

PRO - INSTAL

41-819 Zabrze, ul. Franciszkańska 32c/19
tel/fax 032-2752441, tel. 600-472198, NIP 648-101-05-92

ZAKŁAD PROJEKTOWY

mgr inż. Mirosław Raczyński

INWESTOR: **Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej
- Gliwice Sp. z o.o.**
44-100 Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135

OBIEKT: **Ciepłownia**
Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135

TEMAT: **Projekt remontu instalacji
c.o. i c.w.u. zasilającej
obiekty Ciepłowni
- część technologiczna**

Projektował: mgr inż. Mirosław Raczyński

Sprawdził: mgr inż. Adam Foltyn

Projekt nr: GL/01/20/T

Data: maj 2020 r.

SPIS TREŚCI

I. Opis techniczny.

1. Przedmiot i zakres opracowania.	str. 3
2. Podstawa opracowania.	str. 3
3. Rozwiązania projektowe.	str. 3
5. Wykonawstwo, próby i odbiór instalacji.	str. 8
5. Zabezpieczenie antykorozyjne.	str. 9
6. Izolacje cieplochronne.	str. 9
7. Uwagi końcowe.	str. 10

II. Wykaz materiałów.

II.1. Instalacja w pompowni i kotłowni WP-70.	str. 11
II.2. Instalacja w sprężarkowni.	str. 14

III. Rysunki.

1. Schemat instalacji	rys. nr 1
2. Rzut pompowni (poz. -2,15, $\pm 0,00$).	rys. nr 2
3. Przekrój A-A.	rys. nr 3
4. Rzut kotłowni WP-70 (poz. $\pm 0,00$).	rys. nr 4
5. Rzut kotłowni WP-70 (poz. +8,10).	rys. nr 5

I. OPIS TECHNICZNY:

1. Przedmiot i zakres opracowania:

Tematem opracowania jest projekt remontu instalacji c.o. i c.w.u. w Ciepłowni PEC - Gliwice z wykorzystaniem odzysku ciepła z układów chłodzenia sprężarek. Projekt obejmuje część technologiczną. Część elektryczna i AKPiA stanowi przedmiot osobnego opracowania.

Inwestor: PEC Gliwice Sp. z o.o., ul. Królewskiej Tamy 135, 44-100 Gliwice.

2. Podstawa opracowania:

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia Zamawiającego;
- projektu remontu układu chłodzenia sprężarek nr GL/01/15/T Pro-Instal Zabrze;
- projektu instalacji odzysku ciepła ze sprężarek nr 19026 843 R01 AMK Kraków;
- inwentaryzacji wykonanej dla celów projektowania;
- ustaleń z Zamawiającym;
- kart katalogowych urządzeń;
- obowiązujących norm i przepisów.

3. Rozwiązania projektowe:

W sprężarkowi zakładowej zamontowanych było wcześniej 9 szt. sprężarek typu L o mocach elektrycznych 2 x 110 kW, 3 x 75 kW, 1 x 55 kW i 3 x 37 kW. Sprężarki posiadały układy chłodzenia wodnego (podstawowe) oraz układy chłodzenia powietrznego (rezerwowe). Układy chłodzenia wodnego sprężarek obsługiwane były przez pompy typu Grunfos Magna 3 25-100 (wydajność 4 m³/h, wys. podnoszenia 8 mSW, po 1 szt. na każdą sprężarkę). Woda ogrzana w sprężarkach przesyłana była napowietrzną siecią 2 x Dn 80 do pompowni, skąd kierowana była do układu odgazowania wody uzupełniającej i sieciowej; wynikające z tego ubytki wody w obiegu chłodzenia sprężarek uzupełniane były grawitacyjnie

ze zbiornika wody zmiękczonej $V=600 \text{ m}^3$. W okresach gdy ubytki wody były mniejsze (lub nie było ich wcale) ciepła woda z chłodzenia sprężarek akumulowana była w tym zbiorniku. Ciśnienie w układzie chłodzenia wody utrzymywane było przez słup wody w zbiorniku (ok. $0,8 \div 1,0 \text{ bar}$). Jedynym czynnikiem chłodzącym obieg sprężarek było w/w uzupełnianie; było ono zmienne (co wymagało akumulacji wody ciepłej w zbiorniku $V=600 \text{ m}^3$) oraz średnio zbyt małe w stosunku do potrzeb (ze względu na znaczny spadek ubytków w sieci ciepłej w ostatnich latach).

Obecnie w sprężarkowni zakładowej zamontowanych jest 11 szt. sprężarek typu L o mocach elektrycznych $8 \times 132 \text{ kW}$ (nowe) i $3 \times 75 \text{ kW}$ (istniejące). Sprężarki te posiadają układy chłodzenia wodnego (podstawowe) oraz układy chłodzenia powietrznego (rezerwowe). Układy chłodzenia wodnego sprężarek obsługiwane będą (jak dotychczas) przez pompy typu Grunfos Magna 3 25-100 (po 1 szt. na każdą sprężarkę). Układy chłodzenia mogą być zasilane wodą o temperaturze max. 55°C , a temp. wylotowa wody może wynosić max. 75°C . Ciśnienie wody może wynosić max. 6 bar. Łączna wydajność cieplna 11 szt. sprężarek wynosi 1091 kW ; ze względu na niejednoczesną pracę sprężarek wydajność ta wyniesie zimą ok. 545 kW , a latem 230 kW . Przy parametrach wody chłodzącej np. $70/50^\circ\text{C}$ odpowiada to przepływowi $24 \text{ m}^3/\text{h}$ zimą oraz $10 \text{ m}^3/\text{h}$ latem.

