przygotowawcze. 14
5.2. Prace spawalnicze. 14
5.3. Prace montażowe. 15
5.4. Podparcia rurociągów. 15
6. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE. 15
6.1. Rury stalowe. 15
6.2. Kształtki. 16
6.3. Połączenia kołnierzowe. 16
6.4. Armatura układu redukcyjnego. 16
6.5. Powłoki rur. 17
7. WYBÓR PROCEDURY OCENY ZGODNOŚCI wg dyrektywy PED. . 17
8. OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE. 19
8.1. Założenia do obliczeń - kołnierze. 19
8.2. Obliczenia wytrzymałościowe rurociągów. 19

9. KONTROLA I BADANIE RUROCIĄGU. 22
9.1. Zakres badań technicznych rurociągu. 22
9.2. Badanie nieniszczące spoin. 23
9.3. Ocena końcowa, próba ciśnieniowa. 23
10. ANALIZA ZAGROŻEŃ. 25
11. STREFY ZAGROŻENIA WYBUCHEM. 26
12. SPIS RYSUNKÓW I ZAŁĄCZNIKÓW. 28
III. CZEŚĆ RYSUNKOWA

1. DANE OGÓLNE.

1.1. Dane adresowe zakładu.

Horus Energia Sp. z o.o. ul. Drobiarska 43, 05-070 Sulejówek.

1.2. Nazwa i adres jednostki opracowującej projekt.

TESAN Mieczysław Czwordon Przygodziczki 8b, 63-421 Przygodzice.

2. CEL OPRACOWANIA I ZAKRES.

Celem opracowania jest projekt „Instalacji przyłączenia układu badawczego do instalacji obiektowych w Kopalni PGNiG w Cychrach".
Zakres projektu obejmuje:

- Montaż instalacji gazowej zasilającej układ badawczy,
- Montaż instalacji zrzutowej gazu do pochodni,
- Włączenie do instalacji na Kopalni,
- Włączenie do instalacji na pochodni,
- Montaż układu redukcyjnego,
- Włączenie instalacji do układu badawczego.

3. PODSTAWA OPRACOWANIA.

1) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U. 2013 poz. 640)
2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690)
3) Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 31 sierpnia 1993 r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach produkcji, przesyłania i rozprowadzania gazu oraz prowadzenia robót budowlano-montażowych (Dz. U. Nr 83 poz. 392 i Dz. U. Nr 115 poz 513).
4) Ustawa z dnia 7.07.1994 r. – Prawo Budowlane (Dz. U.2018 poz. 1202 z późn. zmianami).
5) Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych przy zachowaniu przepisów BHP.
6) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 07.12.2012 roku w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U. 2012 poz. 1468).

7) Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 lipca 2016 r. w sprawie wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych (Dz.U. 2016 poz. 1036).
8) Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/68/UE z dnia 15 maja 2014r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku urządzeń ciśnieniowych
9) PN-EN 13480 Rurociągi przemysłowe metalowe.
10) Zlecenie Inwestora.
11) Wizja lokalna w terenie.

4. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE.

4.1. Dane ogólne instalacji Kopalni.

Montaż instalacji gazu odpadowego wysokiego i niskiego ciśnienia, zasilającej agregat prądotwórczy dużej mocy, poddawany oczyszczeniu w modułowym układzie oczyszczania gazów. Montaż układu technologicznego ma charakter badawczy i realizowany jest na terenie Kopalni Ropy Naftowej i Gazu Ziemnego w Cychrach.

4.2. Zestaw badawczy.

Zestaw badawczy składający się z układu przygotowania gazu, układu pomiarowego gazu i agregatu prądotwórczego został wykonany w ramach odrębnego projektu wykonawczego i będzie dostarczony na teren kopalni, jako gotowe jednostki modułowe zawierające wszystkie niezbędne dopuszczenia.

W skład zestawu badawczego wchodzą:
Układ pomiarowy gazu
Na podstawie umowy sprzedaży gazu dla stanowiska badawczego firmy Horus-Energia pomiary i rozliczenie ilości sprzedanego gazu prowadzone będą na Układzie Pomiarowym zlokalizowanym w module S100 instalacji badawczej. Układ Pomiarowy będzie wyposażony w przepływomierz masowy typ CoriolisMaster FCB430 o numerze seryjnym 244817554/X001/00134. W załączniku karta katalogowa.
Układ pomiarowy nie dotyczy zakresu podłączenia kontenera.

Agregat prądotwórczy
Agregat prądotwórczy używany w testach badawczych o mocy nominalnej 200 kWe. Dane techniczne agregatu w pierwszej wersji w załączniku. Wprowadzono zmiany dotyczące układu sterowania i zasilania silnika:
- zmieniony i rozbudowany układ zasilania silnika, bazujący mechanicznie na autorskim mieszalniku wyposażonym w kilka przepustnic,
- układ kontrolny i wykonawczy bazujący na dodatkowych czujnikach, kontrolujących pracę zespołu; układ znacząco poprawia parametry dynamiczne silnika, co przekłada się na znaczące zwiększenie niezawodności agregatu prądotwórczego jako stabilnego źródła zasilania.

Odbiorniki energii elektrycznej (obciążalnik elektryczny)
Jako odbiornik energii elektrycznej przewiduje się potrzeby własne instalacji oraz obciążnicę rezystancyjną o mocy znamionowej 240kW, 3x400VAC, cos fi=1.

Istnieje możliwość regulacji mocy co 1 kW. Temperatura na wyrzutni do 200°C, wentylator o wydatku 14000 m^3/h.

Zestaw badawczy będzie przedstawiony do uzgodnienia odrębną dokumentacją przez firmę Horus-Energia.

4.3. Opis przyjętych rozwiązań projektowych.

Instalację do poboru gazu należy włączyć do zaworu odcinającego DN100 PN150, zlokalizowanego za separatorem kondensatu. Gaz o wysokim ciśnieniu 8MPa zostanie doprowadzony instalacją nadziemną o średnicy DN25 do układu redukcyjnego. Gaz po odejściu na stanowisko badawcze będzie zredukowany do ciśnienia 5kPa. Rurociąg gazowy o niskim ciśnieniu doprowadzić do sekcji oczyszczania gazów. Od układu badawczego projektuje się rurociąg o średnicy DN65 na pochodnię obiektową, który umożliwi zrzut gazu podczas prac badawczych. Włączenia dokonać do kołnierza DN80. Szczegóły rozwiązania pokazano na rysunkach.
Gaz kierowany na pochodnię będzie sterowany zaworem regulacji automatycznej, umieszczony w sekcji końcowej, na podstawie pomiaru ciśnienia przy użyciu przetwornika ciśnienia. Celem pracy tego układu będzie utrzymywanie ciśnienia w instalacji na zadanym poziomie, a w przypadku przekroczenia zadanego ciśnienia częściowy zrzut ciśnienia na pochodnię. Całość układu jest tak skonfigurowana, aby zrzut gazu występował praktycznie w sytuacji awaryjnej. Dodatkowo, dopuszcza się głównie w trakcie rozruchu i wygaszania, ręczne przekierowanie gazu na pochodnię. Gazy wydmuchowe z zaworów bezpieczeństwa będą odprowadzana na indywidualne wyrzutnie.
Rurociągi będą prowadzone na niskich podporach ponad poziomem terenu.

4.4. Podstawowe dane techniczne projektowanej instalacji.

Parametry gazu w miejscu włączenia:

- Skład gazu

WYNIKI BADAŃ:

SKŁAD GAZU PO NORMALIZACJI			
Składnik	Zawartość	Niepewność	Zawartość
	% mol		% obj
CH_4	**5,601**	-	**5,598**
C_2H_6	**1,204**	-	**1,194**
C_3H_8	**0,9464**	-	**0,9282**
$i\text{-}C_4H_{10}$	**0,1425**	-	**0,1373**
$n\text{-}C_4H_{10}$	**0,4113**	-	**0,3945**
$i\text{-}C_5H_{12}$	**0,1444**	-	**0,1362**
$n\text{-}C_5H_{12}$	**0,1795**	-	**0,1664**
$neo\text{-}C_5H_{12}$	**0,0013**	-	**0,0012**
ΣC_6H_{14}	**0,2094**	-	**0,1873**
ΣC_7H_{16}	**0,1091**	-	**0,0907**
ΣC_8H_{18}	**0,0571**	-	**0,0424**
N_2	**90,34**	-	**90,47**
CO_2	**0,5378**	-	**0,5352**
He	**< 0,0100**	-	**-**
H_2	**0,0015**	-	**0,0015**
H_2S	**0,1098**	-	**0,1089**

Zawartość tlenu w próbce < 0,0200 % mol

- Ciśnienie gazu 8 MPa
- Średnica rurociągu w miejscu włączenia DN100
- Temperatura robocza +19°C
- Min. temperatura projektowa -18°C
- Max. temperatura projektowa +35°C
- Względna gęstość gazu 0,9728
- Gęstość gazu 1,2578 kg/m^3
- Ciepło spalania 6,024 MJ/m^3
- Wartość opałowa 5,507 MJ/m^3
- Liczba Wobbego 6,108 MJ/m^3

Parametry wymagane do badań:

- Ciśnienie gazu 5 kPa
- Przepływ 170-180 Nm^3/h

W skład instalacji wchodzą:

- Układ redukcyjny gazu 8 MPa / 5 kPa
- Rurociąg wysokiego ciśnienia zasilający instalacje
  - średnica DN25 /33,7x2,9/
  - ciśnienie robocze 8 MPa
  - ciśnienie obliczeniowe 11 MPa
  - długość 77,6 m
- Rurociąg średniego ciśnienia zasilający instalacje

- o średnica DN40 /48,3x3,6/
- o ciśnienie robocze 5 bar
- o ciśnienie obliczeniowe 8 bar
- o długość 1,0 m

- Rurociąg niskiego ciśnienia zasilający instalacje
  - o średnica DN80 /88,9x3,6/
  - o ciśnienie robocze 5 kPa
  - o długość 2,7 m
- Rurociąg zrzutowy gazu na pochodnie
  - o średnica DN65 /76,1x3,6/
  - o ciśnienie bezciśnieniowo
  - o długość 40 m
- Układy włączeniowe niskiego ciśnienia do kontenerów instalacji badawczej.

4.5. Układ redukcyjny.

Opis bloku redukcyjnego

Armatura bloku redukcyjnego zostanie zamontowana w kontenerze stalowym o wymiarach 2600x1000x2000 mm, usytuowanym przy kontenerze głównej sekcji oczyszczania. Na wejściu i wyjściu z bloku redukcyjnego projektuje się zawory odcinające. Na wlocie do układu zastosowano filtr przeciwpyłowy. Po oczyszczeniu gaz wpływa do elektrycznego podgrzewacza gazu. Podgrzewacz służy do utrzymania plusowej temperatury przesyłanego gazu w celu ochrony urządzeń (reduktory, piloty i in.) przed szronieniem. Po podgrzaniu gaz zostanie zredukowany w sposób dwustopniowy. Reduktor ciśnienia powinien spełniać wymagania zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 334. Zabudowane urządzenie redukcyjne powinno odpowiadać klasie dokładności: AC5, SG10, AG5 oraz klasie temperaturowej min. TC2 (od -20 do +60ºC) i powinien być oznakowany znakiem CE. Reduktor dobieramy według charakterystyk deklarowanych przez producenta, tak aby zapewnić po redukcji wymagany strumień objętości gazu (180m3/h) przy minimalnym ciśnieniu roboczym wejściowym i określonym ciśnieniu roboczym wyjściowym, z uwzględnieniem spadku ciśnienia we wszystkich urządzeniach zamontowanych przed reduktorem. Dobrano reduktor ciśnienia z 8 MPa na 5 bar (I stopień) typ DIVAL 160 AP DN25 ANSI 600 RF z zaworem szybkozamykającym SBC 782 prod. Fiorentini. Dobrano reduktor ciśnienia z 5 bar na 5 kPa (II stopień) typ DIVAL 500 BP DN40 PN16 z zaworem szybkozamykającym SAV LA/BP prod. Fiorentini. Jako armaturę zaporową na ciągu technologicznym zastosowano kurki kulowe cl. 600Lbs. oraz PN16 prod. Broen.

Rurki układów wydmuchowych wyprowadzono przez boczną ścianę obudowy na wysokość 3 m ponad poziom obsługi. Rurki wydmuchowe zakończone bezpiecznikiem ogniowym (z siatką Deviego) oraz zabezpieczono przed opadami atmosferycznymi daszkiem.

Dobór urządzeń i armatury

- Dobór filtra gazu

Dobór filtra przedstawiono w karcie doboru filtra – załącznik nr 3.

- Dobór podgrzewacza gazu

Zapotrzebowanie na moc cieplną potrzebną do ogrzania gazu oblicza się ze wzoru:

$$Q = \frac{V_n \cdot q_n \cdot c_p \cdot (\Delta t_1 + \Delta t_2)}{3600 \cdot n_p} [kW]$$

gdzie:
V_n = 180 m^3/h – przepływ gazu
p_1 = 80 bar – ciśnienie wlotowe gazu
p_2 = 5 kPa = 0,05 bar – ciśnienie wylotowe gazu
t_1 = 8°C – temperatura gazu na wlocie
t_2 = 19°C – temperatura gazu na wylocie
$\Delta t_1 = (p_1 - p_2) \times J$ – spadek temperatury gazu podczas rozprężania [°C]
J = 0,5 °C/bar – współczynnik Joule`a-Thomsona
Δt_1 = (80- 0,05) x 0,5 = 40°C
$\Delta t_2 = (t_2 - t_1)$ – przyrost temperatury gazu [°C]
Δt_2 = (19- 8) = 11°C
q_n = 0,717 kg/m^3 – gęstość gazu w warunkach normalnych
c_p = 2,2 kJ/kg·°C – ciepło właściwe gazu
n_p = 0,94 – sprawność układu podgrzewu gazu

$$Q = \frac{180 \cdot 0,717 \cdot 2,2 \cdot (40+11)}{3600 \cdot 0,94} = 4,3[kW]$$

Dla zapewnienia zapotrzebowania na moc cieplną dobrano podgrzewacz elektryczny o mocy 8kW.

- Dobór reduktora gazu

Dobór reduktora przedstawiono w karcie doboru reduktora – załącznik nr 4.

Kontener bloku układu redukcyjnego

Urządzenia technologiczne układu redukcyjnego zostaną zabudowane w kontenerze z aluminium lub stalowym o wymiarach 2,6 x 1,0 x 2,0 m (L x B x H). Budowa kontenera powinna zapewnić swobodny dostęp do znajdujących się tam urządzeń. Kontener powinien spełniać wymagania ochrony p-poż. i zapewnić wymaganą wentylację nawiewno-wywiewną. W pomieszczeniu istnieje strefa zagrożenia wybuchem 2.

5. MONTAŻ INSTALACJI.

5.1. Prace przygotowawcze.

Należy przeprowadzić analizę dokumentacji obiektu.
Należy przygotować miejsce robót poprzez ogrodzenie taśmami ostrzegawczymi oraz oznakowaniu tablicami ostrzegawczymi „UWAGA GAZ – PALENIE WZBRONIONE".
Przed przystąpieniem do prac należy sprawdzić stężenie metanu w miejscu wykonywania robót. Do pomiaru stężenia gazu należy użyć eksplozymetru lub innego urządzenia wielogazowego.

5.2. Prace spawalnicze.

Połączenia nierozłączne - spawane

Spawanie rurociągów i odbiór złączy spawanych powinno być zgodne z warunkami określonymi w PN-EN 13480-4:2005 Rurociągi przemysłowe metalowe. Część 4: Wykonanie i montaż oraz instrukcją technologiczną spawania WPS.

Łączenie rur stalowych powinno być wykonane ręcznie metodą spawania elektrycznego 141 (spawanie metodą TIG).

Wykonawca musi sporządzić Instrukcję technologiczną spawania WPS wg PN-EN ISO 15609-1 dla wszystkich procesów spawania, zarówno dla spawania na montażu, jak i w zakładzie spawalniczym.

Wykonawca złączy spawanych powinien stosować odpowiedni system jakości, zatrudnić fachowy personel wykonawczy, nadzoru spawalniczego i prowadzący badania złączy.

Spawacze muszą posiadać uprawnienia zgodnie z PN-EN 287-1:2007 Egzamin kwalifikacyjny spawaczy – Spawanie – Część1: Stale.

Spawanie powinno być kontrolowane przez personel nadzorujący mający odpowiednią wiedzę i doświadczenie w zakresie spawania.

Prawidłowość procesów spawania dla rurociągów klasy II powinna być sprawdzona przez kompetentną stronę trzecią na podstawie procedury spawania zatwierdzonej zgodnie z:

- PN-EN ISO 15614-1 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Badanie technologii spawania. Część 1: Spawanie łukowe i gazowe stali oraz spawanie łukowe niklu i stopów niklu
- PN-EN ISO 15613 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali – Kwalifikowanie na podstawie przedprodukcyjnego badania spawania/zgrzewania.

Prace spawalnicze
Prace spawalnicze powinny być zgodne z projektem technicznym, normą PN-EN 13480-4:2005, instrukcją technologiczną spawania WPS i instrukcjami operacyjnymi spawania. Instrukcja technologiczna spawania powinna być opracowana przez służby spawalnicze wykonawcy i uzgodniona z Inwestorem. Instrukcję technologiczną spawania wytwórcy WPS należy sporządzić zgodnie z PN-EN ISO 15609-1.

5.3. Prace montażowe.

Połączenia rozłączne - kołnierzowe
Połączenia rurociągu z armaturą za pomocą kołnierzy szyjkowych okrągłych zgodnych z normą wykonania PN-EN 1092-1 oraz ASME/ANSI B16.5.

5.4. Podparcia rurociągów.

Podpora wysoka
Projektowaną armaturę bloku redukcyjnego należy zamocować do podpory słupowej, na głowicy pokrytej materiałem poślizgowym, np. teflon. Rozmieszczenie podpór pokazano na rysunkach.
Podpora niska
Rurociągi gazowe średnicy 25mm i 65mm prowadzone do/z układu badawczego nad powierzchnią terenu, należy zamocować do podstawy stalowej za pomocą obejmy z okładziną. Maksymalne odległości między podparciami rurociągów wynoszą odpowiednio 3,5m i 5,5m.
Szczegóły podparcia pokazano na rysunku.

6. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE.

6.1. Rury stalowe.

Do rozprowadzania paliw gazowych zastosowano rury stalowe zgodnie PN-EN 10208-2. W rozwiązaniu projektowym przyjęto rurę przewodową ze stali L360NB średnicy:

- DN25 /33,7x2,9mm/ - 77,6 m,
- DN40 /48,3x3,6mm/ - 1 m,
- DN65 /76,1x3,6mm/ - 40 m,
- DN80 /88,9x3,6mm/ - 2,7m.

