

Jednostka projektowania:		MWI mgr inż. Marcin Surowiec Ul. Strażacka 20, 84-239 Bolszewo tel. 530 752 769, e-mail: marcin.surowiec@o2.pl				
Inwestor:		GPG Łuk-Mar. Łukasz Waliński Czarnkowska 26A 64-630 Ryczywół				
Tytuł projektu:	UKŁAD TRIGENERACYJNY WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ Budowa układu trigeneracyjnego z instalacjami sanitarnymi (technologicznymi) oraz przebudową pomieszczeń na kotłownię-maszynownię w zakładzie Łuk-Mar w Ryczywole					
Faza projektu:	PROJEKT TECHNOLOGICZNY ETAPU III					
Część projektu:	PROJEKT WIELOBRANŻOWY					
Adres inwestycji, nr działki:	Czarnkowska 26A, 64-630 Ryczywół dz. nr 442/1, 442/2, obręb 0015 j. ewid. 301603_2					
Autorzy	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis			
Projektował:	mgr inż. MARCIN SUROWIEC	Upr. bud. nr POM/0016/POOS/05 - specjalność sanitarna				
Data:	06.2021					
Rewizja:						
Egz. nr :	1.	2.	3.	4.	5.	6.

Zawartość

ZESTAWIENIE RYSUNKÓW	3
1. OGÓLNY OPIS ZADANIA.	4
2. STAN ISTNIEJĄCY	4
3. ZAKRES WYCENY	4
4. OPIS POMIESZCZEŃ WCHODZĄCYCH W SKŁAD UKŁADU TRIGENERACJI	5
5. LISTA PARAMETRÓW INSTALACJI	6
RUROCIĄGI WODY GRZEWCZEJ TECHNOLOGICZNEJ	7
RUROCIĄGI KANALIZACYJNE	8
RUROCIĄGI GAZOWE	8
RUROCIĄGI PREIZOLOWANE	8
6. LISTA PARAMETRÓW URZĄDZEŃ	8
MASZYNOWNIA	8
7. ZEWNĘTRZNE INSTALACJE WODY GRZEWCZEJ I LODOWEJ	12
RURY I ELEMENTY PREIZOLOWANE	12
MONTAŻ RUR	12
ZŁĄCZA IZOLACYJNE	12
UKŁADANIE RUR W WYKOPIE	12
ZABEZPIECZENIE KOLAN KOMPENSACYJNYCH	13
PRZEJŚCIA RUR PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE	13
PRÓBA SZCZELNOŚCI	13
INSTALACJA ALARMOWA	13
ZABEZPIECZENIE WYKOPÓW	14
ODTWORZENIE NAWIERZCHNI	14
8. ZEWNĘTRZNE INSTALACJE NAPOWIETRZNE	14
9. INSTALACJA WODY UZUPEŁNIAJĄCEJ	15
10. INSTALACJA GAZOWA	15
11. LISTA SYGNAŁÓW - AKPIA	18
12. LISTA URZĄDZEŃ WYMAGAJĄCYCH ZASILANIA W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ	21
13. ROBOTY ZIEMNE	21
14. KONSTRUKCJE I PODKONSTRUKCJE	21
15. ROBOTY ODTWORZENIOWE I WYKOŃCZENIOWE	22

Zestawienie rysunków

TR-00 - Projekt zagospodarowania terenu

TR-0A - Schemat technologiczny

TR-01 - Połączenia technologiczne

TR-02 - Rzut maszynowni

1. Ogólny opis zadania.

Zamierzenie inwestycyjne obejmuje budowę układu trigeneracyjnego połączonego z systemem wody lodowej oraz ciepła technologicznego w zakładach Grupy Producentów Grzybów "Łuk-Mar" w miejscowości Ryczywół.

Zakres zadania w etapie III obejmuje: montaż, podłączenie i uruchomienie szczytowego kotła wodnego opalanego LNG o mocy 1950 kW .

Zespół urządzeń stanowiący układ przetwórczy, magazynowy oraz przesyłowy dla wewnętrznego systemu zakładowego zlokalizowany będzie w zaadaptowanym dla tego celu pomieszczeniu dawnego magazynu oznaczonego na rysunku TR-01 symbolem "M" (Maszynownia).