Zaprojektowano remont układu c.o. i c.w.u. Ciepłowni z rezygnacją z akumulacji ciepła w zbiorniku $V=600 \text{ m}^3$ i z wykorzystaniem odzyskiwanego ciepła w układzie:

- c.o. i przygotowania c.w.u. Ciepłowni,
- wody sieciowej powrotnej,
- wody uzupełniającej zład sieciowy.

W układzie c.o. i przygotowania c.w.u. przewidziano odzysk ciepła w sezonie grzewczym, a w układzie przygotowania c.w.u. także w okresie letnim. Odzysk ten będzie polegać na użyciu do chłodzenia sprężarek wody powrotnej niskoparametrowej z układów grzewczych (c.o. kotłowni WP-70, c.o. budynków biurowych, przygotowania c.w.u. kotłowni WP-70, c.o. sprężarkowni). Funkcjonowanie każdego z tych układów będzie możliwe w warunkach, gdy woda powrotna z w/w instalacji

niskoparametrowych nie będzie przekraczać temp. ok. 55°C, tzn. praktycznie przez prawie cały sezon grzewczy, z wyjątkiem okresów silnych mrozów. Woda ogrzana w sprężarkach zwracana będzie z powrotem do niskoparametrowych układów grzewczych; jeśli jej temperatura będzie zbyt niska, to będzie dogrzewana przez istniejące wymienniki w węzłach cieplnych. Ze względu na wysokość zładu c.o. kotłowni WP-70 konieczne będzie utrzymywanie w całym układzie chłodzenia sprężarek oraz w zładach niskotemperaturowych c.o. ciśnienia 3,5 ÷ 4,0 bar. Ilość ciepła możliwego do odzysku w ten sposób w czasie sezonu grzewczego będzie wynosić ok. 50% wydajności układów grzewczych, tzn. ok. 500 kW - pod warunkiem, że temperatura wody powrotnej niskoparametrowej nie będzie przekraczać 55°C.

W układzie wody powrotnej sieciowej przewidziano odzysk ciepła polegający na zabudowie wymiennika ciepła WS, który będzie ochładzał wodę ogrzaną w sprężarkach za pomocą wody sieciowej powrotnej. Funkcjonowanie tego układu będzie możliwe w warunkach, gdy woda powrotna w sieci cieplnej nie będzie przekraczać temp. ok. 50°C, tzn. przez cały okres letni oraz na początku i końcu sezonu grzewczego. Ilość ciepła możliwego do odzysku w ten sposób jest praktycznie nieograniczona i zależy tylko od dostępności wody sieciowej powrotnej o odpowiedniej temperaturze; przyjęto że odzysk ten przy temperaturze wody sieciowej powrotnej 50°C i temperaturze wody do chłodzenia sprężarek 55°C wyniesie 300 kW.

W układzie wody uzupełniającej zład sieciowy przewidziano odzysk ciepła przez wykorzystanie do uzupełniania zładu wody ogrzanej w sprężarkach (przy użyciu istniejących układów, m.in. pomp PWU1, PWU2) przy jednoczesnym poborze tej samej ilości wody zimnej ze zbiornika $V=600\text{ m}^3$ do uzupełniania obiegu chłodzenia (na dopływie do sprężarek). Ilość ciepła możliwego do odzysku w ten sposób zależy od chwilowych bezpowrotnych strat wody w zładzie sieciowym i wynosi od 0 kW (przy braku strat) do 190 kW (przy stratach rzędu $4\text{ m}^3/\text{h}$); większe straty wody zdarzają się tylko sporadycznie.

Brak możliwości chłodzenia sprężarek wodą może wystąpić przy bardzo niskich temperaturach zewnętrznych, gdy temperatura wody powrotnej z niskoparametrowych instalacji grzewczych przekraczać będzie 55°C, a temperatura wody

powrotnej sieciowej 50°C, i jednocześnie straty bezpowrotne wody w sieci ciepłej będą niewielkie. W takim wypadku uruchomi się automatycznie powietrzne chłodzenie sprężarek.

Woda chłodząca sprężarki krążyć będzie w obiegu wymuszonym przez istniejące pompy Grundfos Magna 3 25-100 między kolektorami sprężarek a nowym sprzęgłem hydraulicznym SH Dn 300 (z króćcami Dn 125) zamontowanym w pompowni. Połączenie zapewnią istniejące przewody napowietrzne 2 x Dn 80 (przedłużone w pompowni).

Woda chłodząca sprężarki krążyć będzie w obiegu wymuszonym przez istniejące pompy obiegu c.o. budynków biurowych, obiegu c.o. kotłowni WP-70 i obiegu przygotowania c.w.u. kotłowni WP-70 oraz przez projektowaną pompę PW1 obiegu wymiennika WS między sprzęgłem hydraulicznym SH a tymi odbiorami

W sprzęgle hydraulicznym następować będzie wyrównanie ciśnień obiegu produkcji ciepła (tzn. sprężarek) i obiegu odbioru ciepła (w/w węzłów ciepłych i wymiennika WS) .

W sprężarkowni przewidziano:

- wymianę istniejących zaworów bezpieczeństwa Dn 15 o ciśnieniu otwarcia 3 bar na Dn 15 nowe o ciśnieniu otwarcia 5 bar (11 szt.),
- podłączenie do kolektorów wody chłodzącej sprężarki typu L110 przewodów 2 x Dn 20 do węzła ciepłego w sprężarkowni z zastosowaniem licznika ciepła Dn 20 (do zładu c.o.; wg rys. nr 1); w węźle tym należy w zładzie c.o. wymienić istniejący zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 3 bar na nowy Dn 32 o ciśnieniu otwarcia 5 bar.