Jakość rur należy udokumentować świadectwem odbioru wg PN-EN 102008-2+AC:1999.

6.2. Kształtki.

Zastosowane kształtki do instalacji gazowej wg PN-EN 201253-2:
- kolano typ B rodzaj 3D wykonane ze stali L360NB wg PN-EN 10208-2 / P355NH wg PN-EN 10216 średnicy DN25, DN40, DN65, DN80;
- zwężka symetryczna b/szw wykonane ze stali L360NB wg PN-EN 10208-2 / P355NH wg PN-EN 10216 średnicy DN40/25, DN50/25, DN80/40, DN80/65, DN100/50.

6.3. Połączenia kołnierzowe.

Kołnierz z szyjką
- kołnierz z szyjką wg PN-EN 1092-1; typ 11, powierzchnia uszczelniająca typ B1; materiał P355NH wg PN-EN 10222-4;
- kołnierz z szyjką ANSI cl. 600 NWRF wg ASME B16.5; materiał P355NH wg PN-EN 10222-4;

Uszczelnienia – uszczelki powinny odpowiadać typowi kołnierza. Uszczelka płaska IBC wg PN-86/H-74374/02, PN-87/H-74364 oraz wielokrawędziowa typ MWK20 wg PN-EN 1514-4 Spetech;
Śruby – do połączeń kołnierzowych należy stosować śruby dwustronnie gwintowane na całej długości, ocynkowane typ Z wg PN-EN 1515-4; materiał 42CrMo4 wg PN-EN 10269;
Nakrętki – nakrętka sześciokątna, ocynkowana wg PN-EN 1515-4, materiał 42CrMo4 wg PN-EN 10269.

6.4. Armatura układu redukcyjnego.

Zestawienie armatury:
- Filtr gazu HFA/1 TRC DN25 ANSI 600 RF prod. Fiorentini – 1 szt.,
- Elektryczny podgrzewacz gazu PEGO 8 kW prod. PEGORARO – 1 szt.,
- Zawór szybkozamykający SBC 782 DN25 ANSI 600 RF prod. Fiorentini – 1 szt.,
- Reduktor DIVAL 160 AP DN25 ANSI 600 RF + SAV SB87 prod. Fiorentini – 1 szt.,
- Zawór upustowy VS/AM58 Rp 1`` prod. Fiorentini – 1 szt.,
- Reduktor drugiego stopnia DIVAL 500 BP DN40 PN16 + SAV LA/BP prod. Fiorentini – 1 szt.,
- Kurek kulowy kołnierzowy AH-3 DN25 ANSI 600 prod. Broen – 3 szt.,
- Kurek kulowy kołnierzowy AH-3 DN40 ANSI 600 prod. Broen - 1 szt.,
- Kurek kulowy kołnierzowy AH-2c DN40 PN16 prod. Broen - 1 szt.,
- Kurek kulowy kołnierzowy AH-2c DN80 PN16 prod. Broen - 1 szt.,
- Manometr miejscowy M100R (0...16bar) 1,6 Limatherm - 1 szt.,

- Manometr miejscowy M100R (0...0,6bar) 1,6 Limatherm- 1 szt.,
- Kurek kulowy DN10 ANSI600 Rectus - 2 szt.

6.5. Powłoki rur.

Sekcje nadziemne
Wszystkie elementy rurociągu powinny mieć wielowarstwowe powłoki malarskie. Dotyczy to rur, elementów armatury, kształtek, połączeń itp. Analogicznie powinny być antykorozyjnie zabezpieczone konstrukcje pomocnicze.
Grubość powłoki malarskiej na sucho powinna wynosić nie mniej niż 150 µm. Kolejno nakładane warstwy pokrycia powinny różnić się odcieniem.
Podłoże malarskie należy przygotować zgodnie z PN-ISO 8501-1.
Kolorystyka orurowania:
• Rurociągi gazowe – kolor żółty.

7. WYBÓR PROCEDURY OCENY ZGODNOŚCI wg dyrektywy PED.

Parametry i klasyfikacja instalacji zgodnie z § 8 pkt. 3 lit. a tiret pierwsze Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 lipca 2016 r. w sprawie wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych (Dz.U. 2016 poz. 1036) oraz wg Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/68/UE z dnia 15 maja 2014r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku urządzeń ciśnieniowych.

średnica nominalna DN	ciśnienie PS w barach	płyn	grupa płynu	kryterium	klasa rurociągu	moduł oceny zgodności
DN25	110	gaz ziemny	1	PS = 110 bar > 0,5 bar i DN≤25	*	-
DN40	8	gaz ziemny	1	PS = 8 bar > 0,5 bar i 25<DN≤100 i 8x40=320 ≤1000 bar	I	A

*** Kategoria rurociągu według §10:**
Urządzenia ciśnieniowe o wartościach granicznych równych wartościom granicznym określonym w tabeli, w celu zapewnienia ich bezpiecznego użytkowania, projektuje się i wytwarza zgodnie z uznaną praktyką inżynierską.

Moduł A: Wewnętrzna kontrola produkcji

1. Wewnętrzna kontrola produkcji to procedura oceny zgodności, według której producent wywiązuje się z obowiązków określonych w pkt 2, 3 i 4 oraz zapewnia i deklaruje, na swoją wyłączną odpowiedzialność, spełnienie przez dane urządzenia ciśnieniowe wymagań niniejszej dyrektywy.

2. Dokumentacja techniczna

Producent sporządza dokumentację techniczną.

Dokumentacja umożliwia ocenę urządzeń ciśnieniowych pod względem ich zgodności z odpowiednimi wymaganiami oraz obejmuje odpowiednią analizę i ocenę ryzyka. W dokumentacji technicznej określa się mające zastosowanie wymagania i ujmuje, w stopniu właściwym dla takiej oceny, projekt, wytwarzanie i działanie urządzeń ciśnieniowych. Dokumentacja techniczna zawiera jako minimum, w stosownych przypadkach, następujące elementy:

— ogólny opis urządzenia ciśnieniowego,

— projekt koncepcyjny i rysunki dotyczące produkcji oraz schematy części, podzespołów, obwodów itp.,

— opisy i wyjaśnienia niezbędne do zrozumienia tych rysunków i schematów oraz działania urządzeń ciśnieniowych,

— wykaz norm zharmonizowanych, do których odniesienia opublikowano w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej, stosowanych w całości lub częściowo, oraz opisy rozwiązań przyjętych w celu spełnienia zasadniczych wymagań bezpieczeństwa określonych w niniejszej dyrektywie, w przypadku gdy takie normy zharmonizowane nie zostały zastosowane. W przypadku częściowego zastosowania norm zharmonizowanych w dokumentacji technicznej określa się, które części zostały zastosowane,

— wyniki wykonanych obliczeń projektowych, przeprowadzonych badań itp.,

— sprawozdania z badań.

3. Wytwarzanie

Producent podejmuje wszelkie niezbędne środki, aby proces wytwórczy i jego monitorowanie zapewniały zgodność wytwarzanego urządzenia ciśnieniowego z dokumentacją techniczną, o której mowa w pkt 2, oraz z wymaganiami niniejszej dyrektywy.

4. Oznakowanie CE i deklaracja zgodności UE

4.1. Producent umieszcza oznakowanie CE na każdym urządzeniu ciśnieniowym spełniającym mające zastosowanie wymagania niniejszej dyrektywy.

4.2. Producent sporządza pisemną deklarację zgodności UE dla modelu urządzenia ciśnieniowego i przechowuje ją wraz z dokumentacją techniczną do dyspozycji organów krajowych przez okres 10 lat po wprowadzeniu urządzenia ciśnieniowego do obrotu. W deklaracji zgodności UE identyfikuje się urządzenia ciśnieniowe, dla których została sporządzona.

Kopię deklaracji zgodności UE udostępnia się na żądanie właściwym organom.

5. Upoważniony przedstawiciel

Obowiązki producenta określone w pkt 4 mogą być w jego imieniu i na jego odpowiedzialność wypełniane przez jego upoważnionego przedstawiciela, o ile zostały one określone w pełnomocnictwie.

8. OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE.

8.1. Założenia do obliczeń - kołnierze.

W rozwiązaniu przyjęto kołnierze normatywne i w dalszej części pominięto obliczenia wytrzymałościowe.

8.2. Obliczenia wytrzymałościowe rurociągów.

Obliczenia wytrzymałościowe wg normy PN-EN 13480. Rurociągi przemysłowe metalowe. Część 3: Projektowanie i obliczenia.

RUROCIĄG DN25

➢ **Obliczenie grubości ścianki rury DN25 (33,7x2,9) na odcinki proste.**

Dane do obliczeń:

Ciśnienie obliczeniowe	p_c = 11,0 MPa
Ciśnienie próby	p_{pr} = 15,7 MPa
Materiał według wg PN-EN 10208-2	L360NB
Średnica zewnętrzna	D_o = 33,7 mm
Średnica wewnętrzna	D_i = 27,9 mm

Grupa materiałowa 1.2

- wartość naprężenia dopuszczalnego

$$f = \min\left(\frac{R_{eH}}{1,5};\frac{R_M}{2,4}\right) = \min\left(\frac{360}{1,5};\frac{460}{2,4}\right) = \min(240;192) = 192MPa$$

- minimalna grubość ścianki prostego przewodu

$$D_o/D_i = 1,21 < 1,7 \Rightarrow e = \frac{p_c \cdot D_o}{2f \cdot z + p_c}$$

p_c = 11,0 MPa
D_o = 33,7 mm
z = 1 – wszystkie spoiny były badane i nie wykazały wad

$$e = \frac{11,0 \cdot 33,7}{2 \cdot 192 \cdot 1 + 11,0} = 0,94mm$$ dla próby $$e = \frac{15,7 \cdot 33,7}{2 \cdot 192 \cdot 1 + 15,7} = 1,33mm$$

- najmniejsza wymagana grubość ścianki:

$e_{ord} \geq e_o + C_0 + C_1 + C_2$ gdzie C_0 = 0,3; C_1 = 0,2; C_2 = 0,0

Przyjęto zużycie materiału 0,01mm/rok x 20 lat = 0,2.

stąd:

$$e_{ord} \geq 0,94 + 0,3 + 0,2 + 0,0 = 1,44[mm]$$

$$e_{(próby)} \geq 1,33 + 0,3 + 0,2 + 0,0 = 1,83[mm]$$

Przyjęta grubość ścianki dla rury 33,7x2,9 jest poprawna i spełnia warunki wytrzymałościowe na odcinki proste.

➢ **Obliczenie grubości ścianki rury DN25 (33,7x2,9) na kolana.**

Minimalna grubość ścianki kolana
R = 38 mm

$$e_{\text{int}} = e\frac{\left(R/D_o\right) - 0,25}{\left(R/D_o\right) - 0,5} = 0,94\frac{\left(38/33,7\right) - 0,25}{\left(38/33,7\right) - 0,5} = 1,3mm$$

$$e_{ext} = e\frac{\left(R/D_o\right) + 0,25}{\left(R/D_o\right) + 0,5} = 0,94\frac{\left(38/33,7\right) + 0,25}{\left(38/33,7\right) + 0,5} = 0,8mm$$

Dla próby:

$$e_{\text{int}} = e\frac{\left(R/D_o\right) - 0,25}{\left(R/D_o\right) - 0,5} = 1,33\frac{\left(38/33,7\right) - 0,25}{\left(38/33,7\right) - 0,5} = 1,9mm$$

$$e_{ext} = e\frac{\left(R/D_o\right) + 0,25}{\left(R/D_o\right) + 0,5} = 1,33\frac{\left(38/33,7\right) + 0,25}{\left(38/33,7\right) + 0,5} = 1,1mm$$

- najmniejsza wymagana grubość ścianki:

$e_{ord} \geq e_o + C_0 + C_1 + C_2$ gdzie $C_0 = 0,3$; $C_1 = 0,2$; $C_2 = 0,0$

Przyjęto zużycie materiału 0,01mm/rok x 20 lat = 0,2.
stąd:

$$e_{ord} \geq 1,3 + 0,3 + 0,2 + 0,0 = 1,8[mm]$$

$$e_{(próby)} \geq 1,9 + 0,3 + 0,2 + 0,0 = 2,4[mm]$$

Przyjęta grubość ścianki dla rury na kolana 33,7x2,9 jest poprawna.

RUROCIĄG DN40

➢ **Obliczenie grubości ścianki rury DN40 (48,3x3,6) na odcinki proste.**

Dane do obliczeń:

Ciśnienie obliczeniowe	p_c = 0,8 MPa
Ciśnienie próby	p_{pr} = 1,14 MPa
Materiał według wg PN-EN 10208-2	L360NB
Średnica zewnętrzna	D_o = 48,3 mm
Średnica wewnętrzna	D_i = 41,1 mm

Grupa materiałowa 1.2

- wartość naprężenia dopuszczalnego

$$f = \min\left(\frac{R_{eH}}{1,5};\frac{R_M}{2,4}\right) = \min\left(\frac{360}{1,5};\frac{460}{2,4}\right) = \min(240;192) = 192MPa$$

- minimalna grubość ścianki prostego przewodu

$$D_o/D_i = 1,18 < 1,7 \Rightarrow e = \frac{p_c \cdot D_o}{2f \cdot z + p_c}$$

p_c = 0,8 MPa
D_o = 48,3 mm
z = 1 – wszystkie spoiny były badane i nie wykazały wad

$$e = \frac{0,8 \cdot 48,3}{2 \cdot 192 \cdot 1 + 0,8} = 0,10mm \quad \text{dla próby} \quad e = \frac{1,14 \cdot 48,3}{2 \cdot 192 \cdot 1 + 1,14} = 0,14mm$$

- najmniejsza wymagana grubość ścianki:

$e_{ord} \geq e_o + C_0 + C_1 + C_2$ gdzie C_0 = 0,3; C_1 = 0,2; C_2 = 0,0

Przyjęto zużycie materiału 0,01mm/rok x 20 lat = 0,2.
stąd:

$$e_{ord} \geq 0,10 + 0,3 + 0,2 + 0,0 = 0,60[mm]$$

$$e_{(próby)} \geq 0,14 + 0,3 + 0,2 + 0,0 = 0,64[mm]$$

Przyjęta grubość ścianki dla rury 48,3x3,6 jest poprawna i spełnia warunki wytrzymałościowe na odcinki proste.

➢ **Obliczenie grubości ścianki rury DN40 (48,3x3,6) na kolana.**

Minimalna grubość ścianki kolana
R = 57 mm

$$e_{int} = e\frac{\left(R/D_o\right) - 0,25}{\left(R/D_o\right) - 0,5} = 0,10\frac{\left(57/48,3\right) - 0,25}{\left(57/48,3\right) - 0,5} = 0,1mm$$

$$e_{ext} = e\frac{\left(R/D_o\right)+0,25}{\left(R/D_o\right)+0,5} = 0,10\frac{\left(57/48,3\right)+0,25}{\left(57/48,3\right)+0,5} = 0,1mm$$

Dla próby:

$$e_{\text{int}} = e\frac{\left(R/D_o\right)-0,25}{\left(R/D_o\right)-0,5} = 0,14\frac{\left(57/48,3\right)-0,25}{\left(57/48,3\right)-0,5} = 0,2mm$$

$$e_{ext} = e\frac{\left(R/D_o\right)+0,25}{\left(R/D_o\right)+0,5} = 0,14\frac{\left(57/48,3\right)+0,25}{\left(57/48,3\right)+0,5} = 0,1mm$$

- najmniejsza wymagana grubość ścianki:

$e_{ord} \geq e_o + C_0 + C_1 + C_2$ gdzie $C_0 = 0,3$; $C_1 = 0,2$; $C_2 = 0,0$

Przyjęto zużycie materiału 0,01mm/rok x 20 lat = 0,2.

stąd:

$$e_{ord} \geq 0,1+0,3+0,2+0,0 = 0,6[mm]$$

$$e_{(próby)} \geq 0,2+0,3+0,2+0,0 = 0,7[mm]$$

Przyjęta grubość ścianki dla rury na kolana 48,3x3,6 jest poprawna.

9. KONTROLA I BADANIE RUROCIĄGU.

9.1. Zakres badań technicznych rurociągu.

Kontrole i badania wyszczególnione w PN-EN 13480-5 powinny być wykonane przez personel przeszkolony w zakresie stosowanej metody.

Kontrola przed spawaniem

Przed każdym spawaniem należy przeprowadzić wizualną kontrolę przygotowania spoiny na zgodność z WPS i rysunkami.

Powinny być dostępne normy europejskie lub pisemne procedury dla personelu badawczego i kontrolerów.

Badanie i kontrola w czasie spawania

Podczas spawania badanie i kontrola polega na sprawdzeniu przestrzegania instrukcji technologicznej spawania (WPS) w zakresie:

- właściwego procesu spawania,
- właściwych materiałów pomocniczych do spawania,
- prawidłowych charakterystyk elektrycznych,

- czyszczenia wykonywanych ściegów.

Kontrola po spawaniu

Po zakończeniu spawania należy sprawdzić:

- zgodność wykonywanej instalacji z projektem,
- prawidłowość oznakowania poszczególnych spoin znakiem spawacza,
- należyte usunięcie tymczasowych zamocowań.

9.2. Badanie nieniszczące spoin.

Wszystkie spoiny wykonane podczas montażu instalacji gazowej należy poddać badaniom nieniszczącym: wizualnym (VT) - 100%, radiograficznym (RT) – 20%, spoiny pachwinowe poddaje się badaniom penetracyjnym (PT) – 100%.
Kryteria akceptacji przewidzianych do zastosowania technik NDT:

technika NDT	metoda	kryteria akceptacji
badania wizualne (VT)	PN-EN ISO 17637	Poziom jakości B wg PN-EN ISO 5817
badania radiograficzne (RT)	PN-EN 1435	Poziom jakości B wg PN-EN 1435
badania penetracyjne (PT)	PN-EN ISO 3452-1	Poziom jakości B wg PN-EN ISO 5817

Badaniu powinny podlegać wszystkie spoiny, przy wykonywaniu których stosowana jest kwalifikowana instrukcja technologiczna spawania (WPS) na obiekcie.
Z wszystkich badań należy sporządzić protokoły i załączyć do dokumentacji powykonawczej.
Wszystkie wykryte niezgodności, przekraczające podane wymiary graniczne dla kryteriów akceptacji, podlegają naprawie i ponownej ocenie przed skierowaniem do dalszych badań nieniszczących.

9.3. Ocena końcowa, próba ciśnieniowa.

KONTROLA OSTATECZNA

Przed ostatecznym zatwierdzeniem, wytwórca powinien przeprowadzić ocenę końcową zadania w celu sprawdzenia, czy instalacja rurociągowa została wykonana zgodnie ze wszystkimi określonymi wymaganiami
Następnie powinna być skompletowana wymagana dokumentacja.
Kontrola ostateczna powinna obejmować:

- kontrolę wizualną przed próba ciśnieniową,
- kontrole wizualną po próbie ciśnieniowej,
- przegląd dokumentacji produkcyjnej.

