

„ W A R E M - S ” S. j. A. Baran, A. Wrzos

35 – 105 Rzeszów ul. ks. J. Popiełuszki 22/51
TEL/FAX (0-17) 85 260 53

Inwestor: Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza
al. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów

Data opracowania : czerwiec 2020r.

Stadium : Projekt Budowlano - Wykonawczy

Obiekt : Stołówka akademicka

Adres : Rzeszów, ul. Akademicka 8

Temat : Modernizacja węzła ciepłej wody użytkowej

Część : Sanitarna

Projektant : mgr inż. Elżbieta Dziedzic upr. nr S-167/90

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I. OPIS TECHNICZNY

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

- 1.1. Nazwa inwestycji i adres
- 1.2. Inwestor
- 1.3. Stadium opracowania

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

3. ZAKRES OPRACOWANIA

4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

5. POMIESZCZENIE WĘZŁA CIEPLNEGO

6. PODSTAWOWE PARAMETRY WĘZŁA CIEPLNEGO

- 6.1. Źródło zasilania
- 6.2. Moc cieplna węzła
- 6.3. Parametry obliczeniowe nośnika ciepła

7. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

8. DANE TECHNICZNE PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ WĘZŁA C.W.U.

- 8.1. Wymiennik ciepła
- 8.2. Zasobnik ciepłej wody
- 8.3. Regulator ciśnienia (reduktor)
- 8.4. Regulator różnicy ciśnień
- 8.5. Układ automatycznej regulacji temperatury c.w.u.
- 8.6. Pompy cyrkulacyjne
- 8.7. Urządzenia zabezpieczające instalację odbiorczą
- 8.8. Układ pomiarowy ciepła węzła c.w.u.

9. POZOSTAŁE ELEMENTY WĘZŁA CIEPLNEGO C.W.U.

- 9.1. Armatura
- 9.2. Rurociągi
- 9.3. Aparatura kontrolno - pomiarowa
- 9.4. Zabezpieczenia antykorozyjne rurociągów
- 9.5. Izolacja termiczna
- 9.6. Próba szczelności i płukanie węzła
- 9.7. Uruchomienie, ruch próbny węzła cieplnego

10. BADANIA I ODBIORY

11. ZESTAWIENIE OBOWIĄZUJĄCYCH NORM I PRZEPISÓW

12. UWAGI KOŃCOWE

II. SPECYFIKACJA URZĄDZEŃ I ARMATURY WĘZŁA CIEPLNEGO

III. ZAŁĄCZNIKI - OBLICZENIA, WARUNKI TECHNICZNE, UZGODNIENIA

IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- 1. Lokalizacja węzła - rys. nr 1
- 2. Schemat technologiczno – montażowy węzła cieplnego - rys. nr 2
- 3. Rzut pomieszczenia węzła skala 1 : 40 - rys. nr 3

I. OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlano - wykonawczego modernizacji węzła ciepłego c.w.u. - część technologiczna

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa inwestycji i adres

Projekt Budowlano - Wykonawczy modernizacji węzła ciepłego c.w.u dla stołówki akademickiej PRz przy ul. Akademickiej 8 w Rzeszowie.

1.2. Inwestor

Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, al. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów

1.3. Stadium opracowania

Projekt Budowlano - Wykonawczy

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora,
- Uproszczona inwentaryzacja budowlana na potrzeby projektu,
- Wizja lokalna,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Warunki techniczne modernizacji węzła ciepłego c.w.u. w budynku stołówki PRz wydane przez MPEC Rzeszów Sp. z o.o. pismem znak: MPEC/DR/520/301/1794/443/20 z dnia 26-06- 2020r.
- Obowiązujące przepisy i normy w zakresie projektowania i eksploatacji węzłów ciepłych, DTR urzędów,
- Wytyczne techniczno - eksploatacyjne do projektowania węzłów ciepłych w systemie ciepłowniczym Rzeszowa, opracowane przez MPEC – Rzeszów Sp. z o.o.,
- Wytyczne branżowe.

3. ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano - wykonawczy modernizacji węzła ciepłego c.w.u. dla stołówki akademickiej PRz przy ul. Akademickiej 8 w Rzeszowie oraz szafy zasilająco - sterującej wraz z regulatorem dwufunkcyjnym c.o. i c.w.u.