Do przesyłu energii służyć będą rurociągi ułożone pomiędzy obiektami:

a1. Odcinek podziemnego rurociągu preizolowanego o średnicy DN150 łączącego system odzysku ciepła z silnika kogeneratora oraz wymiennika odzysknicowego ze spalin z Maszynownią.

a2. Odcinek podziemnego rurociągu wody lodowej DN250 łączący układ absorpcyjny z systemem magazynowania energii w Maszynowni

a3. Istniejący podziemny odcinek rurociągu rozciągnięty pomiędzy obecnie funkcjonującymi kotłowniami opalonymi węglem o średnicy DN125.

a4. Podziemny rurociąg preizolowany DN200 łączący Maszynownię z pompownią sieciową zlokalizowaną przy wjeździe na posesję, jak zaznaczono na rysunku TR-00.

a5. Odcinek łączący układ wytwarzania wody lodowej z systemem odzysku ciepła

a6. Odcinek zasilający absorpcyjną wytwornicę ciepła w ciepło z kotłowni

2. Stan istniejący

Obecnie zakład wykorzystuje zespół dwóch kotłowni węglowych połączonych podziemnym rurociągiem do produkcji, przesyłu i przetwarzania energii cieplnej. Obie kotłownie mają być docelowo zdemontowane w zakresie kotłów węglowych, rozdzielacze ciepła mają pozostać bez zmian.

Do wytwarzania chłodu używane są zespoły wytwornic wody lodowej opartej o freon - dwie produkujące energię na cele produkcji o temperaturze zasilania odbiorników 2stC oraz jedna wytwarzająca czynnik o temperaturze -2stC dla chłodni.

Plac manewrowy, który będzie podlegał częściowemu demontażowi wykonany jest częściowo z żelbetu drogowego, a częściowo z kostki drogowej.

W obiekcie Pieczarkarni znajdują się rurociągi doprowadzające czynniki energetyczne do central utrzymujących w halach produkcyjnych odpowiednie dla wzrostu grzybów warunki klimatyczne.

3. Zakres wyceny

W zakresie zadania należy wycenić:

b1. Dostawę, montaż, podłączenie i uruchomienie urządzeń i rurociągów opisanych parametrycznie na schemacie TR-0A

- b2. Doprowadzenie do porządku pomieszczeń istniejących kotłowni (zdarcie tynków, położenie nowych, malowanie i kafelkowanie), sprawdzenie drożności istniejących rurociągów oraz ich szczelności.
- b3. Częściowy demontaż i odtworzenie nawierzchni na placu manewrowym po ułożeniu rurociągów opisanych w punkcie 1.
- b4. Przeniesienie i podłączenie istniejących wytwornic wody lodowej w nowe miejsce oznaczone na rysunku TR-00
- b5. Przeniesienie i podłączenie w Maszynowni funkcjonującego układu odzysku ciepła z wytwornicy wody lodowej
- b6. Adaptację pomieszczenia "M" na potrzeby Maszynowni. Jego powierzchnia może wymagać montażu podestów z krat Wema na wysokości ok 3m nad posadzką w celu rozmieszczenia urządzeń. Podest (antresola) powinna być przystosowana do obsługi w/w urządzeń oraz posiadać wejście na jej poziom zgodną z wymaganiami polskich przepisów prawnych w zakresie BHP. W zakres wchodzi również wydzielenie z korytarza pomieszczenie na szafy elektryczne i AKPiA.
- b7. Dostawę i montaż rozdzielnicy zasilającej urządzenia oraz szafę sterowania AKPiA. Projekt obu elementów po stronie Wykonawcy na podstawie wytycznych zawartych w niniejszym opracowaniu
- b8. Montaż rurociągów dystrybucji ciepła i chłodu jak opisano w punkcie 1 i oznaczono na rysunku TR-00
- b9. Doprowadzenie wody uzdatnionej do kontenera zawierającego absorpcyjny agregat wody lodowej oraz do napełniania zładu sieci ciepłowniczej.