Wszystkie badania i kontrole powinny być udokumentowane.

PRÓBA CIŚNIENIOWA DLA INSTALACJI GAZOWEJ WYSOKIEGO I ŚREDNIEGO CIŚNIENIA

Próbie ciśnieniowej wysokiego ciśnienia poddawane są rurociągi zasilające DN25 od włączenia do zaworu odcinającego DN100 do reduktora I stopnia.
Próbie ciśnieniowej średniego ciśnienia poddawane są rurociągi zasilające DN40 od reduktora I stopnia do reduktora II stopnia.
Próby ciśnieniowe wykonać zgodnie z Instrukcją technologiczną przeprowadzenia prób ciśnieniowych wytrzymałości i szczelności rurociągów.
Próbę ciśnieniową wykonać jako próbę hydrauliczną zgodnie z normą PN-EN 13480 Rurociągi przemysłowe metalowe. Część 5: Kontrola i badania.
1. Próbę ciśnieniową należy przeprowadzić wodą.
2. Ciśnienie próby powinno być równe najwyższemu dopuszczalnemu ciśnieniu (ciśnieniu obliczeniowemu) rurociągów pomnożonemu przez współczynnik 1,43, czyli
Dla wysokiego ciśnienia:
PT = 1,43 x po = 1,43 x 11,0 = 15,7 MPa
Dla średniego ciśnienia:
PT = 1,43 x po = 1,43 x 0,8 = 1,14 MPa
Czas przeprowadzenia próby wytrzymałości minimum 30min.
3. Przed przystąpieniem do próby należy wykręcić zawory bezpieczeństwa, a ich gniazda zaślepić, do kryzy pomiarowej wmontować zaślepkę oraz zamknąć zawór odcinający.
4. Ciśnienie podczas próby powinno być stopniowo zwiększane do wartości 50% wymaganego ciśnienia próbnego, później ciśnienie powinno być zwiększane stopniowo w przybliżeniu o 10% wymaganego ciśnienia próbnego, aż do osiągnięcia jego wartości, następnie po 10 min ciśnienie powinno być obniżone do ciśnienia kontrolnego równego ciśnieniu obliczeniowemu.
5. Po obniżeniu ciśnienia do poziomu ciśnienia obliczeniowego należy przeprowadzić oględziny rurociągów, w trakcie których należy ocenić jakość połączeń i ścianek rurociągów.
6. Wynik próby ciśnieniowej uznaje się za pozytywny, jeżeli w czasie jej trwania nie stwierdzono pęknięć, odkształceń trwałych, naderwań lub przenikania gazu.
7. Po przeprowadzeniu próby należy wystawić odpowiedni protokół.

PRÓBA CIŚNIENIOWA DLA INSTALACJI GAZOWEJ NISKIEGO CIŚNIENIA

Próbie ciśnieniowej poddawane są rurociągi zasilające DN80 od układu reduktora II stopnia do układu badawczego oraz rurociągi zrzutowe DN65 od układu badawczego do pochodni.
Próby ciśnieniowe wykonać zgodnie z Instrukcją technologiczną przeprowadzenia prób ciśnieniowych wytrzymałości i szczelności rurociągów.

Instalację poddać próbie szczelności. Próbę szczelności instalacji wykonać za pomocą sprężonego powietrza lub gazu obojętnego.
Parametry próby:

- ciśnienie próby 50 kPa
- czas próby 30 minut

W przypadku stwierdzenia nieszczelności instalacji należy usunąć przyczyny i wykonać próbę ponownie.

10. ANALIZA ZAGROŻEŃ.

Budowa instalacji przyłączenia układu badawczego do instalacji obiektowych w Kopalni Ropy Naftowej i Gazu Ziemnego w Cychrach i wynikająca z tego eksploatacja może stanowić zagrożenia dla eksploatujących tą instalację pracowników.

Czynnik powodujący zagrożenia	**Możliwe zagrożenie**	**Sposób zabezpieczenia**
Temperatura	Ogrzewanie rurociągu wypełnionego gazem ziemnym w fazie gazowej np. podczas pożaru powoduje wzrost ciśnienia gazu do ciśnienia nasycenia dla danej temperatury: dla 21 °C wynosi 0,147MPa	- Ciśnienie dopuszczalne rurociągów jest wyższe od maksymalnego ciśnienia jakie może wystąpić w urządzeniu. Zawory bezpieczeństwa w tłoczni gazu zabezpieczają przed wzrostem ciśnienia -Wykonanie instalacji przez firmę posiadającą odpowiednie uprawnienia -Zastosowanie materiałów i armatury wysokiej jakości
	Schłodzenie rurociągu do temperatury poniżej 0 °C spowodowane warunkami atmosferycznymi ewentualnym rozprężeniem gazu	- Zastosowanie materiałów wykonanych ze stali węglowych z gwarantowaną udarnością -Zastosowanie zgodnie z przepisami UDT odpowiednich grubości wynikających z obliczeń
Ciśnienie i temperatura	Cykliczne obciążanie rurociągów ciśnieniem na skutek pracy sprężarek i różnic temperaturowych	- Zastosowanie materiałów wykonanych ze stali węglowych z gwarantowaną udarnością -Zastosowanie zgodnie z przepisami UDT odpowiednich grubości wynikających z obliczeń - Wyposażenie rurociągów i instalacji w zawory samoczynnie odcinające wypływ gazu w skutek rozszczelnienia instalacji
Medium	Transport medium wybuchowego i palnego	- Wyznaczenie stref zagrożenia wybuchem -Stosowanie odpowiednich instrukcji BHP, p-poż i zasad postepowania, -Stosowanie odpowiednich do warunków pracy osprzętu i urządzeń dostosowanych do pracy w strefach Ex, Wyposażenie obsługi w odpowiednią odzież ochronną.
Korozja	Zużycie korozyjne rurociągów wykonanych ze stali węglowej	- Dobrana grubość ścianki w jest większa niż wynika z obliczeń i stanowi zapas na

rurociągów ze stali węglowej		zużycie korozyjne rurociągów, - Zabezpieczenie rurociągów antykorozyjnymi powłokami
Zagrożenie zewnętrzne	Uszkodzenia mechaniczne , sabotaż	- Ogrodzenie terenu, oznakowanie i zabezpieczenie dróg wewnętrznych wokół instalacji, wyposażenie w system monitoringu - Wyposażenie instalacji w odpowiedni sprzęt zabezpieczający i p-poż

11. STREFY ZAGROŻENIA WYBUCHEM.

11.1. Protokół kwalifikacji obszarów i stref zagrożenia wybuchem

1. Obszary zagrożone wybuchem. dla projektowanego obiektu sieci gazowej (na podstawie standardu technicznego ST-IGG.-0401:2010).

A) Strefy zagrożenia wybuchem

Wyznaczenie stref zagrożenia wybuchem przeprowadzono w oparciu o standard techniczny ST-IGG-0401:2010 „Sieci gazowe. Strefy zagrożenia wybuchem. Ocena i wyznaczanie."

B) Zasięg strefy zagrożenia wybuchem

Zasięgi stref zagrożenia wybuchem zdefiniowane dla stacji gazowej przyjęto według tablicy 2 ST-IGG-0401:2010:

Dla armatury odcinającej na instalacji

Wokół elementów rozłącznych kołnierzowych występuje strefa 2 i zasięg strefy wynosi:

Dla połączeń kołnierzowych przy ciśnieniu do 15,0 MPa wynosi 1,9m

Dla połączeń kołnierzowych przy ciśnieniu do 0,01 MPa wynosi 0,1m

Dla wyrzutów technologicznych z układu redukcyjnego:

- dla zaworu odpowietrzającego ciągu redukcyjnego: strefa 2 zagrożenia wybuchem /u wylotu rury upustowej wyprowadzonej min. 1,0 m ponad powierzchnię dachu i 3,0 m nad powierzchnią terenu/

- DN 10 – 0,01m

- Pw = 0,5 MPa

ZR = 2,3 m; Zs = 1,8 m

- dla zaworu odpowietrzającego ciągu redukcyjnego: strefa 2 zagrożenia wybuchem /u wylotu rury upustowej wyprowadzonej min. 1,0 m ponad powierzchnię dachu i 3,0 m nad powierzchnią terenu/

- DN 10 – 0,01m

- Pw = 0,01 MPa

ZR = 1,3 m; Zs = 1,8 m

- dla wydmuchowego zaworu upustowego VS/AM ciągu redukcyjnego: strefa 2 zagrożenia wybuchem /u wylotu rury upustowej wyprowadzonej min. 1,0 m ponad powierzchnię dachu i 3,0 m nad powierzchnią terenu/

- DN 25 – 0,025m

- Pw = 0,5 MPa

ZR = 5,7 m; Zs = 4,4 m

Dodatkowo dla wydmuchowego zaworu upustowego, u wylotu rury upustowej przyjmuje się strefę 1 zagrożenia wybuchem o promieniu R =1,0 m.

Wykonawca układu musi zapewnić dla bloku redukcyjnego gazu kategorie wentylacji A i w związku z tym nie wyznacza się strefy zagrożenia wybuchem wokół stacji.

Oznaczenia :

ZR – zasięg strefy zagrożenia wybuchem w kształcie kuli w m

ZS – zasięg strefy zagrożenia wybuchem u podstawy stożka w m

Strefa 1 występuje wokół wylotów rurek upustowych i wynosi 1m.

Zasięg strefy zagrożenia wybuchem na armaturze odcinającej pokazano na rys. nr 8-10.

Opracował:

12. SPIS RYSUNKÓW I ZAŁĄCZNIKÓW.

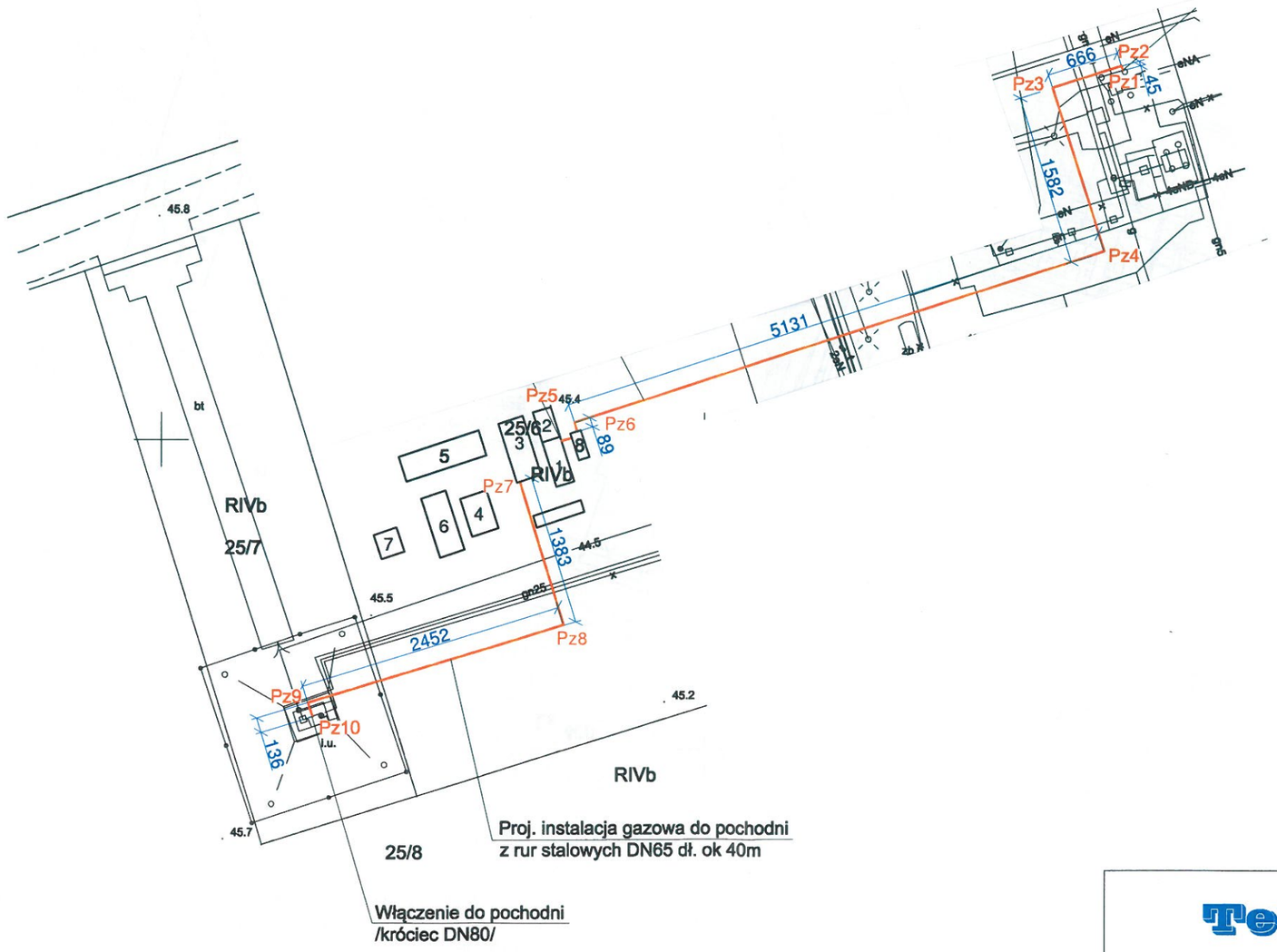
Spis rysunków:

1. Plan zagospodarowania terenu rys. nr 01
2. Plan zagospodarowania terenu. Strefy zagrożenia wybuchem rys. nr 02
3. Schemat technologiczny rys. nr 1
4. Schemat układu redukcyjnego rys. nr 2
5. Profil instalacji gazowej rys. nr 3
6. Włączenie do instalacji obiektowej - widok z góry, A-A i B-B rys. nr 4
7. Układ redukcyjny – widok z góry, A-A i B-B rys. nr 5
8. Włączenie do pochodni – widok z góry i A-A rys. nr 6
9. Podpora pod rurociągi rys. nr 7
10. Strefy zagrożenia wybuchem – włączenie do instalacji obiektowej rys. nr 8
11. Strefy zagrożenia wybuchem – układ redukcyjny rys. nr 9
12. Strefy zagrożenia wybuchem – włączenie do pochodni rys. nr 10

Spis załączników:

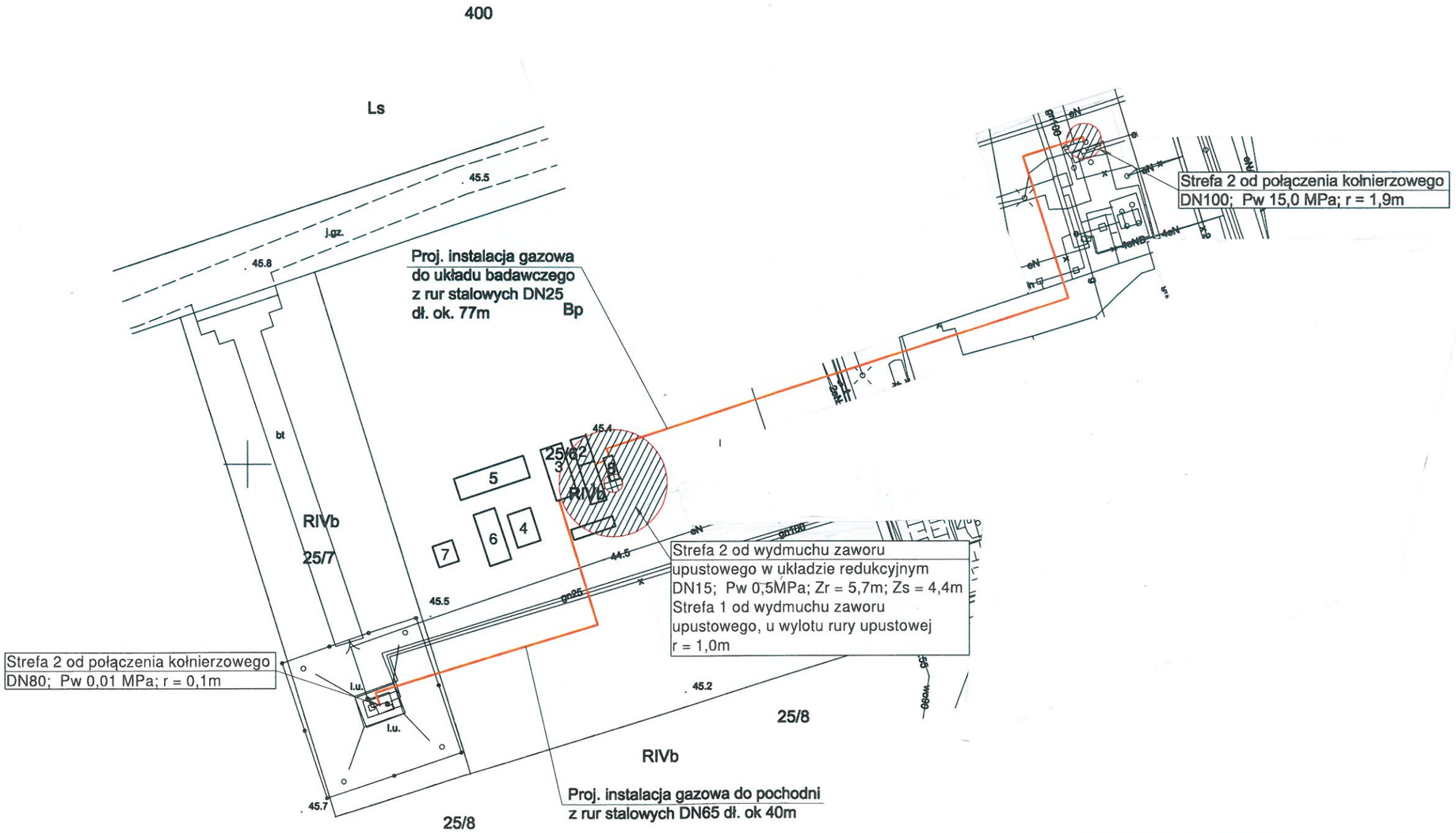
1. Karta katalogowa przepływomierza masowego CoriolisMaster FCB430.
2. Dane techniczne agregatu prądotwórczego.
3. Karta doboru filtra gazu.
4. Karta doboru reduktorów gazu.