4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Aktualnie budynek zasilany jest w ciepło bezpośrednio z miejskiej sieci ciepłowniczej. Węzeł c.w.u. oparty jest na 2 wymiennikach typu Jad 3/18 i zaworze regulacyjnym typu VB 2 Dn 15, Kvs = 4,0 m³/h, Danfoss. Zawór regulacyjny sterowany jest regulatorem elektronicznym (wspólny dla węzła c.o. i c.w.u.), czujnikiem temperatury zanurzeniowym zamontowanym na wyjściu wody ciepłej z wymiennika. Regulacja temperatury c.w.u. stałowartościowa. Ciśnienie dyspozycyjne stabilizowane jest regulatorem różnicy ciśnień bezpośredniego działania typu AVP, Dn 15, Kvs= 4,0 m³/h Danfoss. W węźle zamontowano dwa nowe zasobniki c.w.u. o pojemności 500 l każdy. Cyrkulacja c.w.u. zapewniona poprzez pracę naprzemienną pomp Dn 25. W związku z awarią wymienników c.w.u. (wytrącenie kamienia kotłowego na powierzchni wymiany ciepła) konieczna jest ich wymiana na nowe. Regulator dwufunkcyjny i zawór regulacyjny c.w.u. znacznie wyeksploatowane, występują częste "zawieszenia", zasobnik skorodowany.

5. POMIESZCZENIE WĘZŁA CIEPŁEGO

Węzeł ciepły zlokalizowano w pomieszczeniu piwnic, w wydzielonym na ten cel pomieszczeniu. Pomieszczenie węzła ciepłego i jego podstawowe wyposażenie powinno spełniać wymagania normy PN-99/B-02423.

6. PODSTAWOWE PARAMETRY WĘZŁA CIEPLNEGO

6.1. Źródło zasilania

Źródłem zasilania projektowanego węzła cieplnego jest miejska sieć ciepłownicza wysokoparametrowa o parametrach 135/70 °C w sezonie grzewczym i 65/40 °C poza sezonem grzewczym z regulacją jakościowo – ilościową w źródle ciepła.

6.2. Moc cieplna węzła c.w.u.

Zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.u. wynosi $Q = 250 \text{ kW}$

6.3. Parametry obliczeniowe nośnika ciepła

6.3.1. Strona grzewcza (miejska sieć ciepłownicza)

6.3.1.1. Temperatury obliczeniowe i przepływy:

Okres grzewczy

- temperatura wody sieciowej na zasilaniu – 135 °C
- temperatura wody sieciowej na powrocie – 70 °C
- przepływ masowy wody sieciowej dla c.w.u. – 3,31 t/h

Okres letni

- temperatura na zasilaniu – 65 °C
- temperatura na powrocie – 32,5 °C
- przepływ masowy wody sieciowej c.w.u. – 6,7 t/h

6.3.1.2. Ciśnienia:

- | | | |
|-------------------------------------|-----------|----------|
| - rzędne linii ciśnień na zasilaniu | 280 – 275 | m n.p.m. |
| - rzędne linii ciśnień na powrocie | 230 – 235 | m n.p.m. |
| - ciśnienie statyczne | 265 | m n.p.m. |

6.3.2. Strona ogrzewana (c.w.u.)

6.3.2.1. Temperatury i przepływy:

- ciepła woda użytkowa - 60 °C
- woda zimna - 10 °C
- przepływ c.w.u. - 4,33 t/h

7. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

W ramach modernizacji węzła c.w.u. projektuje się węzeł cieplny jednofunkcyjny c.w.u. kompaktowy oparty o wymiennik płytowy lutowany. Węzeł zaprojektowano w układzie równoległym, z zasobnikiem ciepłej wody typu przepływowego i pompą cyrkulacyjną.

Projektuje się nowy układ automatycznej regulacji temperatury (dla c.o. i c.w.u.). Węzeł c.w.u. wyposażono w układ automatycznej regulacji temperatury z zaworem regulacyjnym o charakterystyce stałowartościowej, reduktor ciśnienia, regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu wody sieciowej, oraz licznik ciepła dla c.w.u.

Przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy połączyć z projektowanymi w miejscach wskazanych na rys. nr 3.