4. Opis pomieszczeń wchodzących w skład układu trigeneracji

- c1. Maszynownia. Obecnie w pomieszczeniu przeznaczonym na Maszynownię znajduje się magazyn. W ramach adaptacji należy wyposażyć je w odpowiedni układ wentylacji dla kotła szczytowego, wpust podłogowy, zlew ze złączką do węża, szafy zasilające w energię elektryczną oraz szafę AKPiA. Ze względu na ograniczoną powierzchnię w rzucie pomieszczenia zakłada się konieczność zainstalowania samonośnej antresoli z krat Wema kotwionej do posadzki. W związku z tym należy przewidzieć odpowiedni system fundamentów niezależnych od konstrukcji budynku. Oznacza to konieczność usunięcia istniejącej posadzki (plyty) i osadzenie fundamentów oddylatowanych od istniejącej konstrukcji pod: kocioł, zbiorniki, konstrukcję antresoli o nośności 500 kg/m² oraz osadzenie studni schładzającej o pojemności co najmniej 1m³ wyposażonej w pompę zatapialną przystosowaną do temperatury co najmniej 55 stC. Posadzka wzmocniona. Należy utrzymać ciągłość izolacji.
- c2. Kotłownie węglowe. W ramach zadania zostaną zlikwidowane obie istniejące kotłownie węglowe, a część obejmująca rozdzielacze ciepła i wody użytkowej zostaną zabudowane pomieszczeniem technicznym wydzielonym z kotłowni. Szerokość pomieszczenia co najmniej 1,5m. Całość remontowanych pomieszczeń należy doprowadzić do czystości przez skucie tynków, położenie nowych i wymalowanie lub wykafelkowanie ścian i podłóg.

5. Lista parametrów instalacji

Nazwa instalacji	Maksymalna i minimalna temperatura robocza	Ciśnienie robocze	Ciśnienie nominalne dla armatury	Medium	Materiał rurociągów	Izolacja
Ciepło technologiczne - maszynownia i zakład	95/70 stC	6 bar(g)	PN16	Woda uzdatniona w/g normy	Stal czarna, spawana lub gwintowana	Wetna mineralna
Ciepło technologiczne - sieć ciepłownicza	95/70 stC	10 bar(g)	PN25	j.w.	j.w.	Spienione PU w osłonie HDPE
Układ odzysku ciepła, wieża chłodnicza Absorpcyjnej wytwornicy wody lodowej	j.w.	3 bar(g)	PN10	j.w.	j.w.	Wetna mineralna
System wody lodowej	-2/10 stC	6 bar(g)	PN16	j.w.	j.w.	
Gaz LNG	N/D	8 bar(g)	PN16	Gaz ziemny	PEHD RC, Stal czarna spawana	N/D
Woda uzupełniająca	N/D	6 bar(g)	PN 16	Woda wodociągowa po odwróconej osmozie	Stal ocynkowana lub kwasoodporna	Spieniony Polietylen, zabezpieczenie kablem grzejnym 30W/mb
Kanalizacja	N/D	N/D	N/D	Woda z układów ciepłowniczych i chłodniczych	PVC SN8/żeliwo	N/D
Instalacja spalinowa	600 stC	N/D	N/D	Spaliny	Stal kwasoodporna nitowana z uszczelkami	Wetna mineralna +

Rurociągi wody grzewczej technologicznej

Przewody instalacji

Instalację wykonać z rur stalowych czarnych średnich bez szwu wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie, zachowując zasadę stosowania przekładek zapobiegających powstawaniu ogniw galwanicznych. Poziome przewody rozprowadzające prowadzić ze spadkiem 3‰ lub 5‰. Przewody należy zaizolować cieplnie izolacją o grubościach wynikających z aktualnych przepisów na całej długości. Izolacja termiczna przewodów trudnopalna, nie dymiąca z aktualnym atestem p.poż.