W pompowni, oprócz zabudowy w/w sprzęgła hydraulicznego, od strony połączenia ze sprężarkownią przewidziano:

- doprowadzenie do w/w sprzęgła przedłużonych przewodów 2 x Dn 80 ze sprężarkowni,
- zabudowę pompy stabilizująco - uzupełniającej PSUS o wydajności 16 m³/h, wysokości podnoszenia 45 mSW, z silnikiem 4 kW i fabrycznym układem pomiaru i

regulacji ciśnienia na tłoczeniu, pobierającej wodę zimną ze zbiornika $V=600\text{ m}^3$ i podłączenie jej do w/w rurociągu Dn 80 wody wracającej ze sprzęgła hydraulicznego SH do sprężarkowni; na tłoczeniu pompy przewidziano zabudowę zaworu bezpieczeństwa ZB3 o ciśnieniu otwarcia 5 bar na wypadek awarii w/w układu regulacji ciśnienia,

- zabudowę przeponowego naczynia wzbiorniczego PNW dla wyrównania wahań ciśnienia w obiegu wody chłodzącej i w zładach grzewczych,
- wykonanie krótkiego rurociągu Dn 50 łączącego przedłużony rurociąg Dn 80 wody wracającej ze sprzęgła hydraulicznego do sprężarkowni z kolektorem ssawnym istniejących pomp PWU1, PWU2; na rurociągu tym należy zabudować zawór redukcyjny Dn 50 nastawiony na ciśnienie 1,5 bar; sterowanie dopływem wody z pomp PWU1, PWU2 do odgazowywacza pozostanie bez zmian.

W pompowni, po drugiej stronie sprzęgła hydraulicznego, przewidziano doprowadzenie wody z obiegu chłodzenia sprężarek do:

- hali kotłów przewodami 2 x Dn 125,
- nowego wymiennika WS przez pompę PWS1 o wydajności $16\text{ m}^3/\text{h}$, wys. podnoszenia 10 mSW, z silnikiem 1,1 kW przewodami 2 x Dn 80.

W wymienniku WS następować będzie chłodzenie wody obiegowej sprężarek wodą powrotną z sieci cieplnej; w tym celu należy:

- podłączyć do rurociągu Dn 100 odprowadzającego część wody powrotnej z kolektora sieciowego (ciśnienie max. 6 bar zabezpieczone zaworem bezpieczeństwa) do odgazowania na poz. -2,15 m nowy rurociąg Dn 80 (z zaworem odcinającym) i doprowadzić go, pod posadzką pompowni, do pompy PWS2 o wydajności $16\text{ m}^3/\text{h}$, wys. podnoszenia 10 mSW, z silnikiem 1,1 kW, i dalej do wymiennika WS (wyposażonego w zawór bezpieczeństwa ZB1 o ciśnieniu otwarcia 5 bar na wypadek przebicia wymiennika),
- z wymiennika WS (wyposażonego w zawór bezpieczeństwa ZB2 o ciśnieniu otwarcia 6 bar) nowym rurociągiem Dn 80 (z zaworem odcinającym) odprowadzić ogrzaną wodę do istniejącego rurociągu Dn 200 wody uzupełniającej sieć ciepłą.

Rurociągi wody chłodzącej 2 x Dn 125 należy doprowadzić do hali kotłów WP-70 i dalej podłączyć je kolejno do:

- 2 x Dn 100 do kolektora powrotnego c.o. kotłowni WP-70 (na poz. $\pm 0,00$ m), połączonego z przewodem powrotnym wymiennikowego węzła cieplnego c.o. kotłowni, wg rys. nr 1,
- 2 x Dn 40 do przewodu powrotnego wymiennikowego węzła cieplnego przygotowania c.w.u. dla kotłowni WP-70 (na poz. +8,10 m), wg rys. nr 1,
- 2 x Dn 65 do przewodu powrotnego wymiennikowego węzła cieplnego c.o. budynków biurowych (na poz. +8,10 m), wg rys. nr 1.

W wymiennikowym węźle c.o. budynków biurowych należy wymienić istniejące zawory bezpieczeństwa Dn 20 o ciśnieniu otwarcia 3 bar (3 szt.) na takie same o ciśnieniu otwarcia 5 bar.

W trzech w/w wymiennikowych węzłach cieplnych, a także w wymiennikowym węźle cieplnym w sprężarkowni należy, w czasie ich współpracy z instalacją chłodzenia sprężarek, zamknąć spinki uzupełniania wodą z sieci wysokoparametrowej; ciśnienie w całym układzie chłodzenia sprężarek i w zładach grzewczych niskoparametrowych (3,5 ÷ 4,0 bar) utrzymywane będzie przez pracę pompy PSUS.

Przewody należy montować na podparciach i zawieszeniach mocowanych do istniejących konstrukcji i ścian budynku. W najniższych punktach instalacji należy zamontować zawory spustowe, a w najwyższych odpowietrzniki automatyczne.

4. Wykonawstwo, próby i odbiór instalacji:

Całość robót, próby i odbiór instalacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych, cz. II, Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Montaż rurociągów i urządzeń wykonać zgodnie ze schematem technologicznym (rys. nr 1) oraz rysunkami zestawczymi (rys. nr 2÷5).

Rurociągi cieplne zaprojektowano z rur stalowych przewodowych bez szwu, czarnych, jako spawane, z połączeniami kołnierzowymi i spawanymi. Zastosowana armatura winna odpowiadać parametrom przepływającego czynnika.

Wszystkie rurociągi należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Rurociągi o temperaturze powierzchni ponad 50°C należy zaizolować ciepłochronnie. Na wszystkich rurociągach technologicznych należy wykonać oznakowanie rozpoznawcze oraz zaznaczyć kierunki przepływu.