LEGENDA
1. Główna sekcja oczyszczania
2. Sekcja końcowego oczyszczania i kondycjonowania gazu
3. Sekcja buforowania i stabilizacji ciśnienia
4. Sekcja zapewnienia mediów
5. Kontenerowy zespół prądotwórczy
6. Sterownia kontener socjalny
7. Zbiornik z propanem
8. Blok układu redukcyjnego w kontenerze 2600x1000x2000mm



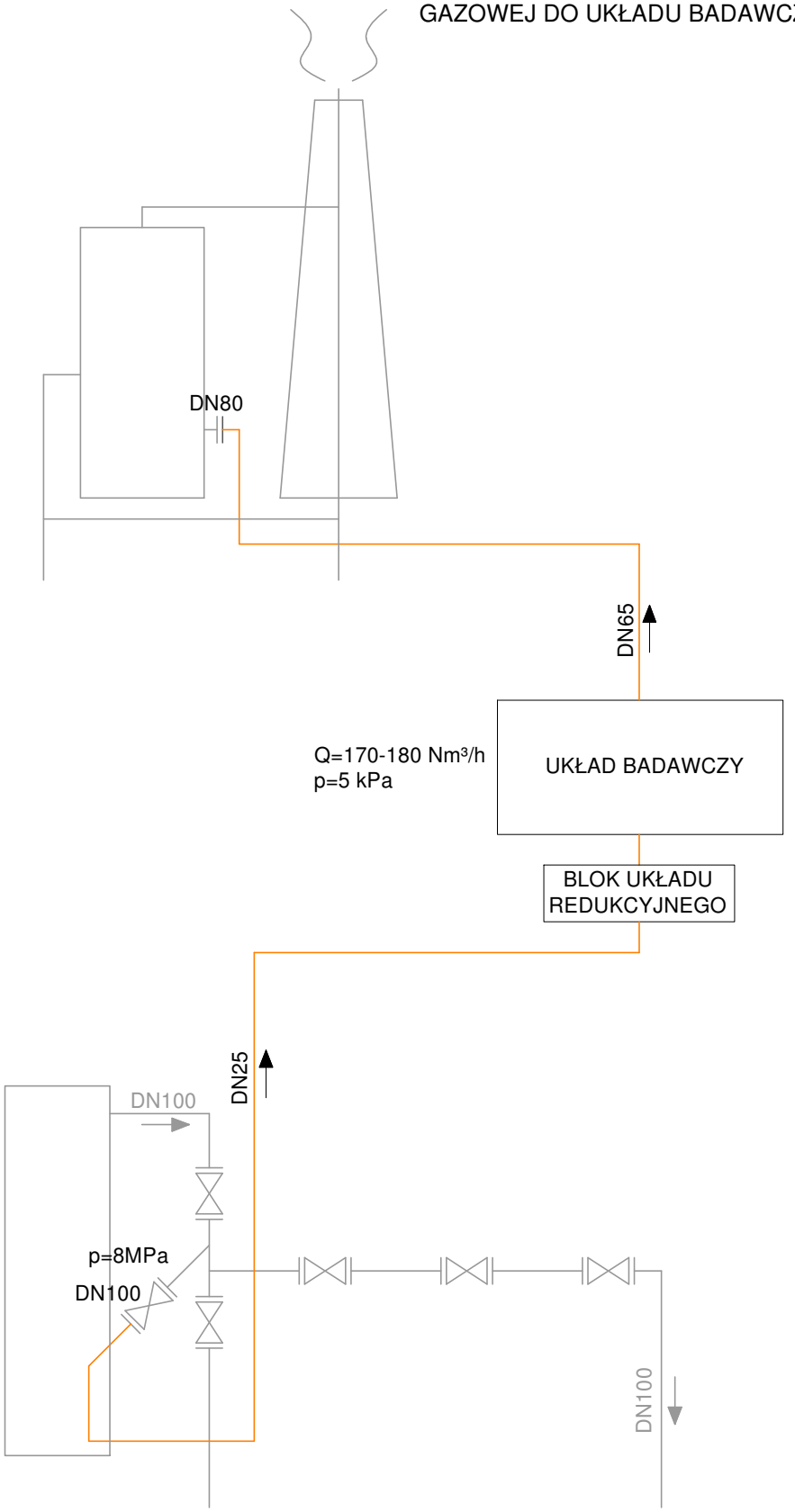
TeSan			Temat: Plan zagospodarowania terenu	Stadium: P.W.
			Obiekt: Projekt instalacji przyłączenia układu badawczego do instalacji obiektowych w Kopalni PGNiG w Cychrach - Kopalnia Ropy Naftowej i Gazu Ziemnego Zielin. Ośrodek Produkcyjny Cychry	Data: 08.2018
Projektant	mgr inż. Mieczysław Czwordon UP. BUD. UAN 7342-117/92 W SPEC. INSTALACYJNO-INŻYNIERYJNEJ	Podpis		Skala: 1:500
Asystent	mgr inż. Małgorzata Wawrzyniak	Podpis	Inwestor: Horus Energia Sp. z o.o. ul. Drobiarska 43, 05-070 Sulejówek	Nr rysunku: 01

LEGENDA
1. Główna sekcja oczyszczania
2. Sekcja końcowego oczyszczania i kondycjonowania gazu
3. Sekcja buforowania i stabilizacji ciśnienia
4. Sekcja zapewnienia mediów
5. Kontenerowy zespół prądotwórczy
6. Sterownia kontener socjalny
7. Zbiornik z propanem
8. Blok układu redukcyjnego w kontenerze 2600x1000x2000mm



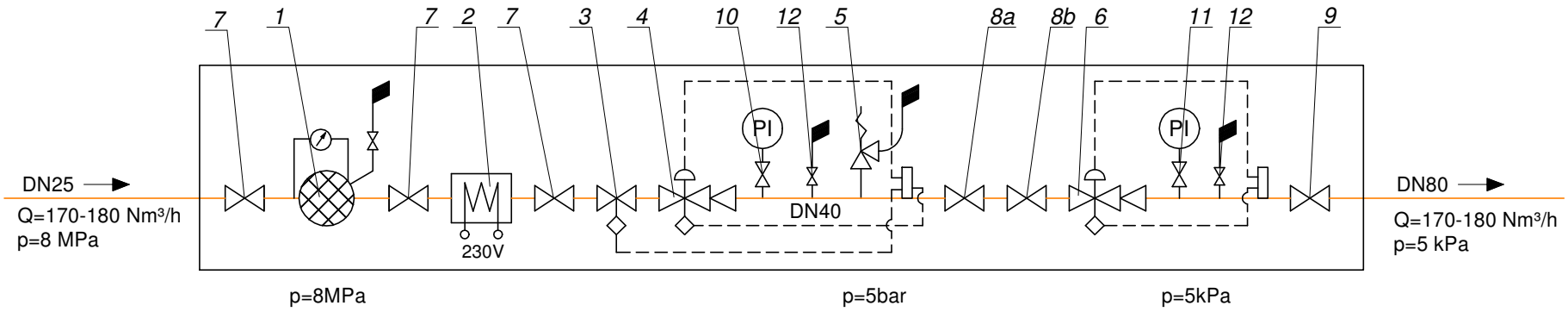
TeSan			Temat: Plan zagospodarowania terenu - strefy zagrożenia wybuchem	Stadium: P.W.
Projektant	mgr inż. Mieczysław Czwordon UP. BUD. UAN 7342-117/92 W SPEC. INSTALACYJNO-INŻYNIERYJNEJ	Podpis	Obiekt: Projekt instalacji przyłączenia układu badawczego do instalacji obiektowych w Kopalni PGNiG w Cychrach - Kopalnia Ropy Naftowej i Gazu Ziemnego Zielin. Ośrodek Produkcyjny Cychry	Data: 08.2018 Skala: 1:500
Asystent	mgr inż. Małgorzata Wawrzyniak	Podpis	Inwestor: Horus Energia Sp. z o.o. ul. Drobiarska 43, 05-070 Sulejówek	Nr rysunku: 02

SCHEMAT TECHNOLOGICZNY INSTALACJI GAZOWEJ DO UKŁADU BADAWCZEGO



TeSan			Temat: Schemat technologiczny	Stadium: P.W.
			Obiekt: Projekt instalacji przyłączenia układu badawczego do instalacji obiektowych w Kopalni PGNiG w Cychrach - Kopalnia Ropy Naftowej i Gazu Ziemnego Zielin. Ośrodek Produkcyjny Cychry	Data: 08.2018
Projektant	mgr inż. Mieczysław Czwordon UP. BUD. UAN 7342-117/92 W SPEC. INSTALACYJNO-INŻYNIERYJNEJ	Podpis		Skala: ---
Asystent	mgr inż. Małgorzata Wawrzyniak	Podpis	Inwestor: Horus Energia Sp. z o.o. ul. Drobiarska 43, 05-070 Sulejówek	Nr rysunku: 1

SCHEMAT UKŁADU REDUKCYJNEGO



LEGENDA

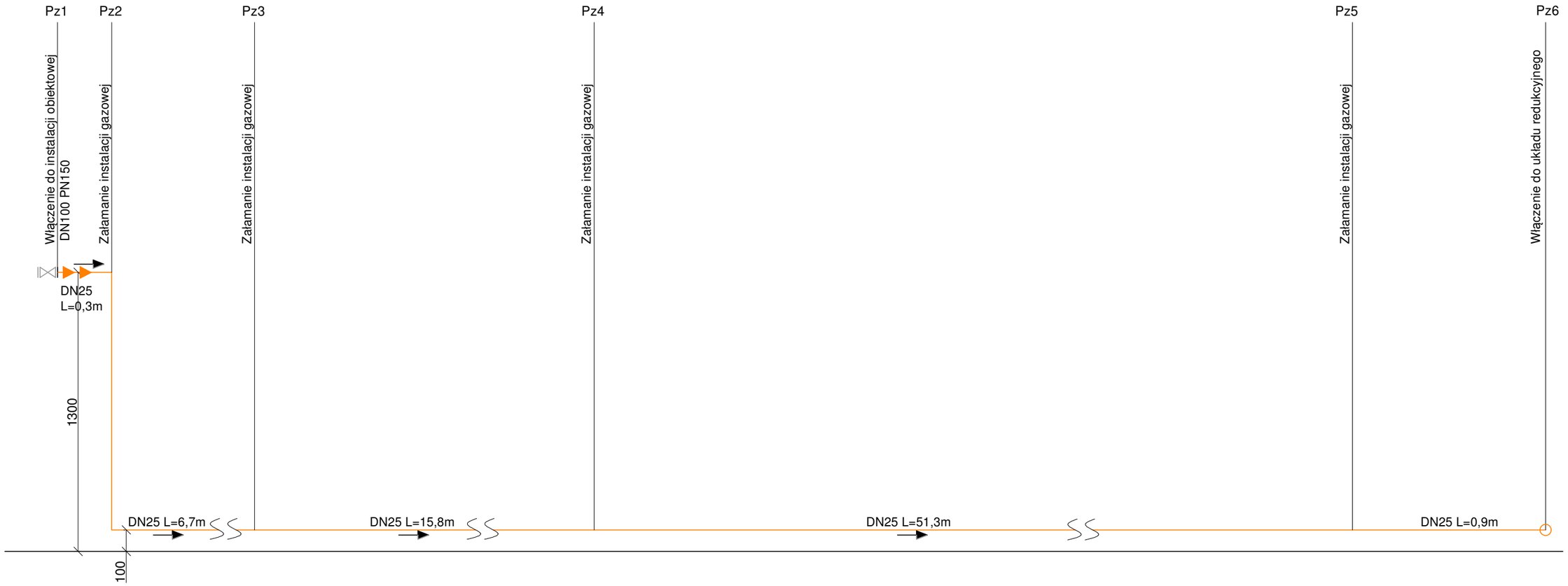
1. Filtr gazu HFA/1 TRC DN25 ANSI 600 RF prod. Fiorentini - 1 szt.
2. Elektryczny podgrzewacz gazu PEGO 8 kW prod. PEGORARO - 1 szt.
3. Zawór szybkozamykający SBC 782 DN25 ANSI 600 RF prod. Fiorentini - 1 szt.
4. Reduktor DIVAL 160 AP DN25 ANSI 600 RF + SAV SB87 prod. Fiorentini - 1 szt.
5. Zawór upustowy VS/AM58 prod. Fiorentini - 1 szt.
6. Reduktor drugiego stopnia DIVAL 500 BP DN40 PN16 + SAV LA/BP prod. Fiorentini - 1 szt.
7. Kurek kulowy kołnierzowy AH-3 DN25 ANSI 600 prod. Broen - 3 szt.

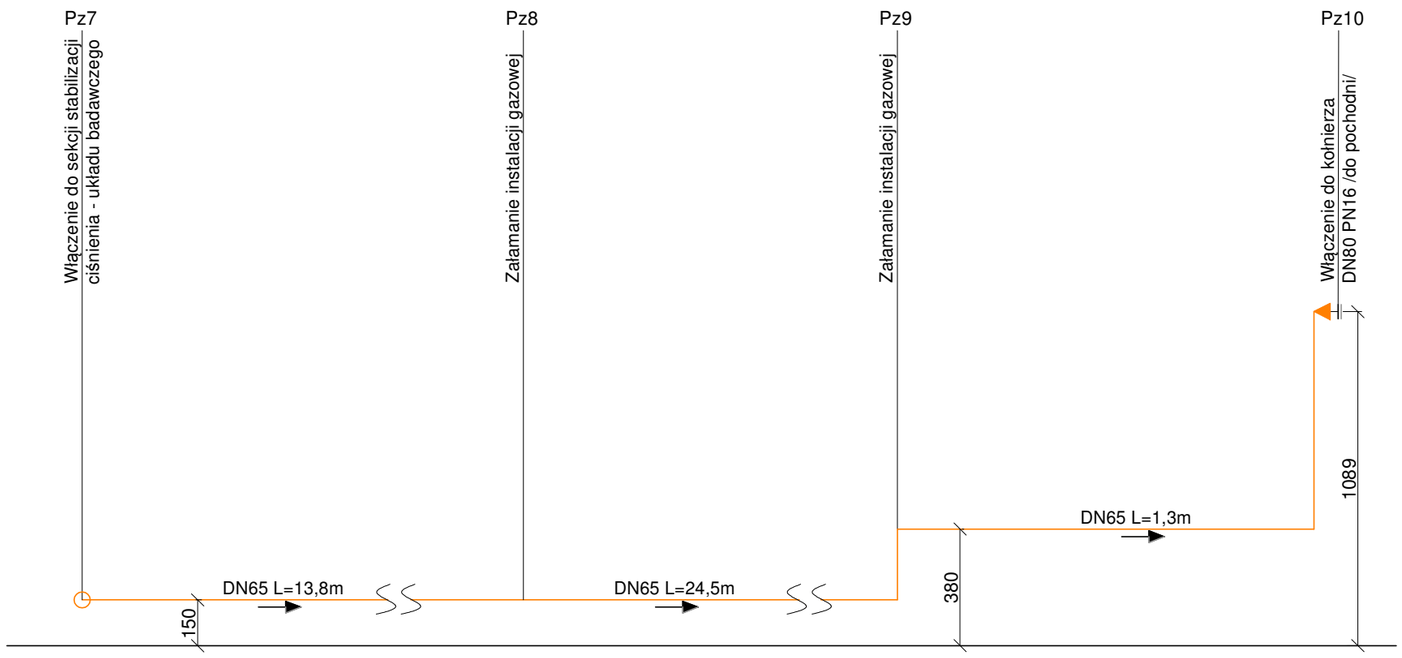
8a. Kurek kulowy kołnierzowy AH-3 DN40 ANSI 600 prod. Broen - 1 szt.
8b. Kurek kulowy kołnierzowy AH-2c DN40 PN16 prod. Broen - 1 szt.

9. Kurek kulowy kołnierzowy AH-2c DN80 PN16 prod. Broen - 1 szt.
10. Manometr miejscowy M100R (0...16bar) 1,6 Limatherm - 1 szt.
11. Manometr miejscowy M100R (0...0,6bar) 1,6 Limatherm- 1 szt.
12. Kurek kulowy DN10 ANSI600 Rectus - 2 szt.

TeSan			Temat: Schemat układu redukcyjnego	Stadium: P.W.
			Obiekt: Projekt instalacji przyłączenia układu badawczego do instalacji obiektowych w Kopalni PGNiG w Cychrach - Kopalnia Ropy Naftowej i Gazu Ziemnego Zielin. Ośrodek Produkcyjny Cychry	Data: 08.2018
Projektant	mgr inż. Mieczysław Czwordon UP. BUD. UAN 7342-117/92 W SPEC. INSTALACYJNO-INŻYNIERYJNEJ	Podpis		Skala: ---
Asystent	mgr inż. Małgorzata Wawrzyniak	Podpis	Inwestor: Horus Energia Sp. z o.o. ul. Drobiarska 43, 05-070 Sulejówek	Nr rysunku: 2