Przy przejściach przewodów przez oddzielne strefy pożarowe należy je zaizolować otulinami o odpowiedniej odporności ogniowej. Przewody instalacji muszą być zabezpieczone izolacją cieplną wraz z armaturą. Nie izolować armatury odcinającej i kontrolno pomiarowej do czasu wykonania pełnej regulacji hydraulicznej całości instalacji i oddania obiektu do pełnej eksploatacji.

Rurociągi poziome należy umieszczać na podporach ruchomych

Punkty stałe na przewodach poziomych i pionach zlokalizować zgodnie z wytycznymi.

Stosować systemowe podwieszenia przewodów.

Przejścia przez przegrody należy wykonywać w tulejach. Przestrzeń między tuleją, a przewodem wypełnić kitem trwale plastycznym tak, aby umożliwić wyłącznie osiowy ruch przewodu.

Przy wymiennikach, rozdzielaczach montować termometry i manometry (zasilanie, powrót, za zaworem mieszającym). Manometry zamontować tak, aby znany był opór wymiennika i filtra niezależnie. Zespół zaworów przedstawiony jest na odpowiednim rysunku.

Zabezpieczenia antykorozyjne

Przewody i elementy mocujące należy zabezpieczyć poprzez oczyszczenie powierzchni do drugiego stopnia czystości (szczotkowanie), odpylenie, odtłuszczenie oraz wysuszenie zabezpieczanych powierzchni.

Przewody prowadzone w izolacji cieplnej: malowanie dwukrotne farbą podkładową czerwoną tlenkową.

Przewody prowadzone bez izolacji: malowanie jednokrotne farbą podkładową czerwoną tlenkową, malowanie emalią nawierzchniową aluminiową.

Armatura

W węźle cieplnym stosować zawory odcinające kulowe przystosowane do pracy w instalacjach o ciśnieniu roboczym podanym wyżej.

W najwyższych punktach instalacji należy zamontować separatory powietrza. W najniższych punktach - odwodnienia.

Instalacja zabezpieczona będzie zaworem bezpieczeństwa oraz naczyniem wzbiorczym membranowym.

Montaż i próby instalacji grzewczej

Po zamontowaniu instalacji należy przeprowadzić próbę ciśnieniową zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom II.

Całość robót powinna być prowadzona z uwzględnieniem:

- przepisów BHP
- przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej
- przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych.

Badaną instalację napełnić wodą po odwróconej osmozie, dokładnie odpowietrzając w najwyższych punktach, a następnie sprawdzić, czy wszystkie połączenia przewodów i armatury są szczelne. Po stwierdzeniu szczelności instalację należy poddać próbie ciśnieniowej.

Maksymalna wartość ciśnienia w instalacji nie może być wyższa od 0,8 MPa i od najniższego dopuszczalnego ciśnienia roboczego dla zamontowanych elementów armatury i urządzeń. Zaleca się, aby dla instalacji z grzejnikami stalowymi ciśnienie robocze nie przekraczało 0,8 MPa.

Wielkość ciśnienia próbnego powinna być 1,5-krotnie wyższa od ciśnienia roboczego, lecz nie mniejsza niż 0,4 MPa. Instalację uważa się za szczelną, jeśli w ciągu 20 minut trwania próby manometr kontrolny nie wykaże spadku ciśnienia.

Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej, instalacja musi być poddana płukaniu w celu usunięcia zanieczyszczeń montażowych. Płukanie instalacji musi być wykonane wodą przepuszczoną przez filtr siatkowy. Płukanie należy przeprowadzić przy pełnym dyspozycyjnym ciśnieniu, przy całkowicie otwartych wszystkich zaworach. Po płukaniu instalacja powinna być napełniona wodą filtrowaną tak, aby nigdzie nie pozostały poduszki powietrza.

Materiały instalacyjne.

Materiały użyte do wykonania instalacji muszą spełniać wymagania specyfikacji. Zmiany materiałowe muszą zostać uzgodnione z przedstawicielem Inwestora i zespołem projektowym.

Materiały, których typ i producent nie zostały określone wymagają również uzgodnienia jak wyżej.