Wszystkie prace montażowe należy prowadzić przy zachowaniu wymogów odpowiednich przepisów BHP i p.-poż. Szczególną ostrożność należy zachować przy prowadzeniu prac spawalniczych (z terenu robót należy usunąć materiały palne), prac na wysokości oraz prac w pobliżu urządzeń elektrycznych.

5. Zabezpieczenie antykorozyjne:

Wszystkie niezabezpieczone fabrycznie rurociągi, podparcia i zamocowania należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez malowanie. Powierzchnie stalowe przeznaczone do malowania powinny być oczyszczone do stopnia St 3 zgodnie z wymaganiami PN-ISO 8501. Elementy instalacji malować dwukrotnie farbą gruntową alkidowo - silikonową Oliterm 22, a następnie dwukrotnie farbą nawierzchniową aluminową Oliterm 25; wymagana odporność na temperaturę 150°C.

Nakładanie farby natryskiem lub pędzlem, czas schnięcia każdej warstwy min. 24 godzin. Grubość powłoki ochronnej po malowaniu powinna wynosić 200 µm. Przy malowaniu pod izolację ciepłochronną dopuszcza się zastosowanie jedynie trzech warstw farby podkładowej (gr. powłoki min. 140 µm), bez farby nawierzchniowej. Malować wolno tylko przy ścisłym zachowaniu odpowiednich przepisów BHP i p.-poż. Nie wyklucza się stosowania do malowania innych równorzędnych zestawów malarskich, spełniających wymagania ochrony antykorozyjnej.

6. Izolacje ciepłochronne:

Sprężęło hydrauliczne SH oraz wymiennik płytowy WS posiadać będą izolację fabryczną.

Przewidziano wykonanie na przewodach ciepłych izolacji wełną mineralną w płaszczu z blachy aluminiowej. Grubość izolacji:

Dn 125	- 60 mm
Dn 100	- 50 mm
Dn 80	- 50 mm
Dn 65	- 40 mm
Dn 50	- 40 mm
Dn 40	- 30 mm

Nie izolować odwodnień, spustów i rur wyrzutowych zaworów bezpieczeństwa.

7. Uwagi końcowe:

Przy zakupie urządzeń i materiałów należy żądać od dostawców niezbędnych atestów, dopuszczeń, paszportów oraz instrukcji obsługi.

II. WYKAZ MATERIAŁÓW:

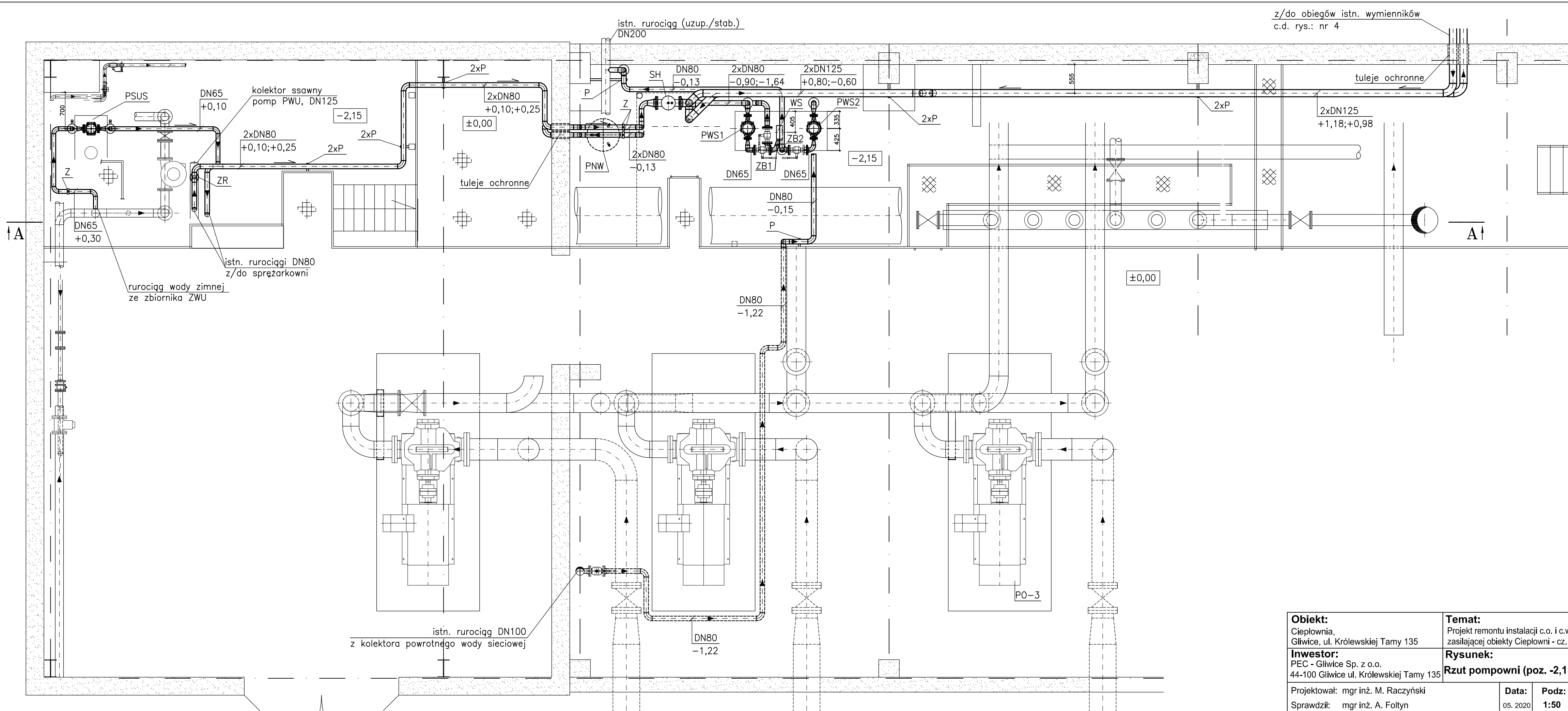
II.1. Instalacja w pompowni i kotłowni WP-70:				
1.1	SH - Sprzęgło hydrauliczne DN300 z króćcami DN125, PN6, z konstrukcją wsporczą, z izolacją fabryczną	kpl.	1	np. Termen typ SP125/300
1.2	WS - Wymiennik sieciowy płytowy lutowany, wydajność cieplna 300 kW przy parametrach wody grzewczej 72/55°C, wody ogrzewanej 50/67°C, opór przepływu 47/47 kPa, p _n 1,6, z izolacją fabryczną	kpl.	1	np. SWEP typ B85Hx140/1P-SC-M
1.3	PSUS - Pompa uzupełniająca obiegu chłodzenia sprężarek do wody t _{max} =100°C, wydajność 16 m ³ /h, wys. podnoszenia 45 mSW, 4 kW, 3~400V, 3580 obr./min., z zabudowanym falownikiem oraz przetwornikiem ciśnienia na tłoczeniu	kpl.	1	np. KSB typ Movitec VCF-010/05
1.4	PWS1 - Pompa obiegu wymiennika do wody t _{max} =100°C, wydajność 16 m ³ /h, wys. podnoszenia 10 mSW, 1,1 kW, 3~400V, 1440 obr./min., z zabudowanym falownikiem do sterowania sygnałem zewnętrznym, z kompletem uchwytów do fundamentu	kpl.	1	np. KSB typ ETL-032-032-200
1.5	PWS2 - Pompa obiegu wymiennika do wody t _{max} =100°C, wydajność 16 m ³ /h, wys. podnoszenia 10 mSW, 1,1 kW, 3~400V, 2900 obr./min., do napędu przez falownik, z kompletem uchwytów do fundamentu	kpl.	1	np. KSB typ ETL-032-032-200
1.6	ZR - Zawór redukcyjny ciśnienia gwintowany Dn 50 (2") do wody t _{max} =60°C, wydajność 16 m ³ /h, zakres nastaw 1,5 ÷ 5 bar, nastawa 1,5 bar	szt.	1	np. SYR nr kat. 315
1.7	ZB1 - Zawór bezpieczeństwa gwintowany membranowy do wody t _{max} =100°C, Dn 20 (3/4"), ciśn. otwarcia 5 bar	szt.	1	np. SYR nr kat. 1915 (po stronie instalacyjnej wymiennika WS)