8. DANE TECHNICZNE URZĄDZEŃ WĘZŁA C.W.U.

8.1. Wymiennik ciepła

Zaprojektowano wymiennik płytowy lutowany, o powierzchni wymiany ciepła $F_w = 3,57 \text{ m}^2$, z przyłączami spawanymi, z izolacją termiczną prefabrykowaną. Max. ciśnienie pracy 1,6 MPa, maks. temperatura pracy 135 °C. Materiał płyt EN 1.4404 (AISI316L).

8.2. Zasobnik ciepłej wody

W węźle c.w.u. istnieją dwa nowe pionowe zasobniki ciepłej wody użytkowej z izolacją termiczną o parametrach: $V_c = 500\text{ l}$, z króćcami górnymi, $D = 700\text{ mm}$, PN 0,6 MPa, $T_{\max} = 85\text{ }^{\circ}\text{C}$.

8.3. Regulator ciśnienia (reduktor) – wysokie parametry

Zaprojektowano reduktor ciśnienia bezpośredniego działania z końcówkami do spawania o parametrach: $D_n = 32\text{ mm}$, $kvs = 12,5\text{ m}^3/\text{h}$, zakres nastaw 1 - 5 bar, ciśnienie za reduktorem 4,5 bar, PN 25, $t_{\max} = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$.

8.4. Regulator różnicy ciśnień – wysokie parametry

W węźle cieplnym zaprojektowano regulator różnicy ciśnień bezpośredniego działania o parametrach: $D_n = 32\text{ mm}$, $kvs = 12,5\text{ m}^3/\text{h}$, PN 25 z końcówkami do spawania, $t_{\max} = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$.

8.5. Układ automatycznej regulacji temperatury c.w.u. - regulacja stałowartościowa

W węźle c.w.u. zaprojektowano zawór regulacyjny dwudrogowy z końcówkami do spawania o parametrach: $D_n = 40\text{ mm}$, $kvs = 16,0\text{ m}^3/\text{h}$, charakterystyka Split, z siłownikiem elektrycznym ze sprężynową funkcją bezpieczeństwa, PN 25.

Zawór regulacyjny sterowany regulatorem elektronicznym (wspólny dla węzła c.o. i c.w.u.), czujnikiem temperatury zanurzeniowym zamontowanym na wyjściu wody ciepłej z wymiennika.

8.6. Pompy cyrkulacyjne

Dla zapewnienia ciągłego ruchu wody w instalacji oraz utrzymania stałej temperatury w punktach poboru zaprojektowano pompę cyrkulacyjną elektroniczną bezdławicową o parametrach:

$D_n = 25\text{ mm}$, korpus w wykonaniu z brązu z przyłączami gwintowanymi, zasilanie 1 x 230/240V, PN10.

8.7. Urządzenia zabezpieczające instalację odbiorczą c.w.u.

8.7.1. Zabezpieczenie instalacji przed nadmiernym wzrostem ciśnienia - wg PN-76/B - 02440

W węźle c.w.u. zaprojektowano membranowy zawór bezpieczeństwa o parametrach: $D_n = 25\text{ mm}$, z gniazdem $D_o = 20\text{ mm}$, ciśnienie otwarcia zaworu 6,0 bar, obudowa mosiądz/brąz.

8.8. Układ pomiarowy ciepła – wysokie parametry

Dla opomiarowania dostawy ciepła na cele c.w.u. pozostawia się istniejący w węźle po stronie wysokich parametrów licznik ciepła Ultraflow, zasilanie bateryjne z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu o parametrach: $D_n = 40\text{ mm}$, $Q_p = 10\text{ m}^3/\text{h}$, $Q_s = 20,0\text{ m}^3/\text{h}$, PN 16, przyłącza gwintowane, montowany na rurociągu zasilającym wysokich parametrów oraz czujniki temperatury zanurzeniowe.

9. POZOSTAŁE ELEMENTY WĘZŁA C.W.U.

9.1 Armatura

9.1.1. Armatura po stronie wysokich parametrów węzła

Odcinająca, odpowietrzająca, odwadniająca:

- zawory kulowe z końcówkami do spawania

Oddzielająca:

- filtry siatkowe kołnierzowe, korpus - żeliwo szare 250/GG25, liczba oczek $600/\text{cm}^2$, PN16

9.1.2. Armatura po stronie niskich parametrów węzła (woda zimna, c.w.u., cyrkulacja)

Odcinająca, zwrotna:

- zawory kulowe gwintowane PN 10, $T_{\max} = 110\text{ }^{\circ}\text{C}$, korpus zaworu - mosiądz MO58 niklowany,
- zawory zwrotne gwintowane PN 10, $T_{\max} = 110\text{ }^{\circ}\text{C}$, korpus zaworu - mosiądz MO58 niklowany.