Materiały i urządzenia wymagające dopuszczenia do stosowania w Polsce muszą takie dopuszczenia posiadać. W przypadku braku dopuszczenia wykonawca zobowiązany jest do uzyskania go na własny koszt.

Rurociągi kanalizacyjne

Poza zakresem niniejszego opracowania.

Rurociągi gazowe

Projektuje się rurociągi ze stali węglowej ST37 bez szwu, spawane, zabezpieczone antykorozyjnie. Armatura: połączenia kołnierzone min. PN16. Klasa wytrzymałości rurociągów i elementów kołnierzowych użytych do wykonania połączeń z armaturą: min. PN16.

Rurociągi preizolowane

Projektuje się rurociągi stalowe w izolacji z pianki PUR spienianej cyklopentanem lub równoważnej o izolacyjności w 40 stC min 0,026 W/mK. Zewnętrzny płaszcz z HDPE. W przypadku rurociągów na pomoście należy dodatkowo zabezpieczyć przeciwko działaniu promieni UV.

6. Lista parametrów urządzeń

Maszynownia

Lista armatury maszynowni (producenci przykładowi)

Obiekt:	Maszynownia trigeneracji
----------------	--------------------------

L.p.	Oznaczenie	Nazwa	Opis	Producent	szt.
------	------------	-------	------	-----------	------

Armatura instalacji kotłowej

1	WB-01	Stalowy kocioł grzewczy z palnikiem i kompletem zabezpieczeń	Typ	Vitoplex 200	Viessmann	1
			Moc [kW]	1950		
			wypos.	zawór bezp		
			wypos.	zabezpieczenie stanu wody		

2	SHP 300 810	Sprzęgło hydrauliczne	Typ	SH/P 300/180	Grudziądz	1
			Pojemność [m3]			
			p.rob. [bar]	10		
			PN	16		
			*Króćce	4xDN300		
			inne	z izolacją		

3	EV_B_M	Układ utrzymania ciśnienia	Typ	3000VG	REFLEX	1
			Pojemność [m3]	3		
			Grzałki el. [kW]			
			p.rob. [bar]	10		
			PN	16		
			*Króćce inne			

Armatura gazowa

13		Zawór odcinający	Typ			1
			DN	150		
			PN	16		
			temp.rob. [C]	-		
			organ.wyk.	kula		
			materiał	mosiądz		
			typ przył.	gwint wewn.		
14		Zawór szybkozamykający	Typ	MAG-3		1
			siatka			
			DN	80		
			PN			
			dp [kPa]			
			podł.			
			temp.rob. [C]	-		
Materiał	mosiądz					
15		Filtr siatkowy	Typ			1
			siatka	200		
			DN	150		
			PN	16		
			dp [kPa]			
			podł.	gwint wewn.		
			temp.rob. [C]	-		
Materiał	mosiądz					

Urządzenia instalacji grzewczej

16	EV-HWT1	Naczynie wzbiorcze	Typ	Reflex VG100 Glikol	Winkelmann- Pahnhoff	1
			Pojemność [l]	100		
			p.rob. [bar]	10		
			temp.rob.[C]	100		
17	EV-WB	Naczynie wzbiorcze	Typ	ReflexN500	Winkelmann- Pahnhoff	1
			Pojemność [l]	500		
			p.rob. [bar]	10		
			temp.rob.[C]	80		
18	HWT1	Płytkowy skręcany wymienNIK ciepła	Typ	SR2	APV	1
			Moc [kW]	485		
			Ilość płyt			
			Materiał			
			Przyłącza [DN]			
19	HE-0A	Płytkowy skręcany wymienNIK ciepła	Typ	SR2	APV	1
			Moc [kW]	2000		

		90/75 - 80-60 stC	Ilość płyt			
			Materiał			
			Przyłącza [DN]			
20	HE-002	Płyty skręcany wymiennik ciepła	Typ	SR2	APV	1
			Moc [kW]	100		
			Ilość płyt			
			Materiał			
			Przyłącza [DN]			
21	HK0	Płyty skręcany wymiennik ciepła	Typ	O034 EnergySaver	APV	1
			Moc [kW]	2000		
			Ilość płyt			
			Materiał			
			Przyłącza [DN]			
22	RV-WB	Zawór regulacyjny 3-drogowy	Typ			1
			DN	125		
			PN	16		
			kVs [m3/h]	160		
			temp.rob. [C]	100		
			siłownik			
			Materiał	-		
			Funkcje	podmieszanie		