1.8	ZB2 - Zawór bezpieczeństwa gwintowany membranowy do wody $t_{\max}=100^{\circ}\text{C}$, Dn 20 (3/4"), ciśn. otwarcia 6 bar	szt.	1	np. SYR nr kat. 1915 (po stronie sieciowej wymiennika WS)
1.9	ZB3 - Zawór bezpieczeństwa gwintowany membranowy do wody $t_{\max}=100^{\circ}\text{C}$, Dn 32 (1 1/4"), ciśn. otwarcia 5 bar	szt.	1	np. SYR nr kat. 1915 (na tłoczeniu pompy PSUS)
1.10	Zawór bezpieczeństwa gwintowany membranowy do wody $t_{\max}=100^{\circ}\text{C}$, Dn 20 (3/4"), ciśn. otwarcia 5 bar	szt.	3	np. SYR nr kat. 1915 (wymiana)
1.11	PNW - Przeponowe naczynie wzbiornicze pojemność 200 dm ³ , ciśn. max. 10 bar $t_{\max}=120/70^{\circ}\text{C}$, ciśnienie wstępne 3,3 bar, z zaworem odcinającym Dn 20 (3/4")	szt.	1	np. Reflex NG200
1.12	Zawór kulowy kołnierzowy do wody $t_{\max}=100^{\circ}\text{C}$, $p_n 1,6$: Dn 100 DN 80 Dn 65 Dn 40	szt.	4 4 8 2	-
1.13	Zawór zwrotny międzykołnierzowy do wody $t_{\max}=100^{\circ}\text{C}$, $p_n 1,6$, Dn 65	szt.	3	np. Socla nr kat. 805
1.14	Zawór kulowy gwintowany ze złączką do węża do wody $t_{\max}=100^{\circ}\text{C}$, $p_n 1,6$, Dn 25 (1")	szt.	6	- (na spusty)
1.15	Odpowietrznik automatyczny do wody $t_{\max}=100^{\circ}\text{C}$, $p_n 1,6$, Dn 15 (1/2") z zaworem stopowym	szt.	6	- (na odpowietrzenia)