Oddzielająca:

- filtry siatkowe kołnierzowe, korpus - żeliwo szare 250/GG25, liczba oczek $600/\text{cm}^2$, PN16.

9.2. Rurociągi

9.2.1. Rurociągi po stronie wysokich parametrów:

- z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-84/H-74219 łączonych przez spawanie

9.2.2. rurociągi instalacji wody zimnej ,cieplej i cyrkulacji

- z rur stalowych ocynkowanych łączonych na gwint.

9.3. Aparatura kontrolno - pomiarowa

9.3.1. Wysokie parametry węzła cieplnego

- pomiar ciśnienia – ciśnieniomierze ogólnego przeznaczenia do pomiaru ciśnienia cieczy - M 80R/ 0 -1,6 MPa/kl.1.0 z rurką syfonową fi 10mm i zaworem zaporowym,

9.3.2. Niskie parametry węzła cieplnego

- pomiar ciśnienia – ciśnieniomierze ogólnego przeznaczenia do pomiaru ciśnienia cieczy - M 80R/ 0 -1,0 MPa/kl. 1.0 z rurką syfonową fi 10 mm
- pomiar temperatury – termometry proste 0 -120 °C,

9.4. Zabezpieczenia antykorozyjne rurociągów

Po zakończeniu montażu rur i przed wykonaniem izolacji termicznej rurociągi w obrębie węzła należy oczyścić do 3 stopnia czystości przez szczotkowanie wg PN-70/H97050. Ocenę stanu powierzchni po szczotkowaniu należy wykonać zgodnie z normą PN-70/H-97051 oraz instrukcją KOR 3A. Malowanie rurociągów wykonać farbą ftalowo-silikonową przeciwrdzewną przeznaczoną do antykorozyjnego zabezpieczenia zewnętrznych powierzchni rurociągów cieplnych o temp. czynnika grzejnego 150 °C.

9.5. Izolacja termiczna

9.5.1. Wysokie parametry węzła cieplnego

Izolację termiczną rurociągów projektuje się łubkami izolacyjnymi ze sztywnej pianki poliuretanowej z płaszczem PCV lub innymi otulinami izolacyjnymi posiadającymi atest dopuszczający do stosowania na rurociągi ciepłownicze wysokich parametrów oraz świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Grubość izolacji zgodnie z normą PN-B-02421:2000.

9.5.2. Niskie parametry węzła cieplnego

Izolację termiczną rurociągów projektuje się otulinami izolacyjnymi z pianki polietylenowej lub innymi otulinami posiadającymi atest dopuszczający do stosowania dla instalacji c.w.u. oraz świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Grubość izolacji zgodnie z normą PN-B-02421:2000.

Wymiennik i zasobnik ciepłej wody należy izolować otulinami prefabrykowanymi zamówionymi u producenta. Zalecane jest znakowanie płaszcza izolacji cieplnej wg PN-70/N-01270. Ponadto należy umieścić znaki przepływu czynnika i znaki ostrzegawcze BHP (wysoka temperatura i ciśnienie).

9.6. Próba szczelności i płukanie węzła

Próby należy przeprowadzać zgodnie z warunkami technicznymi Dozoru Technicznego DT-UC-90/ZS/06 tab. I i wymaganiami norm PN-81/B-10700.00 oraz PN-81/B-02650.

Ciśnienia próbne wynoszą:

po stronie wysokich parametrów - 2,0 MPa

po stronie wody zimnej i ciepłej - 0,9 MPa

Po zakończeniu montażu węzła, całość rurociągów i urządzeń należy przepłukać co najmniej dwukrotnie po 15-20 min, tak aby ilość zawiesiny w wodzie popłucznej nie była większa niż 5 mg/l.

9.7. Uruchomienie, ruch próbny węzła ciepłego

Po zakończeniu całości prac montażowych należy przeprowadzić ruch próbny węzła zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń. Ruch próbny (regulacyjny) węzła prowadzić przez 72 godziny analizując prawidłowość działania wszystkich urządzeń i osiąganie zadanych parametrów.

10. BADANIA I ODBIORY

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, szczegółową specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót oraz wymaganiami Inwestora jeżeli wszystkie pomiary, regulacje dały wyniki pozytywne.