Zawory bezpieczeństwa

27	SV-WB	Zawór bezpieczeństwa	Typ	SYR1915	Hans Sasserath	2
			Dwlot.	50		
			Dwyłot.	65		
			p.nast.	4,5		
28	SV-HC	Zawór bezpieczeństwa	Typ	SYR1915	Hans Sasserath	1
			Dwlot.	3/4"		
			Dwyłot.	1"		
			p.nast.	6		
29	WMS	Ogranicznik poziomu wody	Typ	SYR 933.1	Hans Sasserath	1
			montaż	w rurze		
30	SV-CWU	Zawór bezpieczeństwa	Typ	SYR2115	Hans Sasserath	2
			Dwlot.	25		
			Dwyłot.	32		
			p.nast.	6		

31	SZW-01	Stacja zmiękczenia wody oparta o odwróconą osmozę	Typ			1
			wydajność [m3/h]	3,6		
			przył. [DN]	32		

32	PI	Manometr tarczowy z zaworem manometrycznym	zakres pom. [bar]	0-10	KFA	21
			śr. [mm]	100		
33	TI	Temometr tarczowy	zakres pom. [C]	0-100	KFA	33

			śr. [mm]	100		
--	--	--	----------	-----	--	--

Ciepłomierze

34	EM-WB	Ciepłomierz kotła szczytowego z kompensacją temperaturową i przelicznikiem RS232	Typ			1
			przepływ	100		
			przył. [DN]	125		
35	EM-SC	Ciepłomierz sieciowy z kompensacją temperaturową i przelicznikiem RS232	Typ			1
			przepływ	200		
			przył. [DN]	150		

Pompy

37	PO-WB / PO WB1	Pompa obiegowa	Typ		Grundfos	2
			Q [m3/h]	90		
			H [mH2O]	10		
			Pel [W]	4000		
			typ przył.	kołnierz		
			*falownik	nie		
38	PO-SC1	Pompa obiegowa	Typ		Grundfos	1
			Q [m3/h]	115		
			H [mH2O]	8		
			Pel [W]	5500		
			typ przył.	kołnierz		
			*falownik	tak		
39	PO-CWU	Pompa obiegowa	Typ		Grundfos	1
			Q [m3/h]	5,72		
			H [mH2O]	8		
			Pel [W]	5500		
			typ przył.	kołnierz		
			*falownik	tak		
40	PO-FC2/FC3	Pompa obiegowa	Typ		Grundfos	2
			Q [m3/h]	28,6		
			H [mH2O]	10		
			Pel [W]	15000		
			typ przył.	kołnierz		
			*falownik	tak		

Gazomierze

41	GM-WB	Gazomierz kotła szczytowego z przelicznikiem RS232	Typ			1
			przepływ	250		
			przył. [DN]	125		

7. Zewnętrzne instalacje wody grzewczej i lodowej

Rury i elementy preizolowane

Zastosowane rury i elementy preizolowane z instalacją alarmową muszą spełniać wymagania norm:

- PN-EN-253:2009 Sieci ciepłownicze – „System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu”.
- PN-EN-448:2009 Kształtki – zespoły ze stalowych rur przewodowych, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu”
- PN-EN-488:2009 „Zespół armatury do stalowych rur przewodowych, z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu”
- PN-EN-489:2009 „Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu”

Połączenia rur wykonać jako spawane, osłonięte izolacją z pianki poliuretanowej z zastosowaniem termokurczliwych złączy. Proces spawania powinien przebiegać według PN/EN-288.

Montaż rur

Montaż rur i elementów preizolowanych z instalacją alarmową należy wykonać zgodnie z przyjętą do realizacji technologią. Montaż rurociągów wykonywać podczas dodatnich temperatur otoczenia: minimalna temperatura otoczenia +5°C.