1.16	Rura stalowa przewodowa czarna bez szwu: DN 125 (139,7x4) Dn 100 (114,3x3,6) Dn 80 (88,9x3,2) Dn 65 (76,1x2,9) Dn 40 (48,3x2,6) Dn 25 (33,7x2,6) Dn 20 (26,9x2,3)	m	85 8 124 52 10 6 6	PN-EN 10216-2 mat. P235TR1
1.17	Kolano krótkie stalowe: Dn 125 (139,7x4), 90°, R181 Dn 125 (139,7x4), 45°, R181 Dn 100 (114,3x3,6), 90°, R152 Dn 80 (88,9x3,2), 90°, R114 Dn 80 (88,9x3,2), 45°, R114 Dn 65(76,1x2,9), 90°, R95 Dn 40 (48,3x2,6), 90°, R57	szt.	17 2 4 64 4 26 6	DIN 2605-1
1.18	Trójnik stalowy: Dn 125 (139,7x4) Dn 125/100 (139,7x4/114,3x3,6) Dn 80 (88,9x3,2) Dn 80/65(88,9x3,2/76,1x2,9) Dn 80/50(88,9x3,2/ 60,3x2,9) Dn 80/40(88,9x3,6/48,3x2,6)	szt.	2 2 1 1 1 1	DIN 2615-1
1.19	Zwężka symetryczna stalowa: Dn 125/80 (139,7x4/88,9x3,2), L127 Dn 80/65 (88,9x3,2/76,1x2,9), L90 Dn 80/40 (88,9x3,2/48,3x2,6), L90 Dn 80/32 (88,9x3,2/42,4x2,6), L90 Dn 65/40 (76,1x2,9/48,3x2,6), L90 Dn 65/32 (76,1x2,9/42,4x2,6), L90	szt.	6 2 1 2 2 2	DIN 2616
1.20	Zwężka niesymetryczna stalowa Dn 65/32 (76,1x2,9/42,4x2,6), L90	szt.	4	DIN 2616

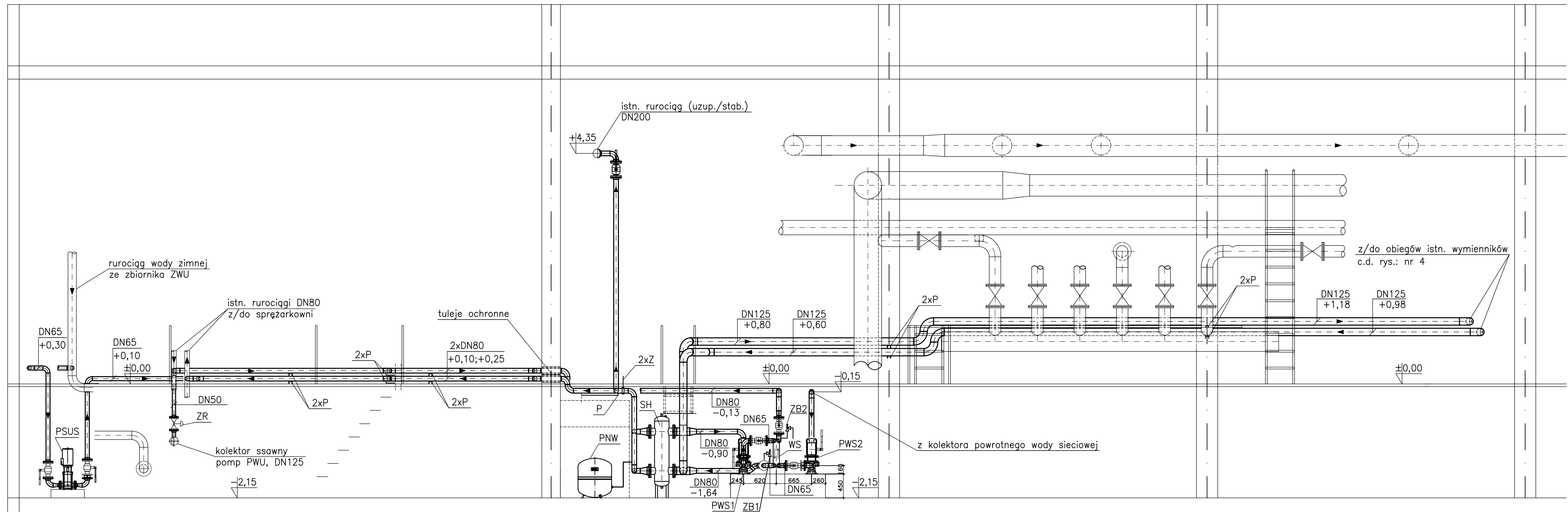
1.21	Kołnierz stalowy z szyjką, p _n 1,6: Dn 125 (139,7x4) Dn 100 (114,3x3,6) Dn 80 (88,9x3,2) Dn 65 (76,1x2,9) Dn 40 (48,3x2,6) Dn 32 (42,4x2,6)	szt.	4 4 8 14 4 4	PN-EN 1092-1:2001
1.22	Kołnierz stalowy z szyjką, p _n 4,0, Dn 40	szt.	2	PN-EN 1092-1:2001
1.23	Stopa niska do rur: Dn 125 (wlk. 04) Dn 80 (wlk. 02) Dn 65 (wlk. 01)	szt.	12 19 1	KER 75/8.62
1.24	Manometr techniczny M100 zakres 0 ÷ 10 bar z kurkiem i rurką manometryczną	kpl.	5	-
1.25	Króćce pomiarowe do czujników temperatury 1/2"	szt.	8	-
1.26	Zawieszenia do rur: Dn 125 Dn 80 Dn 65	kpl.	2 8 11	KER 86/8.32
1.27	Uchwyt do rur Dn 80	szt.	8	-
1.28	Rura na tuleje ochronne: Dn 150 Dn 125	m	1 1	-
1.29	Stal kątowna na podparcia	kg	160	-
II.2. Instalacja w sprężarkowni:				