Badania i odbiory węzła ciepłego należy wykonać zgodnie z „Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych – zeszyt nr 8 COBRTI INSTAL – Warszawa oraz metodyki badań określonych normą PN-B 02423;2000 z uwzględnieniem podziału na badania przy odbiorach częściowych i odbiorze końcowym.

Odbiory wykonać w obecności przedstawiciela dostawcy ciepła tj. MPEC – Rzeszów Sp. z o.o.

Do końcowego protokołu odbioru węzła ciepłowniczego należy załączyć:

- wyniki wszystkich badań odbiorczych częściowych i końcowych na zimno oraz ich ocenę,
- wyniki wszystkich badań odbiorczych na gorąco w czasie ruchu próbnego z ich oceną,
- potwierdzenie zgodności dokumentacji powykonawczej ze stanem faktycznym.

11. ZESTAWIENIE OBOWIĄZUJĄCYCH NORM I PRZEPISÓW

Polskie normy:

PN-B-02423:1999+Ap 1:2000 Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi.

PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-80/H 74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.

PN-79/H 74244 Rury stalowe ze szwem, przewodowe.

PN-ISO 7005-1:2000 Kołnierze metalowe. Kołnierze stalowe.

PN-88/M-42304 Ciśnieniomierze wskaźnikowe zwykłe z elementami sprężystymi.

PN-85/M-53820 Termometry przemysłowe. Wymagania i badania

PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.

PN-71/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.

PN-M-69012:1997 Spawane połączenia króćców i odgałęzień. Kształty złączy spawanych.

PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.

PN-70/N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.

Inne dokumenty:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1997r. – Prawo Budowlane (Dz.U. nr 89, poz. 414 z 1994r.) wraz z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 02.75.690) wraz z późniejszymi zmianami.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych – zeszyt nr 8 COBRTI INSTAL – Warszawa.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. (Dz.U. nr 169, poz.1650) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy wraz z późniejszymi zmianami.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. (Dz. U. nr 47, poz. 401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych i rozbiórkowych.

12. UWAGI KOŃCOWE

Przed przystąpieniem do wykonania robót montażowych węzła wykonawca zobowiązany jest do szczegółowego zapoznania się z niniejszym projektem wykonawczym (część opisowa, rysunkowa i kosztorysowa).

Wszelkie uwagi i ewentualne zastrzeżenia należy wnieść przed przystąpieniem do wykonywania robót. Uwagi winny być wniesione w formie pisemnej za zgodą projektanta i Inwestora.

Zakup urządzeń węzła winien być poprzedzony:

- kontrolą zgodności z projektem wykonawczym wszystkich parametrów technicznych urządzeń,
- sprawdzeniem, czy wszystkie urządzenia posiadają wymaganą dokumentację - DTR oraz w zależności od grupy urządzeń dokumentację odbiorową UDT, Atest Higieniczny Państwowego Zakładu Higieny, aktualne dopuszczenie do stosowania – posiadać znak „CE”.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od przyjętych rozwiązań projektowych wymagają akceptacji projektanta.

Całość robót należy wykonać i przekazać do eksploatacji zgodnie z opracowanym projektem wykonawczym, Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych opracowanymi przez COBRTI „Instal” Warszawa oraz obowiązującymi normami, przepisami BHP i p. pożarowymi.