Łączenie rur i kształtek należy wykonać przez spawanie. Dopuszcza się wszystkie rodzaje spawania, jednak zaleca się spawanie łukowe elektrodą otuloną oraz spawanie łukowe w osłonie gazowej. Wszystkie złącza spawane rurociągów należy poddać oględzinom zewnętrznym oraz badaniom radiograficznym. Według PN-92/M-34031 dla rurociągu klasa wadliwości złącza poddanego badaniom winna odpowiadać klasie R3 (wg. PN-87/M-69722). Spawanie rurociągów może być wykonywane jedynie przez osoby przeszkolone w technologii łączenia rur preizolowanych oraz posiadających odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie zawodowe. Przy wszystkich pracach należy zachować przepisy BHP - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650) oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401). Montaż przyłącza ciepłego wykonać po trasie zgodnej z planem zagospodarowania terenu oraz profilem, co zostało uzgodnione w zakresie trasy i skrzyżowań z właścicielami. Należy pamiętać, aby wszystkie roboty ziemne w miejscach występowania skrzyżowań oraz w pobliżu korzeni drzew i krzewów wykonane były ręcznie. Po zakończeniu prac należy odtworzyć nawierzchnię istniejących chodników i placów manewrowych..

Złącza izolacyjne

Użyte materiały winny spełniać wymagania normy EN 489 „System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu”. Konstrukcja złącza powinna przekazywać siły i posiadać dwa niezależne uszczelnienia. Należy zastosować złącza izolacyjne, termokurczliwe usieciowane SXWP.

Układanie rur w wykopie

Rury preizolowane należy układać w suchym wykopie obok siebie, na jednakowym poziomie na 10cm grubości podsypce piaskowej (frakcja o granulacji 0-4 mm) na poprzecznych wznórkach piasku.

Przed układaniem rurociągów należy dokonać sprawdzenia każdego elementu preizolowanego pod względem poprawności działania systemu alarmowego.

Sprawdzenie poszczególnych elementów przed montażem musi być poświadczony protokołem dołączonym do dokumentacji odbiorowej.

Rury przed przystąpieniem do montażu rurociągu należy ułożyć w wykopie na drewnianych podkładkach o wys. około 10 cm, umieszczonych na dnie wykopu w odległościach co ok. 3 m. Przed ułożeniem rur należy wykonać zniwelowaną podsypkę piaskową. Spawanie występujące przy montażu i budowie przyłącza ciepłego powinno być wykonywane przez spawaczy posiadających odpowiednie kwalifikacje, zgodnie z normą PN-EN 287-1:2005 oraz PN-EN 1418:2000. Rurociąg o średnicy do DN 80 mm spawać gazowo w przypadku większych średnic należy spawać elektrycznie. Zmiany kierunku trasy przyłącza należy wykonywać przy użyciu kolan. Załamanie zmian kierunku trasy o kąt $\alpha < 10^\circ$ traktowane jest jako odcinek prosty rurociągu. Przy układaniu przewodów należy zwracać uwagę na montaż umożliwiający łatwe odczytanie oznaczeń identyfikacyjnych (linia napisu powinna znaleźć się na górnej zewnętrznej części układanej rury). Do budowy przyłącza ciepłowniczego należy stosować rury preizolowane, posiadające aktualne atesty i dopuszczenia do stosowania w ciepłownictwie oraz spełniające wymagania norm podanych w STWiORB.

Zabezpieczenie kolan kompensacyjnych

Trasę przyłącza ciepłowniczego w technologii preizolowanej biegnącej w gruncie zaprojektowano tak, aby wydłużenia termiczne przejmowane były przez naturalne kompensacje typu „L” i „Z”, zgodnie z obliczeniami oraz schematem obliczeniowym.