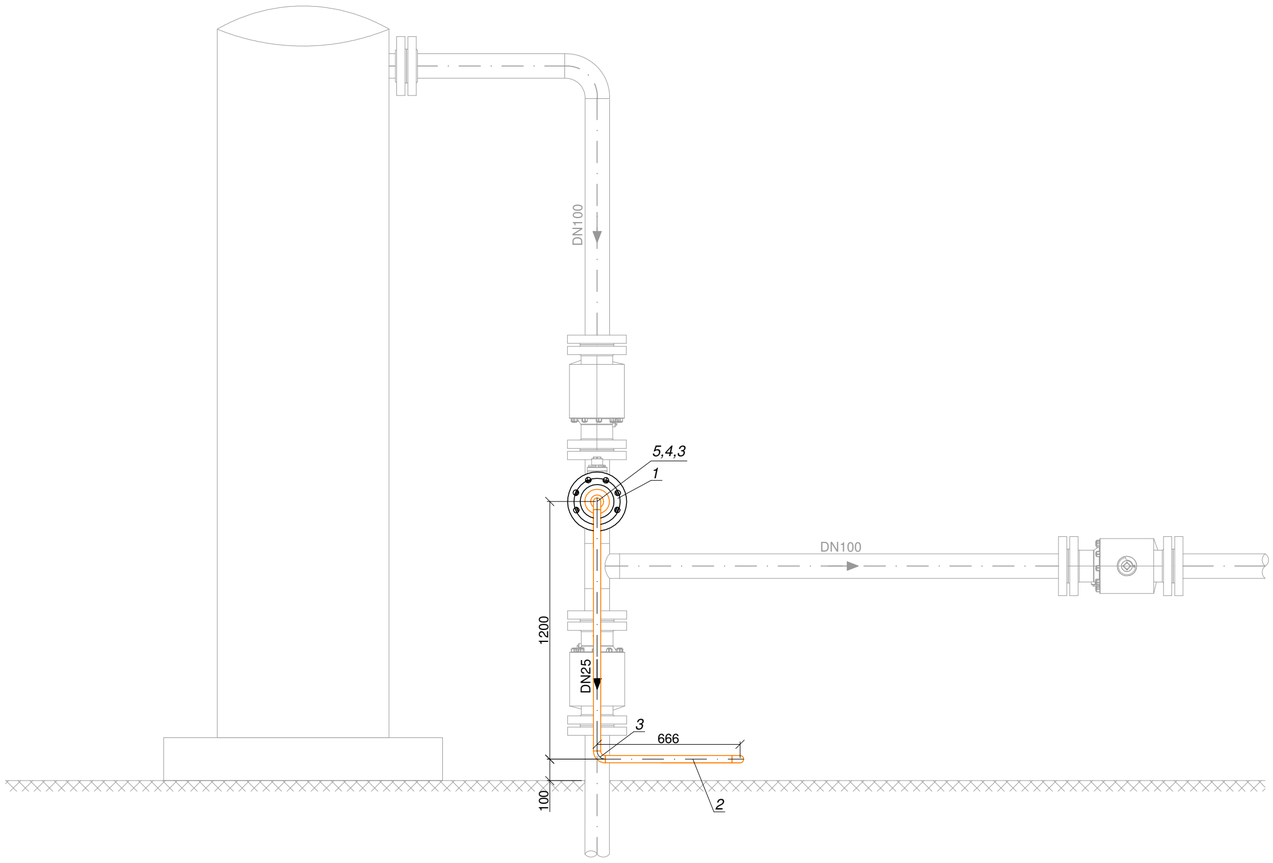
PROFIL INSTALACJI GAZOWEJ



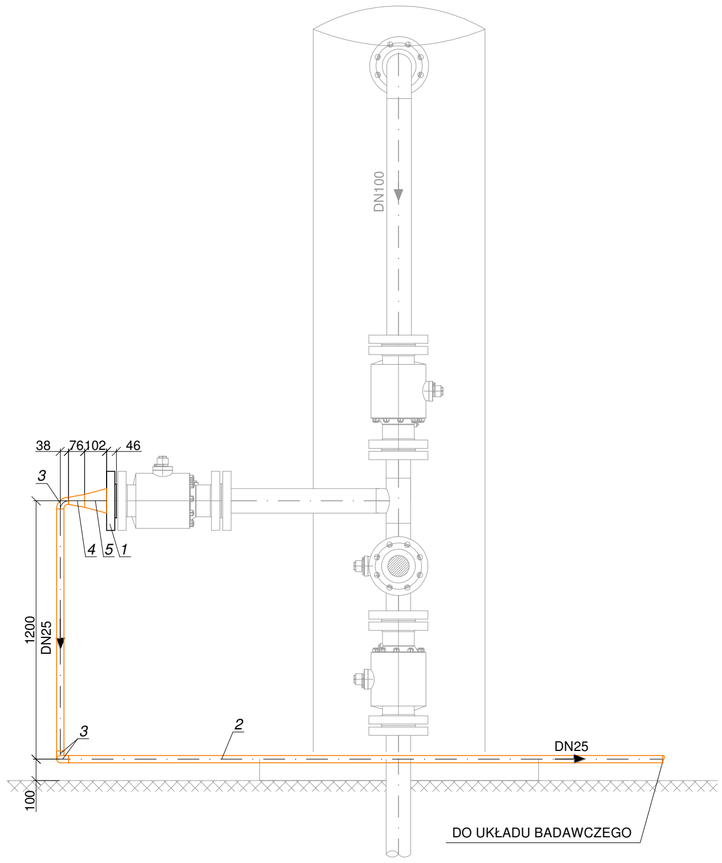


TeSan			Temat: Profil instalacji gazowej	Stadium: P.W.
			Obiekt: Projekt instalacji przyłączenia układu badawczego do instalacji obiektowych w Kopalni PGNiG w Cychrach - Kopalnia Ropy Naftowej i Gazu Ziemnego Zielin. Ośrodek Produkcyjny Cychry	Data: 08.2018
Projektant	mgr inż. Mieczysław Czwordon UP. BUD. UAN 7342-117/92 W SPEC. INSTALACYJNO-INŻYNIERYJNEJ	Podpis		Skala: 1:20
Asystent	mgr inż. Małgorzata Wawrzyniak	Podpis	Inwestor: Horus Energia Sp. z o.o. ul. Drobiarska 43, 05-070 Sulejówek	Nr rysunku: 3

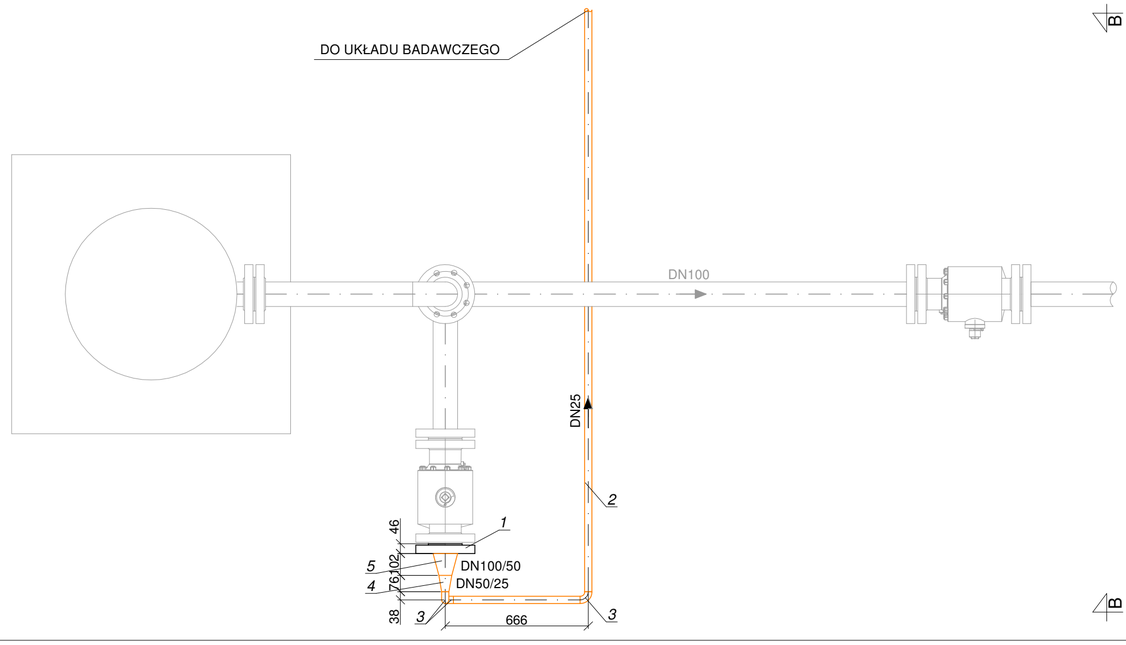
WIDOK A-A



WIDOK B-B



WIDOK Z GÓRY



B

B

A

Poz.	Wyszczególnienie	Ilość sztuk	Materiał Nr normy	Nr normy	Producent
5	Zwężka symetryczna b/szw DN100/50 /114,3x6,3 / 60,3x4,5mm/	1 szt.	L360NB/ P355NH	PN-EN 10253-2	
4	Zwężka symetryczna b/szw DN50/25 /60,3x4,5 / 33,7x2,9mm/	1 szt.	L360NB/ P355NH	PN-EN 10253-2	
3	Kolano stalowe 90° typ B rodzaj 3D DN25 /33,7x2,9/	8 szt.	L360NB/ P355NH	PN-EN 10253-2	
2	Rura przewodowa stalowa b/szw DN25 /33,7x2,9mm/	77 m	L360NB	PN-EN 10208-2	
1	Kołnierz szyjkowy DN100 PN150 typ 11 powierzchnia uszczelniająca typ B1	1 szt.	P355NH wg PN-EN 10222-4	PN-EN 1092-1	

TeSan

Temat: Włączenie do instalacji obiektowej - widok z góry, A-A i B-B

Stadium: P.W.

Obiekt: Projekt instalacji przyłączenia układu badawczego do instalacji obiektowych w Kopalni PGNiG w Cychrach - Kopalnia Ropy Naftowej i Gazu Ziemnego Zielin. Ośrodek Produkcyjny Cychry

Data: 08.2018

Skala: 1:20

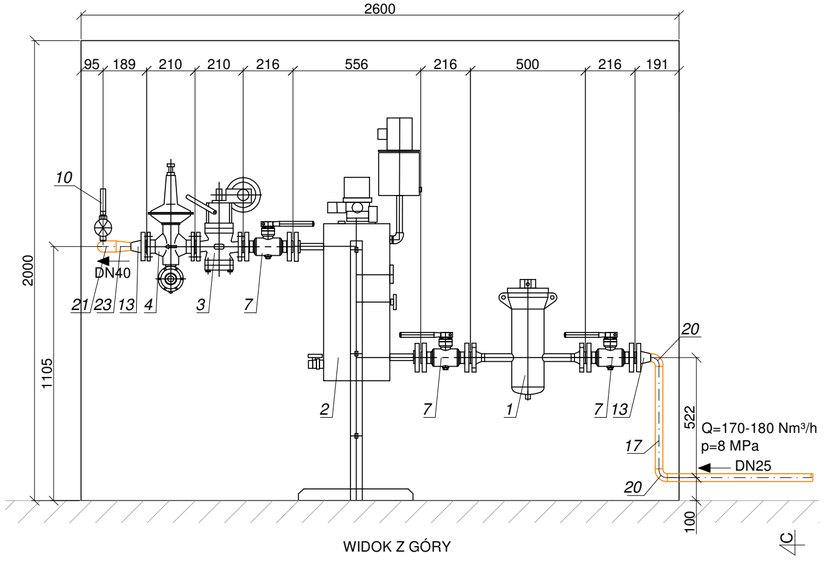
Projektant: mgr inż. Mieczysław Czwordon
UP. BUD. UAN 7342-117/92 W SPEC. INSTALACYJNO-INŻYNIERYJNEJ
Podpis

Asystent: mgr inż. Małgorzata Wawrzyniak
Podpis

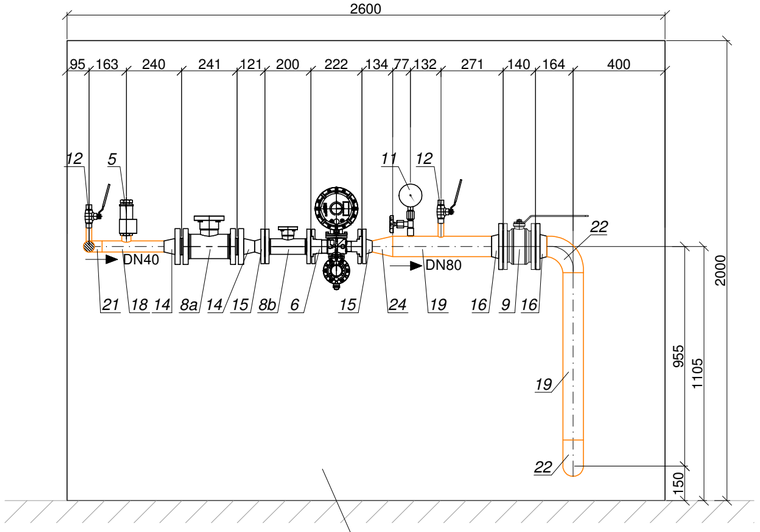
Inwestor: Horus Energia Sp. z o.o.
ul. Drobiarska 43, 05-070 Sulejówek

Nr rysunku: 4

WIDOK A-A

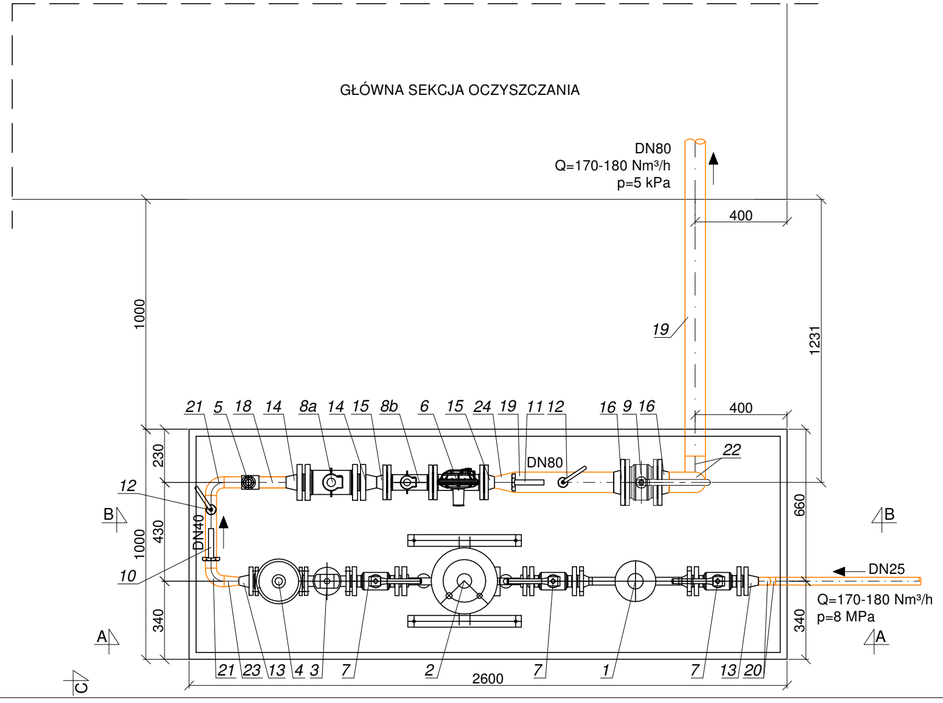


WIDOK B-B



KONTENER UKŁADU REDUKCYJNEGO
2600x1000x2000mm (LxBxH)

WIDOK Z GÓRY



Poz.	Wyszczególnienie	Ilość sztuk	Materiał Nr normy	Nr normy	Producent
24	Zwężka symetryczna b/szw DN80/40 /88,9x3,6 / 48,3x3,6mm/	1 szt.	L360NB/ P355NH	PN-EN 10253-2	
23	Zwężka symetryczna b/szw DN40/25 /48,3x3,6 / 33,7x2,9mm/	1 szt.	L360NB/ P355NH	PN-EN 10253-2	
22	Kolano stalowe 90° typ B rodzaj 3D DN80 /88,9x3,6/	2 szt.	L360NB/ P355NH	PN-EN 10253-2	
21	Kolano stalowe 90° typ B rodzaj 3D DN40 /48,3x3,6/	2 szt.	L360NB/ P355NH	PN-EN 10253-2	
20	Kolano stalowe 90° typ B rodzaj 3D DN25 /33,7x2,9/	2 szt.	L360NB/ P355NH	PN-EN 10253-2	
19	Rura przewodowa stalowa b/szw DN80 /88,9x3,6mm/	1,5 m	L360NB	PN-EN 10208-2	
18	Rura przewodowa stalowa b/szw DN40 /48,3x3,6mm/	1,0 m	L360NB	PN-EN 10208-2	
17	Rura przewodowa stalowa b/szw DN25 /33,7x2,9mm/	0,6 m	L360NB	PN-EN 10208-2	
16	Kołnierz szyjkowy DN80 PN16 typ 11 powierzchnia uszczelniająca typ B1	2 szt.	P355NH wg PN-EN 10222-4	PN-EN 1092-1	
15	Kołnierz szyjkowy DN40 PN16 typ 11 powierzchnia uszczelniająca typ B1	2 szt.	P355NH wg PN-EN 10222-4	PN-EN 1092-1	
14	Kołnierz szyjkowy 1 1/2``ANSI kl.600lbs	2 szt.	P355NH wg PN-EN 10222-4	ASME/ANSI B16.5	
13	Kołnierz szyjkowy 1``ANSI kl. 600lbs	2 szt.	P355NH wg PN-EN 10222-4	ASME/ANSI B16.5	
12	Kurek kulowy DN10 ANSI600	1 szt.			RECTUS
11	Manometr miejscowy M100R (0...0,6bar) 1,6	1 szt.			LIMATHERM
10	Manometr miejscowy M100R (0...16bar) 1,6	1 szt.			LIMATHERM
9	Kurek kulowy kołnierzowy AH-2c DN80 PN16	1 szt.			BROEN
8b	Kurek kulowy kołnierzowy AH-2c DN40 PN16	1 szt.			BROEN
8a	Kurek kulowy kołnierzowy AH-3 DN40 ANSI 600	1 szt.			BROEN
7	Kurek kulowy kołnierzowy AH-3 DN25 ANSI 600	3 szt.			BROEN
6	Reduktor drugiego stopnia DIVAL 500 BP DN40 PN16 + SAV LA/BP	1 szt.			FIORENTINI
5	Zawór upustowy VS/AM 58	1 szt.			FIORENTINI
4	Reduktor DIVAL 160 AP DN25 ANSI 600 RF + SAV SB87	1 szt.			FIORENTINI
3	Zawór szybkozamykający SBC 782 DN25 ANSI 600 RF	1 szt.			FIORENTINI
2	Elektryczny podgrzewacz gazu PEGO 8kW 380V 50Hz	1 szt.			PEGORARO
1	Filtr gazu HFA/1 TRC DN25 ANSI 600 RF	1 szt.			FIORENTINI

TeSan

Projektant	mgr inż. Mieczysław Czwordon UP. BUD. UAN 7342-117/92 W SPEC. INSTALACYJNO-INŻYNIERYJNEJ	Podpis	
Asystent	mgr inż. Małgorzata Wawrzyniak	Podpis	

Temat: Układ redukcyjny - widok z góry, A-A i B-B

Obiekt: Projekt instalacji przyłączenia układu badawczego do instalacji obiektowych w Kopalni PGNiG w Cychrach - Kopalnia Ropy Naftowej i Gazu Ziemnego Zielin. Ośrodek Produkcyjny Cychry

Inwestor: Horus Energia Sp. z o.o. ul. Drobiarska 43, 05-070 Sulejówek

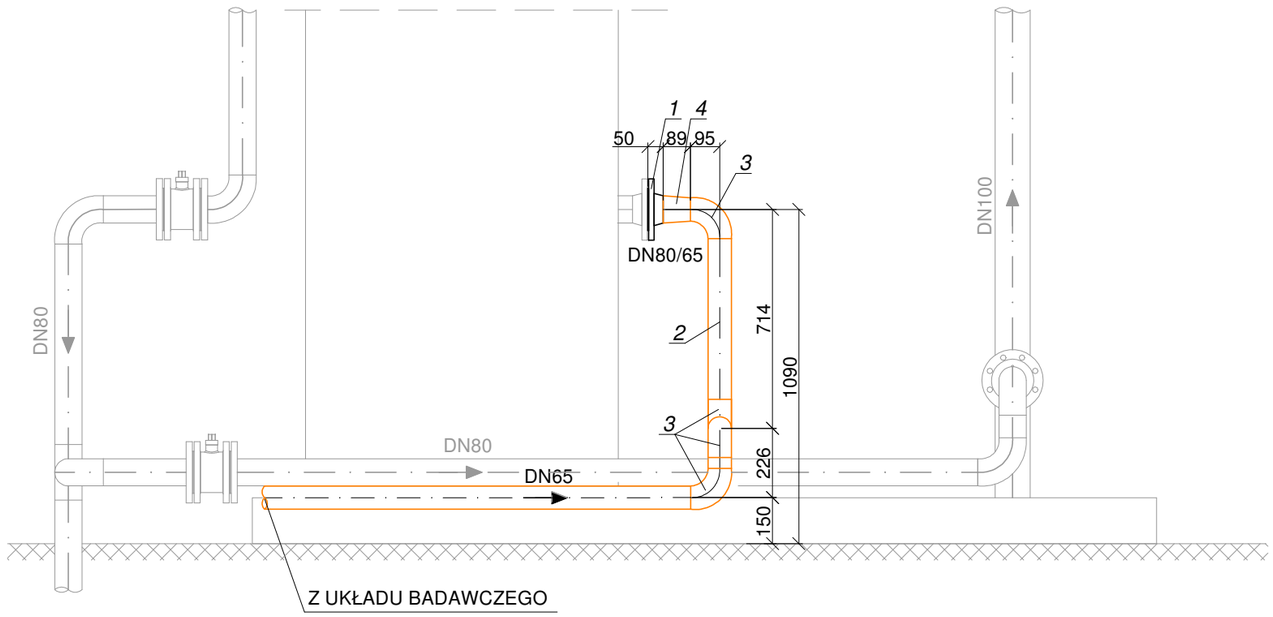
Stadium: P.W.