II. SPECYFIKACJA URZĄDZEŃ I ARMATURY WĘZŁA CIEPLNEGO C.W.U.

Nr oznacz. na rys.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość jedn.	Uwagi
1	2	3	4	5
1	Wymiennik c.w. płytowy lutowany ze stali nierdzewnej o powierzchni grzewalnej $F_w=3,57 \text{ m}^2$, przyłącza spawane, z izolacją termiczną prefabrykowaną	szt.	1	
2	Zawór regulacyjny c.w.u., Dn=40 mm, kvs=16,0 m ³ /h, z końcówkami do spawania z siłownikiem elektrycznym ster. 3pkt 230V, z funkcją awaryjnego zamykania wg AKPiA	szt.	1	
3	Regulator ciśnienia (reduktor) bezpośredniego działania (c.w.u.), kvs=12,5 m ³ /h, Dn=32 mm, zakres nastaw ciś. 3 - 12 bar, ciśnienie za reduktorem 4,5 bar, PN 25, kołnierzowy	szt.	1	
4	Regulator różnicy ciśnień bezpośredniego działania (c.w.u.), kvs=12,5 m ³ /h, Dn=32 mm, zakres nastaw 20 – 100 kPa, nastawa 90 kPa, zakres reg. przepływu 0,4-10,0 m ³ /h, nast. 7,4 m ³ /h, z końcówkami do spawania i rurką impulsową ze złączką	szt.	1	
5	Elektroniczna pompa cyrkulacyjna c.w.u., Dn 25 mm, Gp= 2,7 m ³ /h, Hp= 5,3 msw, A/V - 1,02/1*230V	szt.	1	
6	Zasobnik c.w.u. Vc=500 l, z króćcami górnymi	szt.	2	istniejący
7	Zawór bezpieczeństwa membranowy c.w.u., Dn 25 mm, Do=20 mm, ciśnienie otwarcia 6 bar, T _{max} =110 °C	szt.	1	
8	Przelicznik ciepła c.w.u., zasilanie bateryjne	szt.	1	istniejący
8a	Przetwornik przepływu ultradźwiękowy c.w.u., połączenie gwintowane, montaż na zasilaniu w/p	szt.	1	istniejący
8b	Czujniki temperatury zanurzeniowe, Pt 500	szt.	2	istniejący
9	Zawór zwrotny z gwintem wewnętrznym Dn 50mm, PN 16, T _{max} = 90 °C	szt.	1	
10	Zawór zwrotny z gwintem wewnętrznym Dn 32mm, PN 16, T _{max} = 90 °C	szt.	1	
11	Filtr siatkowy z gwintem wewnętrznym, Dn 50mm, PN 10, T _{max} =150 °C,	szt.	1	
12	Filtr siatkowy z gwintem wewnętrznym, Dn 32mm, PN 10, T _{max} =150 °C,	szt.	1	
13	Termostat dwufunkcyjny c.w.u. TR/STW, nastawa 60 °C	szt.	1	
14	Czujnik kieszeniowy c.w.u.	szt.	2	
15	Zawór kulowy z końcówkami do spawania, Dn 50mm, PN 16, T _{max} = 135 °C	szt.	2	
16	Zawór kulowy z końcówkami do spawania, Dn 15 mm, PN 16, T _{max} = 135 °C	szt.	2	
17	Zawór kulowy z gwintem wewnętrznym, Dn 50mm, PN 10, T _{max} = 100 °C	szt.	9	
18	Zawór kulowy z gwintem wewnętrznym, Dn 32mm, PN 10, T _{max} = 100 °C	szt.	2	
19	Zawór kulowy z gwintem wewnętrznym, Dn 15mm, PN 10, T _{max} = 100 °C	szt.	1	
20	Zawór kulowy z gwintem wewnętrznym, Dn 15mm, PN 10, T _{max} = 100 °C, ze złączką do węża	szt.	3	
21	Zawór dławiący 6 x 1,0 mm	szt.	1	

22	Ciśnieniomierz M 80 - R (0 -1,6) MPa -kl.1 z rurką syfonową Ø15mm i kurkiem manometrycznym	szt.	3	
23	Ciśnieniomierz M 80 - R (0 -1,0) MPa -kl.1 z rurką syfonową Ø15mm i kurkiem manometrycznym	szt.	8	
24	Termometr (0 -160 °C)	szt.	1	
25	Termometr (0 -120 °C)	szt.	5	
26	Zawór kulowy kołnierzowy Dn 80	szt.	2	istniejący
27	Filtr siatkowy kołnierzowy Dn 80, PN-16-600	szt.	1	istniejący
28	Ciśnieniomierz M 80 - R (0 -1,6) MPa -kl.1 z rurką syfonową Ø15mm i kurkiem manometrycznym	szt.	2	istniejący
29	Termometr (0 -160 °C)	szt.	2	istniejący
30	Zawór kulowy z końcówkami do spawania, Dn 50mm, PN 16	szt.	2	istniejący
	Zawór bezpieczeństwa membranowy c.o., Dn 25 mm, Do=20 mm, ciśnienie otwarcia 5,0 bar, T _{max} =140 °C	szt.	1	wymiana Si 2501 na inst. c.o.

III. ZAŁĄCZNIKI - OBLICZENIA, WARUNKI TECHNICZNE, UZGODNIENIA