2.1	LC - Licznik ciepła Multical MC602 z modułem Modbus (RS485), z dwoma wejściami impulsowymi, z przetwornikiem przepływu UF54, $q_p=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ do wody $t_{\max}=130^\circ\text{C}$, gwintowany Dn 20 (3/4"), $p_n1,6$, wyposażonym w transponder impulsów, do montażu na przewodzie zasilającym, z modułem zasilania 1~230V, z dwoma czujnikami głowicowymi temperatury Pt500 do przewodów 4-żyłowych, długość przewodów 10 m i tulejami do czujników długości 65 mm	kpl.	1	Kamstrup
2.2	Zawór bezpieczeństwa gwintowany membranowy do wody $t_{\max}=100^\circ\text{C}$, $p_n1,6$, Dn 32 (1 1/4"), ciśn. otwarcia 5 bar	szt.	1	np. SYR nr kat. 1915 (wymiana)
2.3	Zawór bezpieczeństwa gwintowany membranowy do wody $t_{\max}=100^\circ\text{C}$, $p_n1,6$, Dn 15 (1/2"), ciśn. otwarcia 5 bar	szt.	10	np. SYR nr kat. 1915 (wymiana)
2.4	Zawór kulowy gwintowany do wody $t_{\max}=100^\circ\text{C}$, $p_n1,6$, Dn 20 (3/4")	szt.	2	-
2.5	Rura stalowa przewodowa czarna bez szwu DN 20 (26,9x2,3)	m	6	PN-EN 10216-2 mat. P235TR1



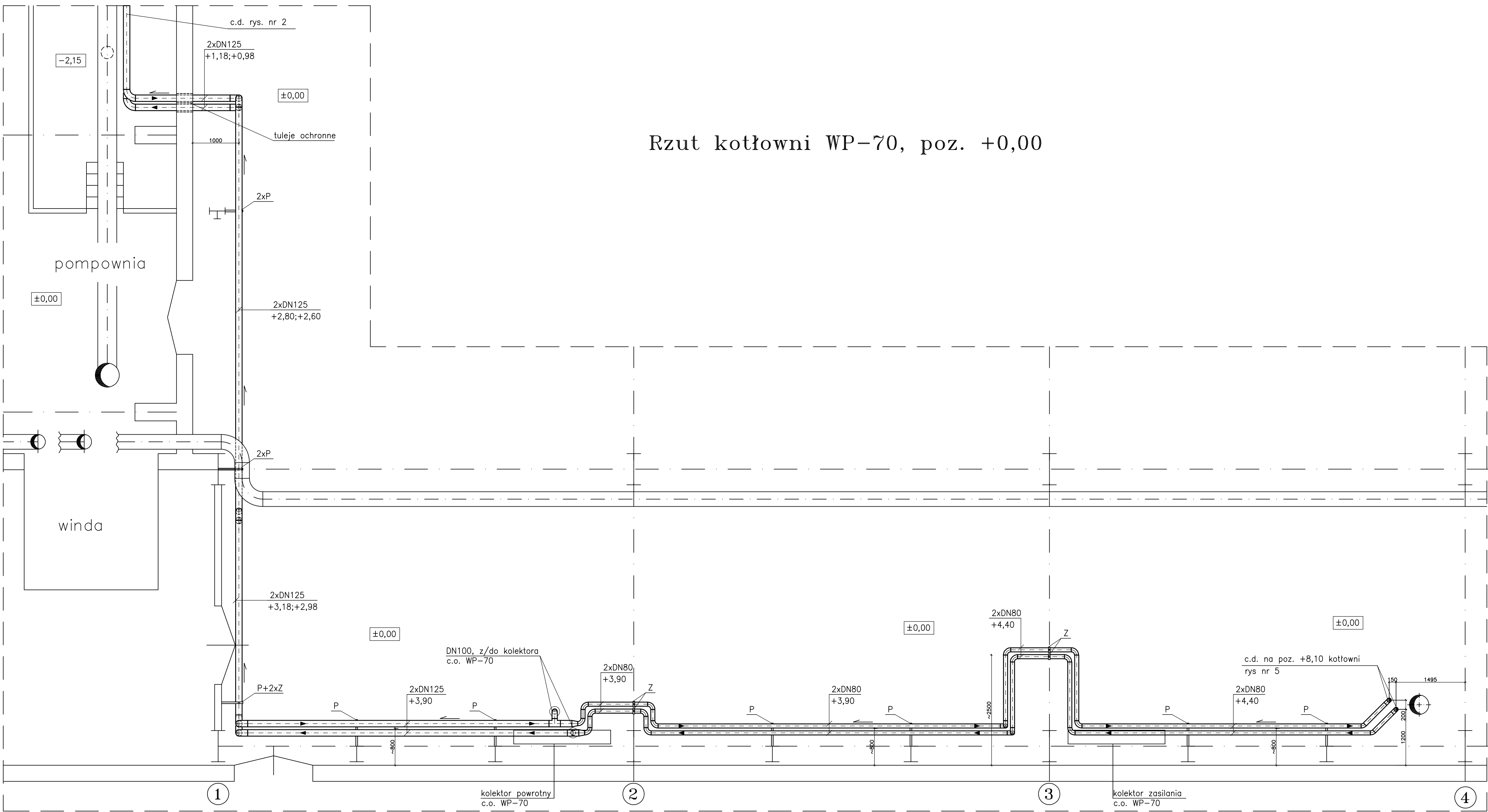
Obiekt: Ciepłownia, Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135	Temat: Projekt remontu instalacji c.o. i c.w.u zasilającej obiekty Ciepłowni - cz. technolog.		
	Rysunek: Rzut pompowni (poz. -2,15; ±0,00)		
Inwestor: PEC - Gliwice Sp. z o.o. 44-100 Gliwice ul. Królewskiej Tamy 135		Data: 05. 2020	Podz: 1:50
Projektował: mgr inż. M. Raczyński Sprawdził: mgr inż. A. Foltyn		Nr rys: 2	