Data: 08.2018

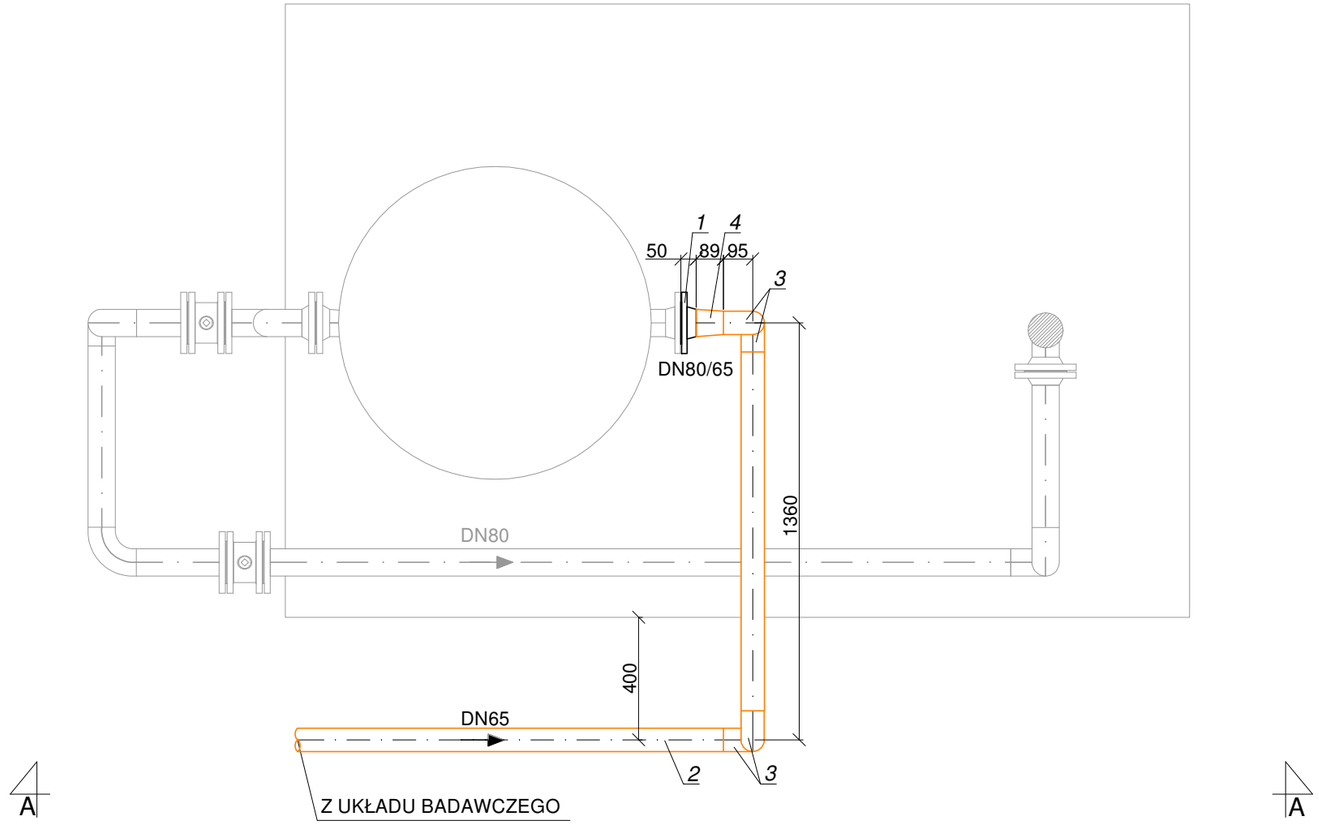
Skala: 1:20

Nr rysunku: 5

WIDOK A-A



WIDOK Z GÓRY



Poz.	Wyszczególnienie	Ilość sztuk	Materiał Nr normy	Nr normy	Producent
4	Zwężka symetryczna b/szw DN80/65 /88,9x3,6 / 76,1x3,6mm/	1 szt.	L360NB/ P355NH	PN-EN 10253-2	
3	Kolano stalowe 90° typ B rodzaj 3D DN65 /76,1x3,6/	7 szt.	L360NB/ P355NH	PN-EN 10253-2	
2	Rura przewodowa stalowa b/szw DN65 /76,1x3,6mm/	40 m	L360NB	PN-EN 10208-2	
1	Kołnierz szyjkowy DN80 PN16 typ 11 powierzchnia uszczelniająca typ B1	1 szt.	P355NH wg PN-EN 10222-4	PN-EN 1092-1	

TeSan

Temat: Włączenie do pochodni - widok z góry i A-A

Stadium: P.W.

Obiekt: Projekt instalacji przyłączenia układu badawczego do instalacji obiektowych w Kopalni PGNiG w Cychrach - Kopalnia Ropy Naftowej i Gazu Ziemnego Zielin. Ośrodek Produkcyjny Cychry

Data: 08.2018

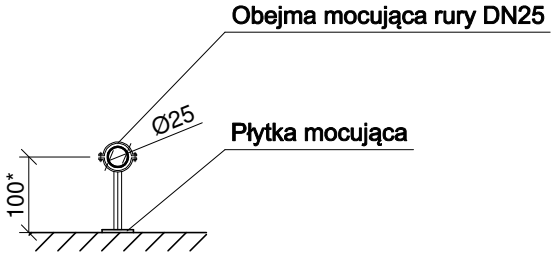
Skala: 1:20

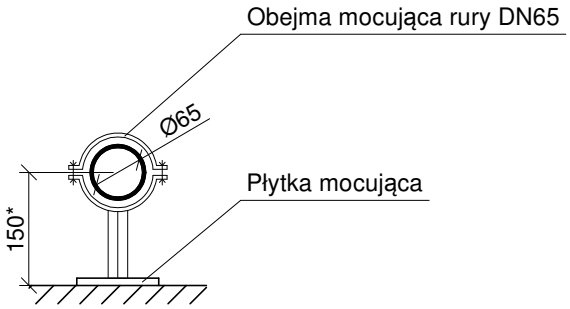
Projektant	mgr inż. Mieczysław Czwordon UP. BUD. UAN 7342-117/92 W SPEC. INSTALACYJNO-INŻYNIERYJNEJ	Podpis
Asystent	mgr inż. Małgorzata Wawrzyniak	Podpis

Inwestor: Horus Energia Sp. z o.o.
ul. Drobiarska 43, 05-070 Sulejówek

Nr rysunku: 6

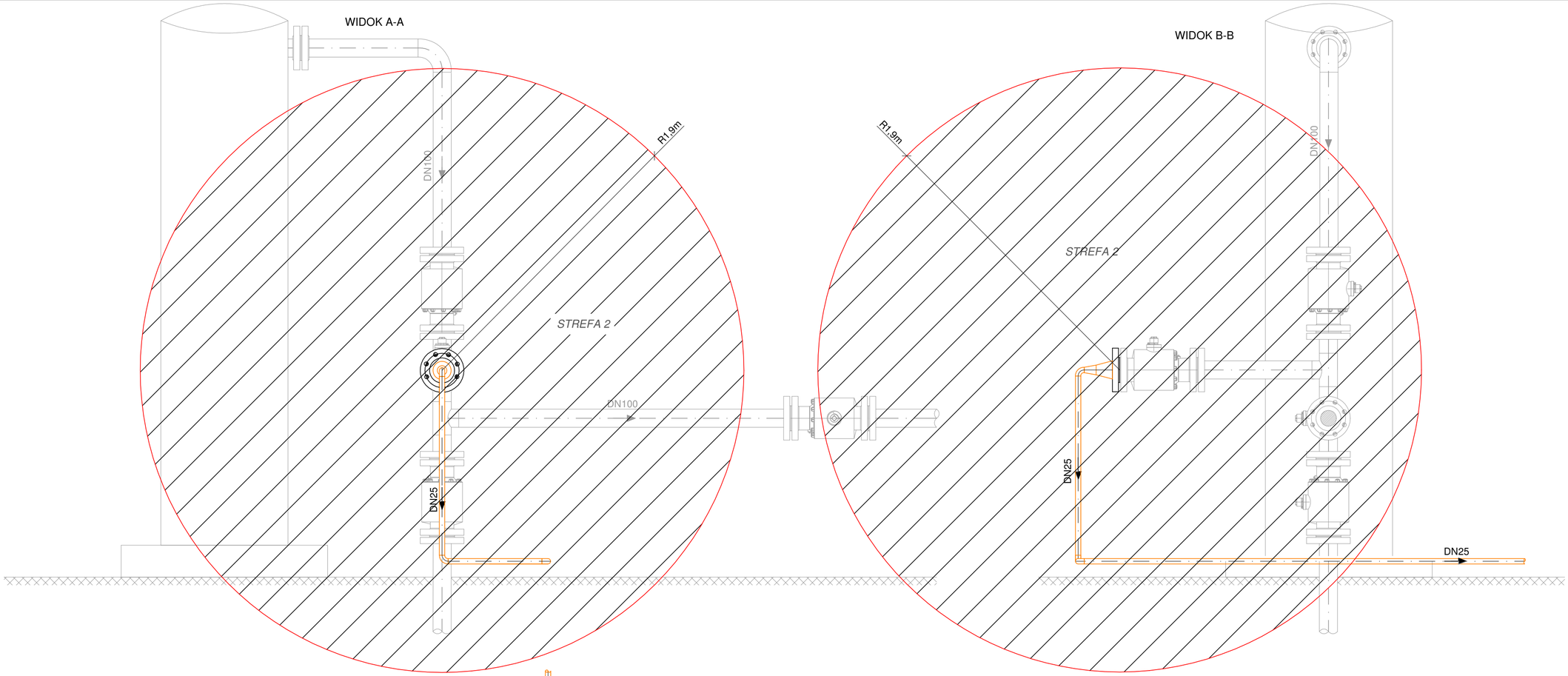
PODPORA POD RUROCIĄGI

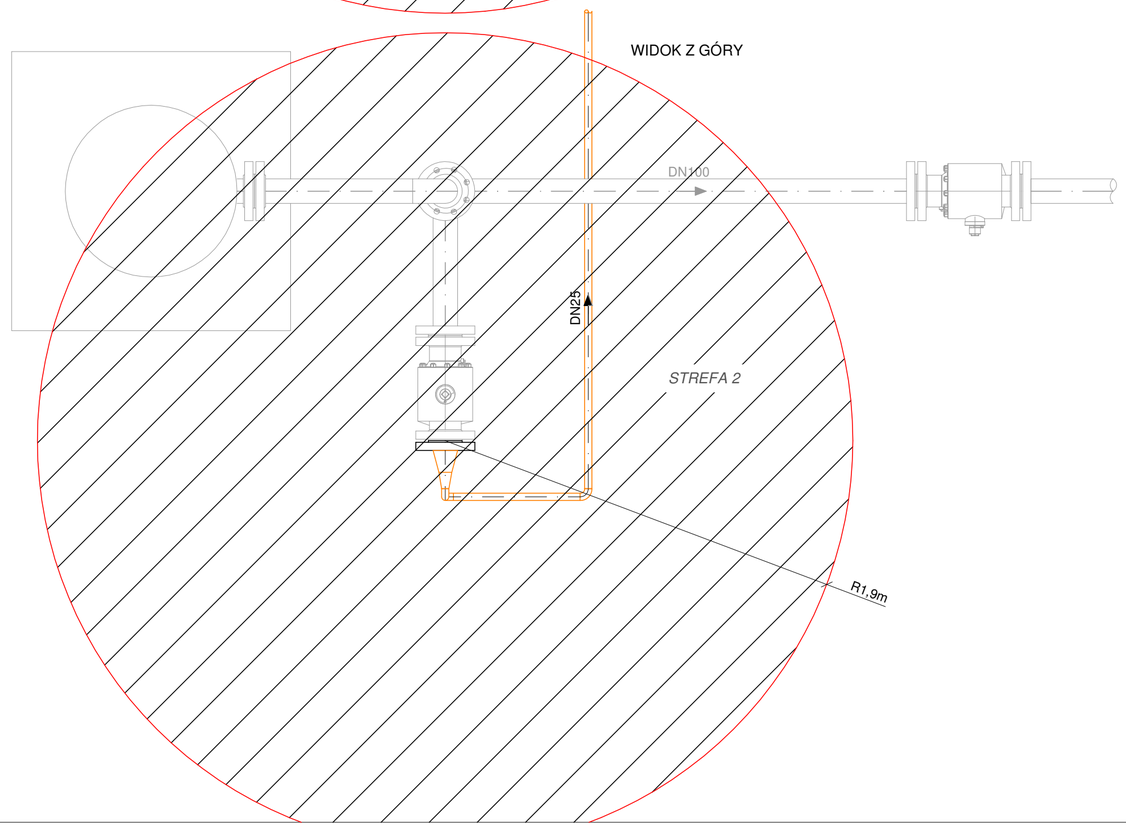




UWAGA:
Elementy łączone przez spawanie
*Wymiary oznaczone * dostosować podczas montażu*

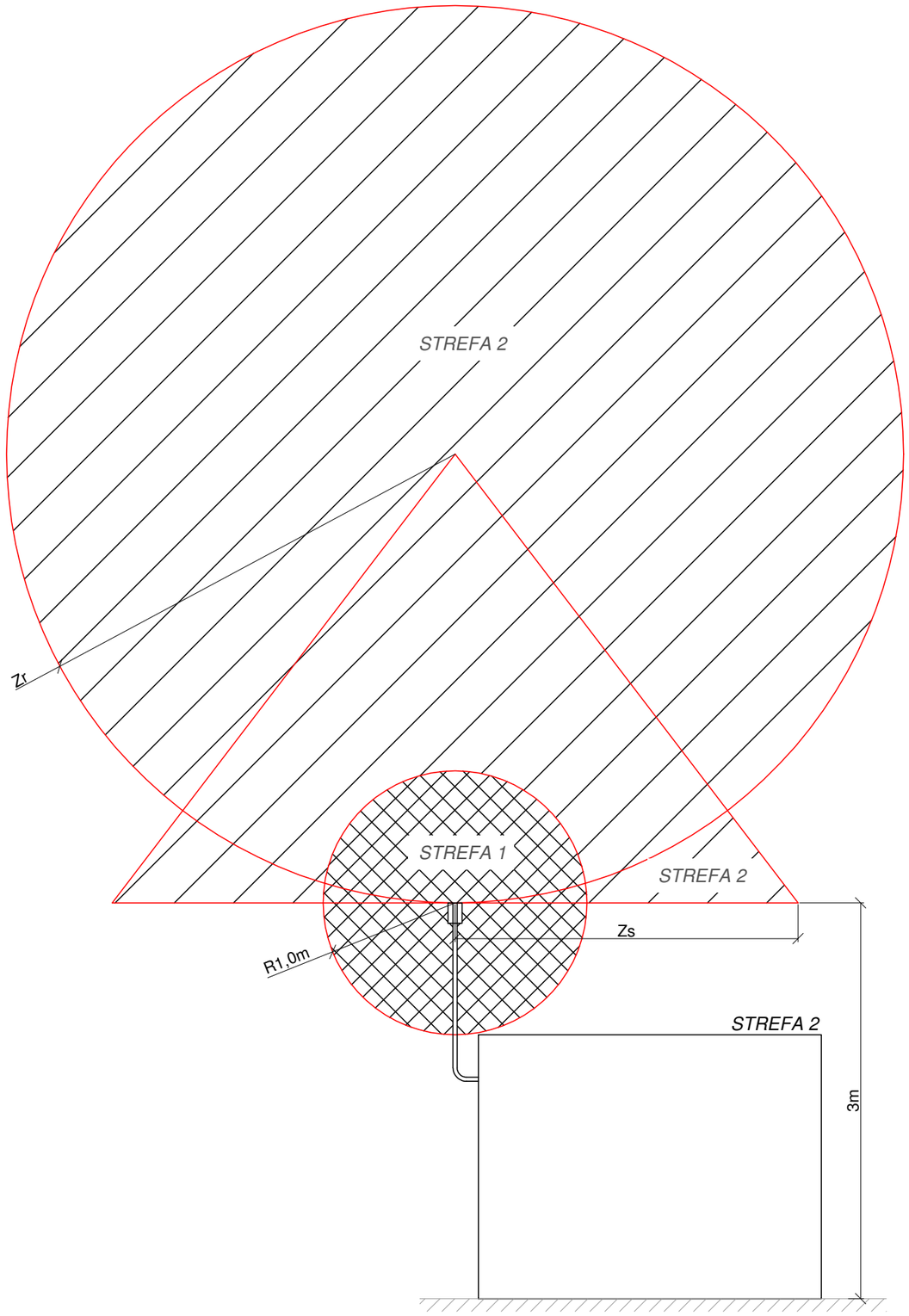
TeSan			Temat: Podpora pod rurociągi	Stadium: P.W.
			Obiekt: Projekt instalacji przyłączenia układu badawczego do instalacji obiektowych w Kopalni PGNiG w Cychrach - Kopalnia Ropy Naftowej i Gazu Ziemnego Zielin. Ośrodek Produkcyjny Cychry	Data: 08.2018
Projektant	mgr inż. Mieczysław Czwordon UP. BUD. UAN 7342-117/92 W SPEC. INSTALACYJNO-INŻYNIERYJNEJ	Podpis		Skala: 1:10
Asystent	mgr inż. Małgorzata Wawrzyniak	Podpis	Inwestor: Horus Energia Sp. z o.o. ul. Drobiarska 43, 05-070 Sulejówek	Nr rysunku: 7

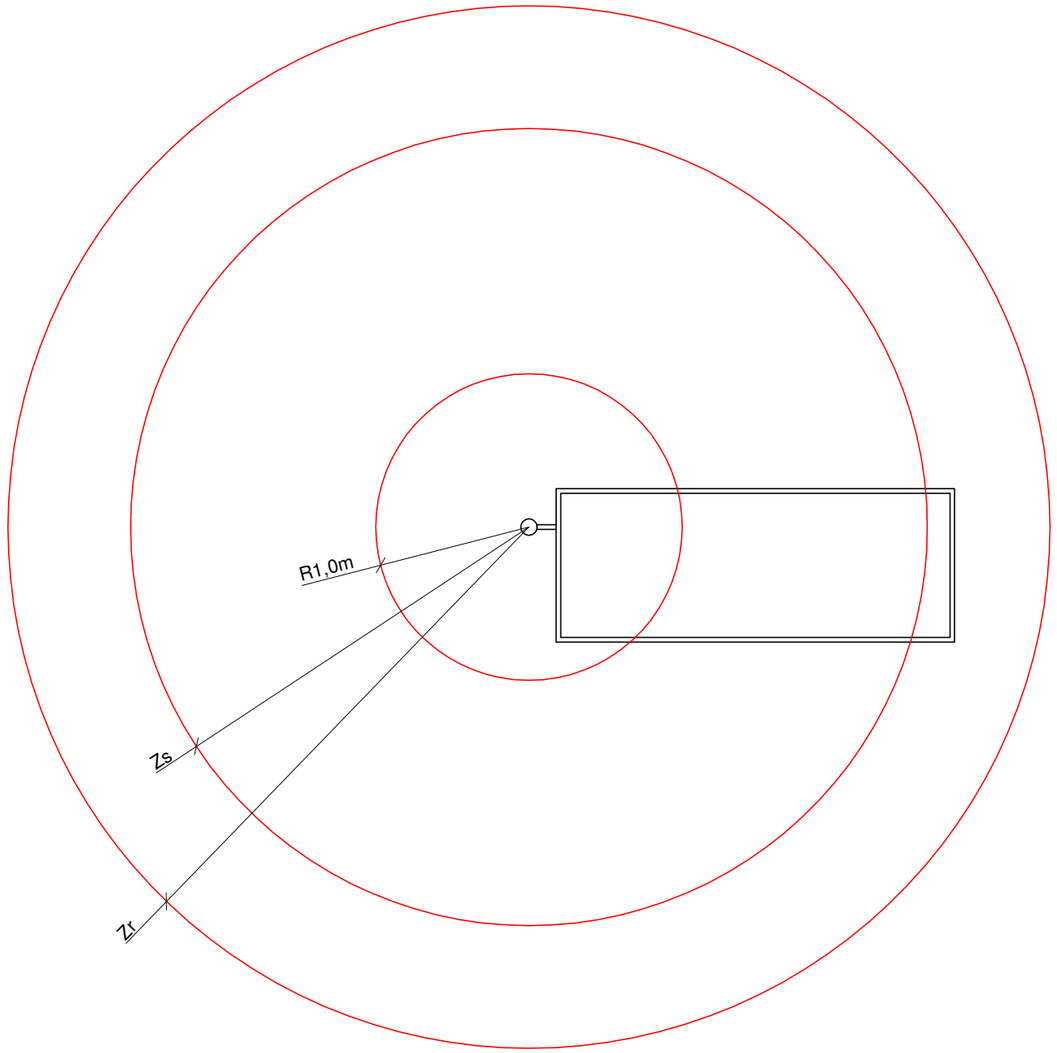




Dla kołnierza, pw=15,0MPa i DN100:
- zasięg strefy 2 - r = 1,9 m

TeSan			Temat: Strefy zagrożenia wybuchem - włączenie do instalacji obiektowej	Stadium: P.W.
			Obiekt: Projekt instalacji przyłączenia układu badawczego do instalacji obiektowych w Kopalni PGNiG w Cychrach - Kopalnia Ropy Naftowej i Gazu Ziemnego Zielin. Ośrodek Produkcyjny Cychry	Data: 08.2018
Projektant	mgr inż. Mieczysław Czwordon UP. BUD. UAN 7342-117/92 W SPEC. INSTALACYJNO-INŻYNIERYJNEJ	Podpis		Skala: 1:20
Asystent	mgr inż. Małgorzata Wawrzyniak	Podpis	Inwestor: Horus Energia Sp. z o.o. ul. Drobiarska 43, 05-070 Sulejówek	Nr rysunku: 8

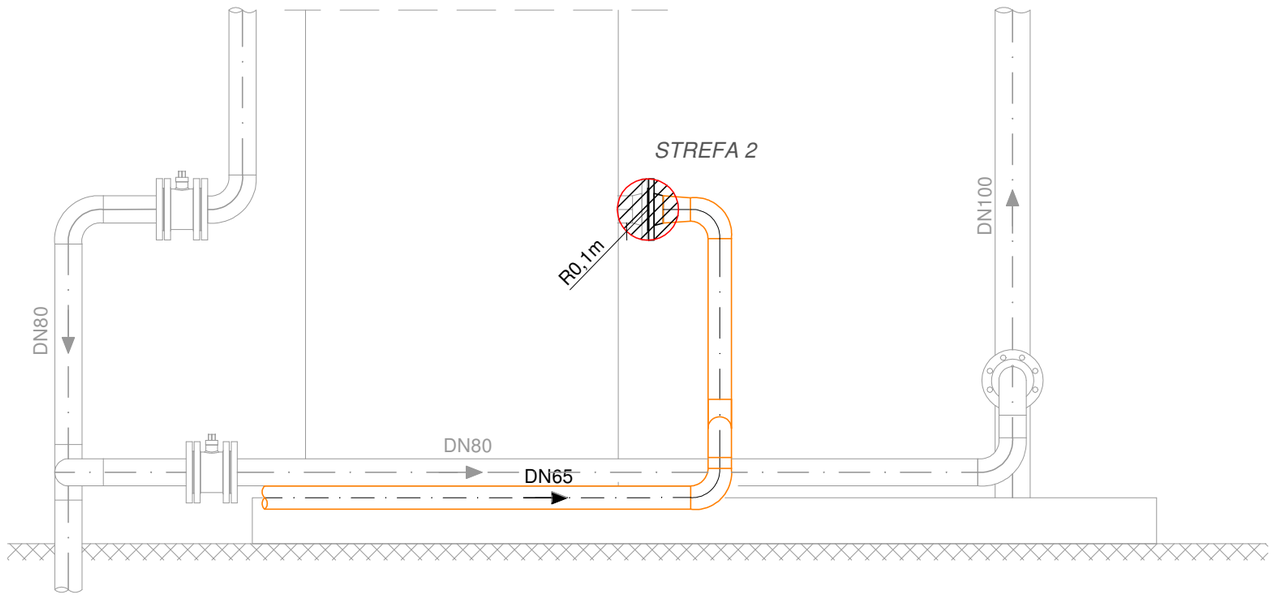




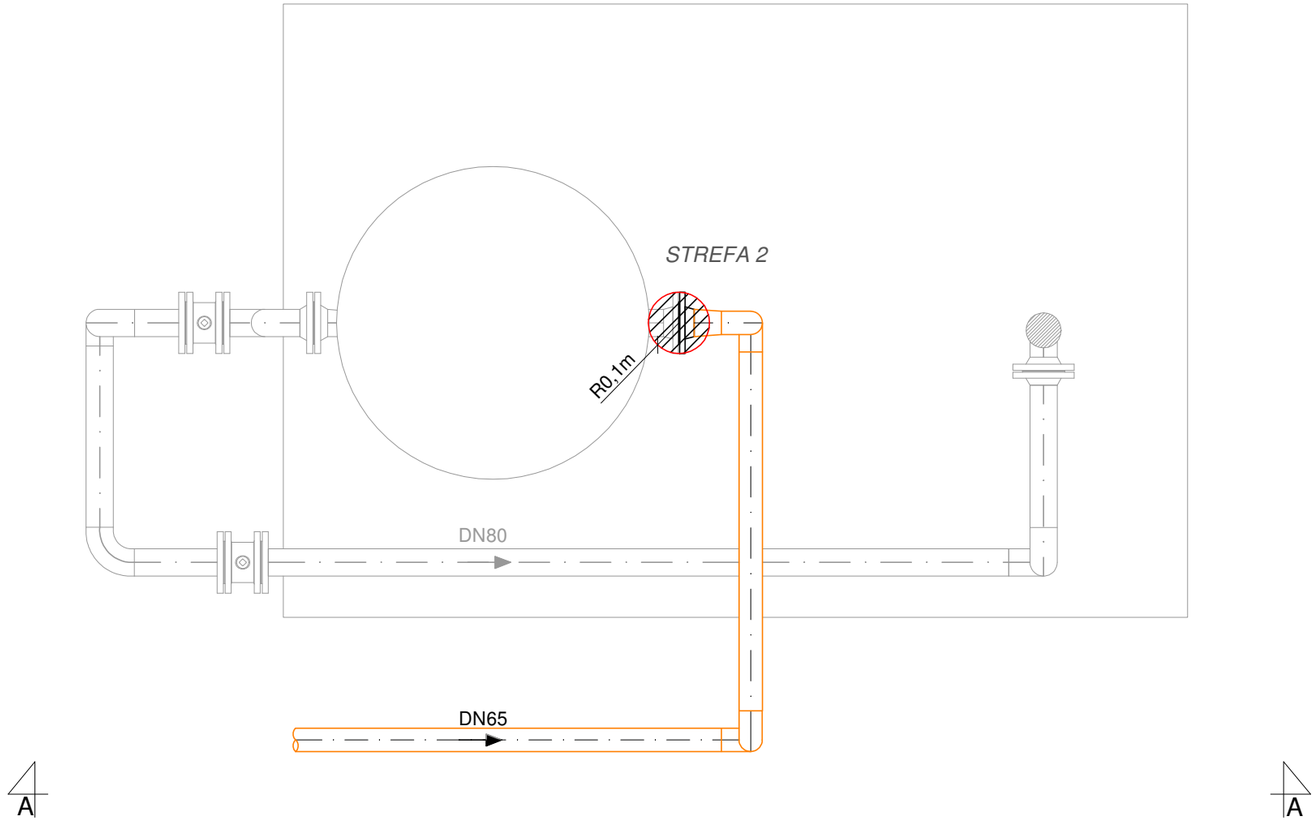
Dla zaworu odp. ciągu redukcyjnego pw=0,5MPa i DN10:
- Zr=2,3m
- Zs=1,8m
Dla zaworu odp. ciągu redukcyjnego pw= 0,01MPa i DN10:
- Zr=1,3m
- Zs=1,8m
Dla wydmuchowego zaworu upustowego pw= 0,5MPa i DN25:
- Zr=5,7m
- Zs=4,4m

TeSan			Temat: Strefy zagrożenia wybuchem - układ redukcyjny	Stadium: P.W.
			Obiekt: Projekt instalacji przyłączenia układu badawczego do instalacji obiektowych w Kopalni PGNiG w Cychrach - Kopalnia Ropy Naftowej i Gazu Ziemnego Zielin. Ośrodek Produkcyjny Cychry	Data: 08.2018
Projektant	mgr inż. Mieczysław Czwordon UP. BUD. UAN 7342-117/92 W SPEC. INSTALACYJNO-INŻYNIERYJNEJ	Podpis		Skala: ---
Asystent	mgr inż. Małgorzata Wawrzyniak	Podpis	Inwestor: Horus Energia Sp. z o.o. ul. Drobiarska 43, 05-070 Sulejówek	Nr rysunku: 9

WIDOK A-A



WIDOK Z GÓRY



Dla kołnierza, pw=0,01MPa i DN80:
- zasięg strefy 2 - r = 0,1 m

TeSan			Temat: Strefy zagrożenia wybuchem - włączenie do pochodni	Stadium: P.W.
			Obiekt: Projekt instalacji przyłączenia układu badawczego do instalacji obiektowych w Kopalni PGNiG w Cychrach - Kopalnia Ropy Naftowej i Gazu Ziemnego Zielin. Ośrodek Produkcyjny Cychry	Data: 08.2018
Projektant	mgr inż. Mieczysław Czwordon UP. BUD. UAN 7342-117/92 W SPEC. INSTALACYJNO-INŻYNIERYJNEJ	Podpis		Skala: 1:20
Asystent	mgr inż. Małgorzata Wawrzyniak	Podpis	Inwestor: Horus Energia Sp. z o.o. ul. Drobiarska 43, 05-070 Sulejówek	Nr rysunku: 10

ABB Product Selection Assistant for Flow

Data sheet

3.1.58 P 26 Mar 2018 08:11 UTC

TAG-No.:

Project data

Project Name	Przepływomierz CoriolisMaster FCB430 DN25
Customer Name	Horus-Energia Sp. z o.o.

Input and settings

Medium 1

Measured Medium	Natural Gas
Medium Percentage	100
Medium Density (Act)	2.907294 kg/m^3
Medium Density (Norm), based on Reference Conditions	0.83 kg/m^3
Dynamic Viscosity (Act)	0.01104306 cP
Kinematic Viscosity (Act)	3.79839859 cSt
Isentropic Exponent	1.27
Molar Mass	0.016
Norm Factor (Z)	0.285

Process parameters

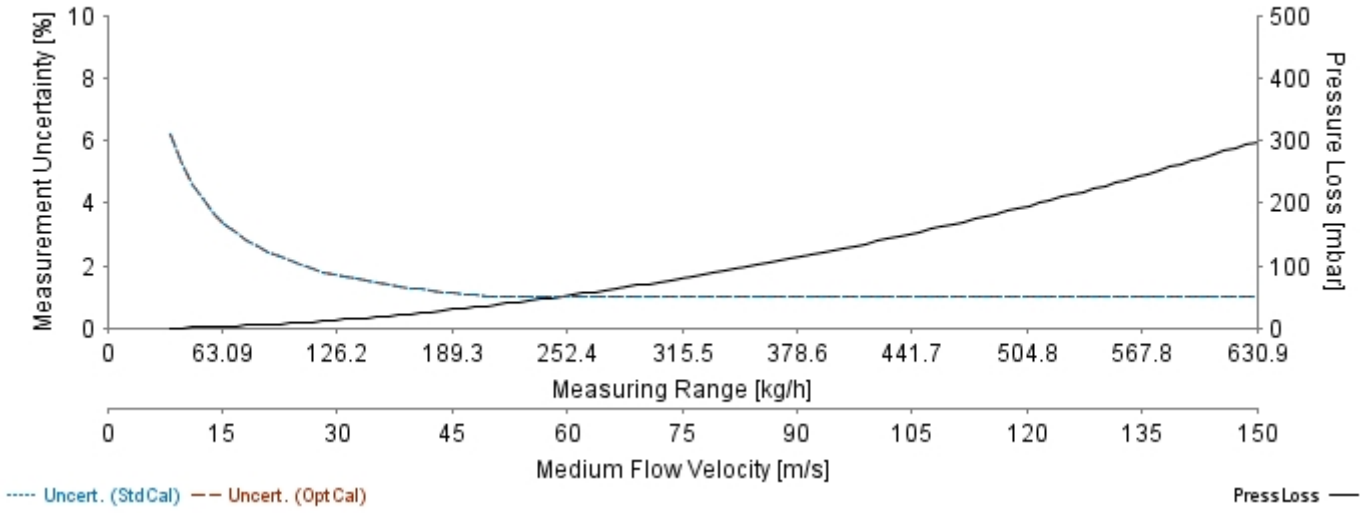
Medium Temperature	27 °C
Working Pressure	390 kPa(a)
Fluid Unit Type	Mass Flow
Measuring Range (Mass Flow)	440 kg/h
Nominal Size Unit	Nominal Size [DIN / ISO]
Optional: Process Connection Size [DIN / ISO]	DN 25
Hygienic Application	No
Partially Filled Pipe	No
Free Pipeline Required (unobstructed)	No
Special Sensor Requirements	No

Calculation results	**Min ... Nom ... Max**
Connection Size	DN 25
Meter Size	DN 25 (1 in.)
Measuring Range	35 ... 440 ... 630.9 kg/h
Pressure Loss	1.34 ... 151 ... 298 mbar
Medium Velocity	8.32 ... 105 ... 149 m/s
Measurement Uncertainty	6.17 ... 1 ... 1

Measuring Range Qm (Mass)	35 ... 440 ... 630.9 kg/h
Measuring Range Qn (Norm Volume)	42.17 ... 530.2 ... 760 m^3/h(qn)
Measuring Range Qv (Actual Volume)	12.04 ... 151.4 ... 217 m^3/h

Product configuration details

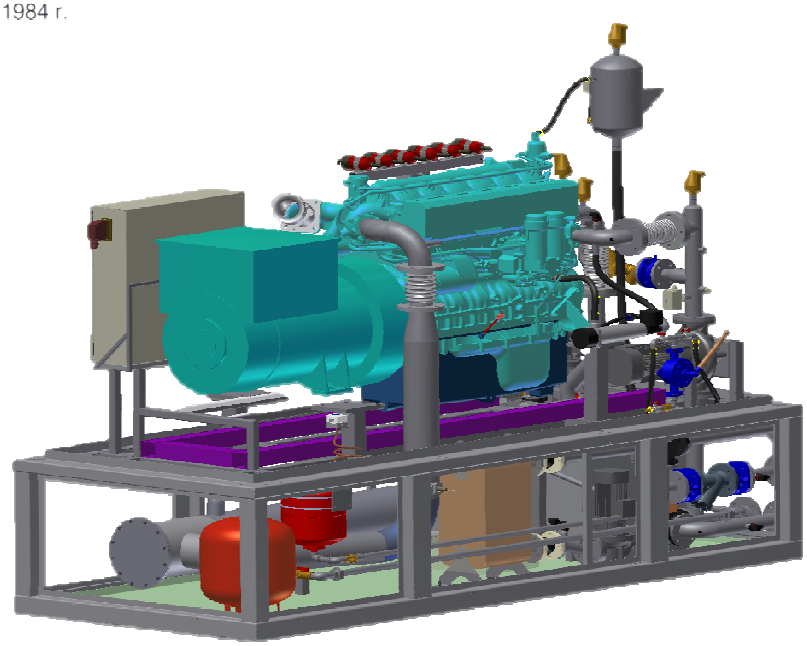
Product Code		:	FCB430.A1.Y0.025R0.D4.A1.A.1.D6.G0.A-L2.BM5.M5
Product Selection	FCB430	:	CoriolisMaster FCB430 Coriolis Mass Flowmeter
Explosion Protection Certification	A1	:	ATEX / IECEx (Zone 1 / 21)
Connection Design / Connection Box Material / Cable Glands	Y0	:	Integral, defined by Transmitter housing
Meter Size / Connection Size	025R0	:	DN 25 (1 in.) / DN 25 (1 in.)
Process Connection Type	D4	:	Flanges DIN PN 40
Material of Wetted Parts	A1	:	Stainless steel
Flow Calibration	A	:	Flow forward +/- 0.40 % of flow rate, Gas 1 % of flow rate
Density Calibration	1	:	Density 10 g/l
Connection Design / Transmitter Housing Type / Transmitter Housing Material / Cable Glands	D6	:	Integral / Dual compartment / Aluminium / 3 x M20 x 1.5 (Exd, XP)
Outputs	G0	:	Current output 1 (active or passive), digitial output 1 & 2 (passive), HART
Power Supply	A	:	100 ... 230 V AC
Integrated Digital Display (LCD)	L2	:	With Push Buttons and Display (TTG) and Glass Cover
Device Display Language	BM5	:	English
Documentation Language	M5	:	English