Przekrój A-A



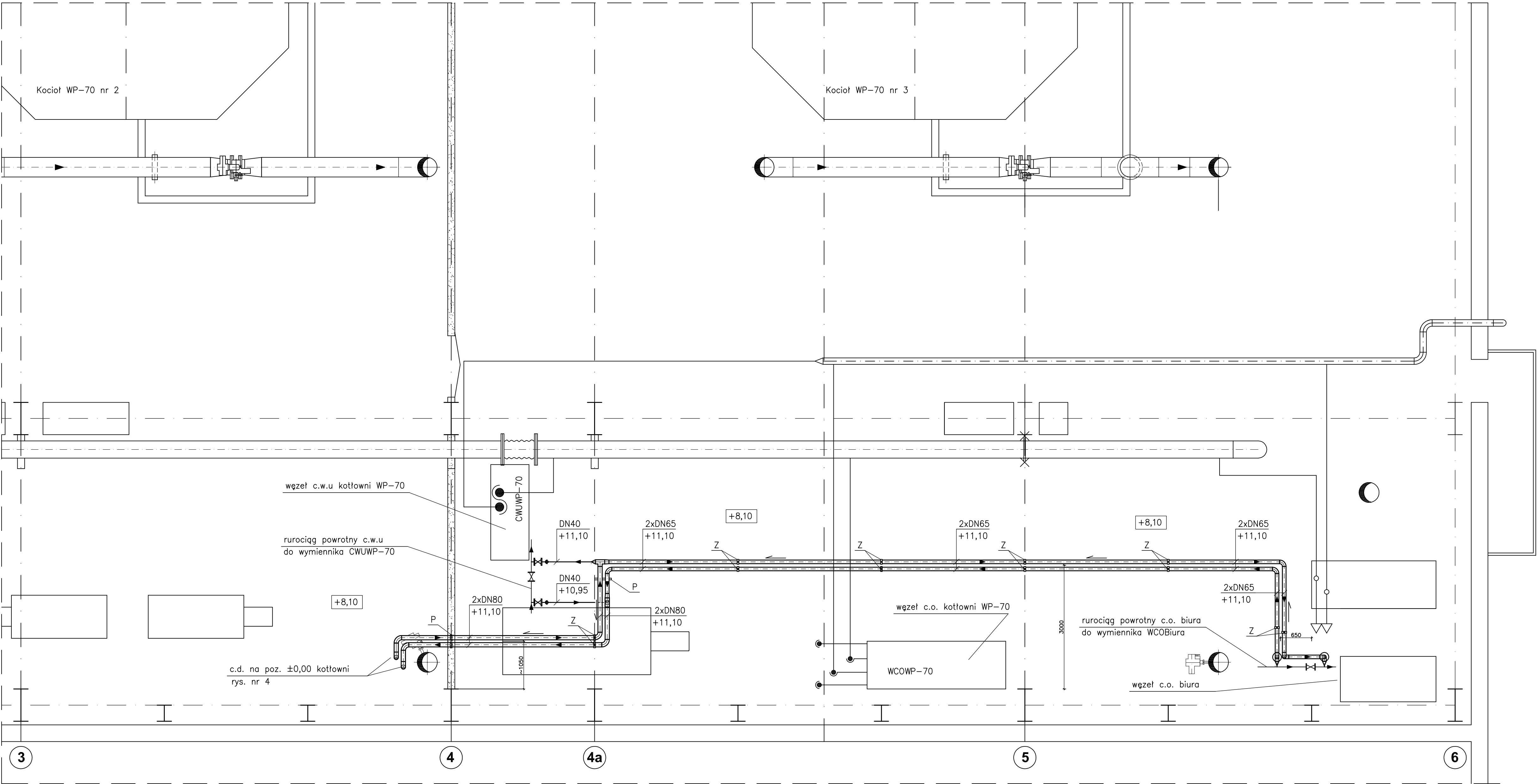
Objekt: Ciepłownia, Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135		Temat: Projekt remontu instalacji c.o. i c.w.u zasilającej obiekty Ciepłowni - cz. technolog.	
Inwestor: PEC - Gliwice Sp. z o.o. 44-100 Gliwice ul. Królewskiej Tamy 135		Rysunek: <div style="text-align: center;">Przekrój A-A</div>	
Projektował: mgr inż. M. Raczyński Sprawdził: mgr inż. A. Foltyn		Data: 05. 2020	Podz: 1:50
		Nr rys: <div style="text-align: center; font-size: 1.5em;">3</div>	

Rzut kotłowni WP-70, poz. +0,00



Obiekt: Ciepłownia, Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135	Temat: Projekt remontu instalacji c.o. i c.w.u. zasilającej obiekty Ciepłowni - cz. technolog.		
	Rysunek: Rzut kotłowni WP-70 (poz. +0,00)		
Inwestor: PEC - Gliwice Sp. z o.o. 44-100 Gliwice ul. Królewskiej Tamy 135		Data: 05. 2020	Podz: 1:50
Projektował: mgr inż. M. Raczyński Sprawdził: mgr inż. A. Foltyn		Nr rys: 4	

Rzut kotłowni WP-70, poz. +8,10



Obiekt: Ciepłownia, Gliwice, ul. Królewskiej Tamy 135	Temat: Projekt remontu instalacji c.o. i c.w.u. zasilającej obiekty Ciepłowni - cz. technolog.
Inwestor: PEC - Gliwice Sp. z o.o. 44-100 Gliwice ul. Królewskiej Tamy 135	Rysunek: Rzut kotłowni WP-70 (poz. +8,10)
Projektował: mgr inż. M. Raczyński Sprawdził: mgr inż. A. Foltyn	Data: 05. 2020
Podz: 1:50	Nr rys: 5