Measurement Uncertainty [%]
10
8
6
4
2
0
500
400
300
200
100
0
Pressure Loss [mbar]
0
63.09
126.2
189.3
252.4
315.5
378.6
441.7
504.8
567.8
630.9
Measuring Range [kg/h]
0
15
30
45
60
75
90
105
120
135
150
Medium Flow Velocity [m/s]
Uncert. (Std Cal)
Uncert. (Opt Cal)
Press Loss

HORUS ENERGIA

Istniejemy od 1984 r.

polski producent, europejski wyrób, krajowy serwis



Rysunek poglądowy

Agregat kogeneracyjny

HE-EC-200/263-MG200-GZ

1. Podstawowe dane techniczne agregatu					
SILNIK: MAN E 2876 LE 302			PRĄDNICA		
Regulacja temperatury mieszanki	50	°C			
Rozmieszczenie cylindrów	6	w rzędzie	Moc elektryczna nominlana	250	kVA
Średnica cylindra	128	mm	Napięcie	400	V
Skok cylindra	166	mm	Częstotliwość	50	Hz
Objętość skokowa	12,82	litr	Prędkość obrotowa	1500	obr/min
Stopień kompresji	11:1	-	Sprawność przy cos φ = 1	95	%
Prędkość obrotowa	1500	obr/min			

SILNIK

- niezawodny silnik o wysokiej trwałości, łatwy w obsłudze i serwisie
- pojedyncze głowice i wymienne, mokre tuleje cylindrowe
- chłodzenie wymuszone zewnętrzną pompą elektryczną z regulacją temperatury
- niskie zużycie paliwa oraz niski poziom emisji spalin
- zamknięty układ odpowietrzania skrzyni korbowej
- mikroprocesorowy układ sterowania silnikiem

PRĄDNICA

- wysokosprawna
- niezawodna
- bezszczotkowa, samowzbudna
- wysoka zdolność zwarciowa

2. Osiągi i sprawności							
		Obciążenia					
	%	*100*		*75*		*50*	
Energia w paliwie	kW	538	100,0	426	100,0	312	100,0
Moc mechaniczna	kW_m	210	39,0	158	37,1	105	33,7
Moc elektryczna	kW_e	**200**	**37,1**	150,1	35,2	99,8	32,0
Moc ciepłownicza	kW_t	**263**	**48,9**	210	49,3	157	50,3
Ciepło z chłodzenia korpusu	kW_t	99	18,4	88	20,7	80	25,6
Ciepło w spalinach (~120°C)	kW_t	143	26,6	112	26,3	75	24,0
Ciepło z intercoolera HT	kW_t	21	3,9	10	2,3	2	0,6
Zużycie paliwa	Nm^3/h	56	-	45	-	33	-
Zalecane obciążenie	%	50-100	-	-	-	-	-

P.P.U.H. „HORUS-ENERGIA" Sp. z o. o.
ul. Drobiarska 43, 05-070 Sulejówek
tel.: 22 33 15 300

www.horus-energia.pl

wersja 02.2013

W związku z ciągłym rozwojem firma zastrzega sobie możliwość wprowadzania zmian w karcie bez informowania klienta

HE-EC-200/263-MG200-GZ

3. Paliwo, układ zasilania	
Rodzaj paliwa	Gaz ziemny gr. E
Wartość opałowa	34 430 kJ/Nm^3
Wymagane nadciś. gazu na ścieżce gazowej	5 - 8 kPa
Dopuszczalne prędkości zmian ciśnienia gazu	0,3 kPa/min

UKŁAD PALIWOWO - POWIETRZNY
- układ wyposażony w elektrozawory odcięcia gazu
- zawór zerowego ciśnienia – samoczynna regulacja dawki gazu
- system automatycznej regulacji współczynnika nadmiaru powietrza λ

4. Wentylacja i powietrze do spalania	
Ilość ciepła do rozproszenia w agregatorni	35 kW
Ilość powietrza potrzebna do wentylacji	7459 m^3/h
Ilość powietrza potrzebna do spalania	821 Nm^3/h
Temp. powietrza zasysanego do spalania	10-35 °C

TOLERANCJA PARAMETRÓW
Tolerancja parametrów zespołu zgodnie z normą **ISO 3046-1**

5. Układ wylotu spalin	
Temp. spalin na wylocie z turbosprężarki	510 °C
Dopuszczlane max. przeciwciśnienie zewnętrznej instalcji wydechowej	4 kPa
Ilość spalin	862 Nm^3/h
Ilość spalin (120°C)	1 241 m^3/h
Ilość spalin gorących	2 472 m^3/h
Strumień masowy spalin	1 101 kg/h

9. Układ smarowania	
Pojemność układu	41 l
Okres pomiędzy wymianami oleju	1600 mth
Zużycie oleju	0,17 l/h

- automatyczne uzupełnianie oleju
- pompa oleju z zaworem bezpieczeństwa
- chłodnica oleju
- układ wymiennych filtrów

6. Parametry techniczne układu ciepłowniczego	
Całkowita moc ciepłownicza nominalna	263 kW
Wydatek wody zewnętrznego obiegu (85/65ºC)**	12 m^3/h
Średnica przyłączy / rodzaj	DN 50 kołnierzowe
Rozporządzalna nadwyżka ciśnienia	50 kPa

10. Emisje związków szkodliwych (obciążenie nominalne, 5% O_2)		
	ppm	mg/Nm^3
NOx	< 250	< 500
CO	< 480	< 600

7. Układ chłodzenia mieszanki - INTERCOOLER (układ LT)	
Ciepło z chłodzenia mieszanki	20 kW
Wydatek układu LT (45/40°C**; glikol etylenowy 50%)	4 m³/h
Dopuszczalne ciśnienie w obiegu LT	600 kPa

WARUNKI ODNIESIENIA	
Ciś. atmosferyczne	100 kPa
Temperatura otoczenia	25 °C
Tolerancja parametrów	+/- 5 %

8. Opcje obudowy			
	wymiary [mm]***	masa* (kg)	głośność (dB)A
Wersja otwarta	3500x1400x2500	3 400	101
Wersja w obudowie dźwiękoizolacyjnej	3500x1400x2800	4 000	75/1m

Obudowa dźwiękoizolacyjna:
- ogranicza emisję hałasu do pomieszczenia
- poprawia wentylację silnika oraz prądnicy
- w przypadku kilku zespołów w pomieszczeniu ułatwia obsługę serwisową
- wyposażona jest w oświetlenie standardowe oraz układ wykrywania niebezpiecznego stężenia gazu

Wersja w kontenerze	6058x2438x2896	11 700	80/7m

Zabudowa kontenerowa:
- pozwala skrócić proces projektowania inwestycji
- obniża koszty i skraca czas realizacji przedsięwzięcia
- zapewnia wyciszenie odpowiednie do warunków otoczenia
- posiada wydzielone, wentylowane pomieszczenie operatora
- wyposażona jest w układ wentylacji i chłodzenia zespołu kogeneracyjnego, zapewniający jego poprawną pracę
- posiada instalacje: oświetlenie podstawowe i awaryjne, gniazda serwisowe oraz system detekcji gazu

*masa zespołu gotowego do pracy (wraz z płynami)
** wejście/wyjście
***długość x szerokość x wysokość

HORUS ENERGIA
P.P.U.H. „HORUS-ENERGIA" Sp. z o. o.
ul. Drobiarska 43, 05-070 Sulejówek
tel.: 22 33 15 300
fax: 22 33 15 323
e-mail: poczta@horus-energia.pl

wersja 02.2013

www.horus-energia.pl

W związku z ciągłym rozwojem firma zastrzega sobie możliwość wprowadzania zmian w karcie bez informowania klienta

PIETRO FIORENTINI

Fiorentini Polska
Spółka z o.o.
ul. Kamiennogórska 22
60-179 Poznań (3)

PROGRAM DOBORU WIELKOSCI FILTROW

KLIENT :
ADRES :
WYMAGANIA:
TYP FILTRA:
DATA:

DANE (linie od 16 do 23)
(wielkosci po prawej stronie podane sa w jednostkac

1	MEDIUM:	GAZ ZIEMNY		U.S. system
2	CIEZAR WLASCIWY	0,65	#	---------
3	PRZEPUSTOWOSC:	180	NM3/H	6300
4	MAX CISNIENIE WLOT	80	BAR	1160
5	MIN CISNIENIE WLOT	20	BAR	290
6	SREDNICA KOLNIERZA	25	MM	1
7	KLASA KOLN.(ANSI)	600	#	---------
8	TYP FILTRA	1		

WYNIKI (Ponizej tej lini nie wolno nic zmieniac !!!

---

*9	LICZBA WKLADOW	1		---------
*10	MAX WIELK.KOLNIERZA	65	MM	2,5
*11	SPADEK CISNIENIA	0	MBAR	0
*12	PREDKOSC W KROCCU	4	M/S	13
*13	POWIERZCHNIA FILTRACJ	0,125	M2	193
*14	PREDK.PENETRACJI	1	CM/S	3
*15	CIEZAR FILTRA	40	KG	88

UWAGA !! (Dobor mozna uznac za poprawny jesli nie z

*11 SPADEK CISNIENIA -----> MAKSYMALNIE 100 MBAR
*12 PREDKOSC W KROCCU ----> MAKSYMALNIE 30 MT/SEC
*14 PREDKOSC PENETRACJI ----> MAX 35 CM/SEK
DLA FILTROW HFA 3,4,5 i 6 POJEDYNCZY WKLAD WYSTEPU

TABELA POWIERZCHNI WKLADOW

0,5	1	1,5	2	2,5
0,06	0,125	0,23	0,47	0,725

Dr inż. Paweł Jańczak
Główny Inżynier

Pietro Fiorentini® Fiorentini Polska Spółka z o.o. ul. Kamiennogórska 22 60-179 Poznań (3)	PRESSURE REGULATOR CALCULATION SHEET		
			enter
		Tag N.	enter
		Doc. N.	enter
		Date	enter
		Rev.	enter
		Issued by	enter

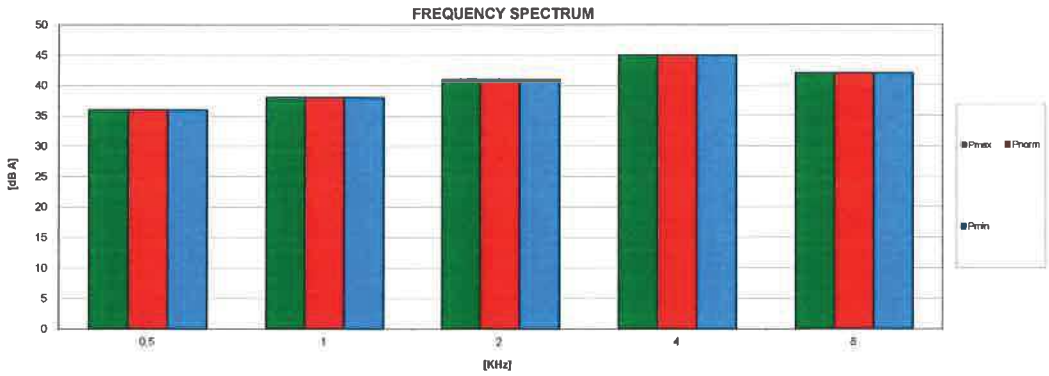
Project	enter
Location	enter
Service	enter
Job/offer	enter

INPUT DATA

Fluid		**NATURAL GAS**	
Flow rate [@ tb, pb]	Q	180	Nm3/h
Inlet pressure max.	p_{umax}	3,00	barg
Inlet pressure norm.	p_{unorm}	3,00	barg
Inlet pressure min.	p_{umin}	3,00	barg
Outlet pressure max.	p_{dmax}	0,050	barg
Outlet pressure min.	p_{dmin}	0,050	barg
Gas specific gravity [air = 1]	d	0,61	
Required outlet gas temperature	t_d	5,00	°C
Selected regulator model		**DIVAL 500**	Valid also for Dival 512.
Selected regulator size		**40,00**	mm
Incorporated silencer		YES	
Incorporated monitor		NO	
Incorporated slam-shut		YES	
Selected downstream pipe diameter	DNpa	3,00	inch
Selected downtream pipe thickness	tha	8,18	mm
Required accuracy	AC	10	
Type of heading		**Head BP**	

OUTPUT DATA

Flow at standard condition	Qs	190	Sm3/h	
Mass flow rate	Qm	142	kg/h	
Gas density at operating conditions	ρ_u	2,28	kg/m3	
Minimum required inlet gas temperature	t_u	7,08	°C	
Gas velocity at regulator outlet flange	v_d	38,40	m/sec	
Mean gas velocity in downtream pipe	v_p	12,10	m/sec	
Regulator maximum flow rate	Q_{max}	313	Nm3/h	Flow rate value referred to Ductile cast iron body
Required Cg	Cg1	0		
Selected regulator Cg	Cg	0		Flow rate value referred to cast steel body =
True Cg ratio (Cg1/Cg)	E		%	250,2571577 Nm3/h
Noise level max.	L_{PAmax}	49	dB	
Noise level norm.	L_{PAmax}	49	dB	
Noise level min.	L_{PAmax}	49	dB	



Dr inż. Paweł Jańczak
Główny Inżynier

Pietro Fiorentini® Fiorentini Polska Spółka z o.o. ul. Kamiennogórska 22 60-179 Poznań (3)	PRESSURE REGULATOR CALCULATION SHEET		enter
		Tag N.	enter
		Doc. N.	enter
		Date	enter
		Rev.	enter
		Issued by	enter

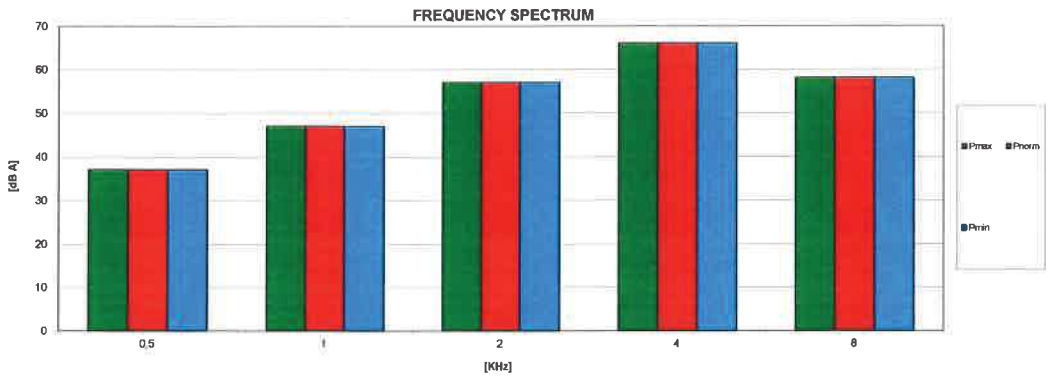
Project	enter
Location	enter
Service	enter
Job/offer	enter

INPUT DATA

Fluid		**NATURAL GAS**	
Flow rate [@ tb, pb]	Q	180	Nm3/h
Inlet pressure max.	p_{umax}	80,00	barg
Inlet pressure norm.	p_{unorm}	60,00	barg
Inlet pressure min.	p_{umin}	15,00	barg
Outlet pressure max.	p_{dmax}	3,000	barg
Outlet pressure min.	p_{dmin}	3,000	barg
Gas specific gravity [air = 1]	d	0,61	
Required outlet gas temperature	t_d	5,00	°C
Selected regulator model		**DIVAL 160AP**	
Selected regulator size		**25,00**	mm
Incorporated silencer		NO	
Incorporated monitor		NO	
Incorporated slam-shut		YES	
Selected downstream pipe diameter	DNpa	2,00	inch
Selected downtream pipe thickness	tha	3,91	mm

OUTPUT DATA

Flow at standard condition	Qs	190	Sm3/h
Mass flow rate	Qm	142	kg/h
Gas density at operating conditions	ρ_u	41,50	kg/m3
Minimum required inlet gas temperature	t_u	37,29	°C
Gas velocity at regulator outlet flange	v_d	25,97	m/sec
Mean gas velocity in downtream pipe	v_p	5,93	m/sec
Regulator maximum flow rate	Q_{max}	1 001	Nm3/h
Required Cg	Cg1	23	
Selected regulator Cg	Cg	130	
True Cg ratio (Cg1/Cg)	E	18	%
Noise level max.	L_{PAmax}	68	dB
Noise level norm.	L_{PAmax}	68	dB
Noise level min.	L_{PAmax}	68	dB



Dr Inż. Paweł Jańczak
Główny Inżynier

Fiorentini Polska
Spółka z o.o.
ul. Kamiennogórska 22
60-179 Poznań (3)

Pietro Fiorentini

SB_82
Rev. 1,1

VERIFICA DN BLOCCO SB/82
SIZING ND SLAM-SHUT SB/82

DATI IN INGRESSO
Input data

1		**DN della valvola** ND slam-shut	mm	25
2	P1min	**Pressione di ingresso minima** Minimum inlet pressure	Bar (abs)	20
3	t	**Temperatura del gas** Gas temperature	°C	4
4	R	**Densità del gas relativa all'aria std.** Specific gravity at standard condition		0,61
5	Q1 max.	**Portata massima richiesta** Maximum flow rate required	Stmc/h	180

DATI IN USCITA
Ouput data

6	A1	**Area otturatore** Closing member area	cm2	30,14
7	A2	**Area di passaggio** Orifice area	cm2	4,91
8	U	**Velocità alla flangia di ingresso a Q1 max** Gas speed on the inlet flange at Q1 max	m/sec	4,80
9	Q2 max.	**Portata massima ammessa** Maximum allowable flow rate	Stmc/h	4239,59
10	Dp	**Perdita di carico a Q1 max** Pressure loss at Q1 max	Bar	0,01

DIMENSIONAMENTO CORRETTO
RIGHT SELECTION

Dr Inż. Paweł Jańczak
Główny Inżynier