Przejścia rur przez przegrody budowlane

Otwory w ścianie zewnętrznej wykonać przy pomocy urządzeń wierzących bez udaru. Przejście rur przez ściany fundamentowe budynków wykonać jako szczelne z zastosowaniem tulei ściennych i kolnierzy uszczelniających typu WGC. Uzupełnić otwory zaprawą cementową do uzupełnień. Izolację przeciwwilgociową ścian fundamentowych należy wykonać na pełną wysokość ściany fundamentowej na odległość min. 0,5 m poza skrajnię rur. Wykonana izolacja i uszczelnienie winna zapewniać całkowitą szczelność na wodę stojącą o ciśnieniu min. 1,5 m. Na przewodach zastosować kaptury zakańczające termokurczliwe.

Próba szczelności

Badania wizualne spoin wg normy PN-EN 970:1999 należy wykonać w 100%. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku badań wizualnych spoinę można dopuścić do kolejnych badań nieniszczących penetracyjnych metodą radiograficzną (100% złączy dla połączeń preizolowanych i 30% złączy dla połączeń w komorach) wg PN-EN 571-1:1999. Izolacje połączeń wykonywać po pozytywnym wyniku próby szczelności, z wyjątkiem połączeń w rurach osłonowych, które można zaizolować po pozytywnym wyniku badań radiograficznych złączy. Po stwierdzeniu prawidłowości wykonania spoin, należy wykonać próbę szczelności rurociągów na ciśnienie 1,6 MPa. Wykonany ciepłociąg podlega próbie szczelności po ułożeniu w wykopie i obsypaniu z wyjątkiem złączy. Czas próby - min. 1h. Próbę prowadzić wodą w temp. dodatnich 0-25°C. Stosować manometry tarczowe klasy min. 1,0 (zakres 0-2,5 MPa). Protokoły z prób ciśnieniowych dołączyć do dokumentacji powykonawczej - odbiorowej.

Instalacja alarmowa

Zastosowane rurociągi preizolowane powinny posiadać instalację alarmową typu impulsowego umożliwiającą wykrycie i lokalizację powstałych nieszczelności. Pętla pomiarowa musi być wyposażona w puszki hermetyczne IP 65 wraz z „mostkowymi”, wysokonapięciowymi przyłączami kablowymi w potrójnej izolacji. Zastosowane rurociągi preizolowane posiadają instalację alarmową składającą się z dwóch, fabrycznie wbudowanych w warstwę izolacyjną przewodów sygnalizacyjnych - jeden pobielany cyną, drugi z czystej miedzi. Producent zaleca układanie prostych odcinków rur tak aby przewód ocynowany leżał po prawej stronie rurociągu, patrząc od strony źródła ciepła. W kolanach poziomych przewód ocynowany umieszczony jest po stronie wewnętrznej, a miedziany po stronie zewnętrznej. Dlatego w kolanach lewostronnych łączy się przewód miedziany z ocynowanym. Po zespawaniu rurociągów i elementów preizolowanych należy

połączyć przewody sygnalizacyjne odpowiednimi tulejkami zaciskowymi. Właściwe i staranne łączenie przewodów jest warunkiem niezawodności działania systemu sygnalizacyjnego.

Instalację sygnalizacyjną należy połączyć „zmostkowanymi” przyłączami kablowymi w potrójnej izolacji z puszką hermetyczną IP 65 umieszczoną w pomieszczeniu po przejściu rur preizolowanych przez ścianę budynku. Instalację alarmową wykonać zgodnie ze schematem. Montaż elementów instalacji alarmowej oraz ich kontrolę przed montażem przeprowadzić ściśle wg wytycznych producenta systemu.

Zabezpieczenie wykopów

Rury w gruncie należy układać na podsypce piaskowo – żwirowej o grubości 10 cm (po zagęszczeniu), nie zawierającej cząstek o uziarnieniu większym niż 10 mm, zgodnie z wytycznymi montażu rur podanymi przez producenta. Grubość warstwy ochronnej obsypki ponad wierzch przewodu powinna wynosić min. 10 cm. Grunt używany do podsypki i obsypki powinien być pozbawiony kamieni i grud, sypki drobno lub średnioziarnisty. Materiał zasypki powinien być zagęszczony po obu stronach przewodu. Stopień zagęszczenia powinien wynosić min $I_s=0,97$. Wykopy zasypywać warstwami, które należy zagęszczać do $I_s=0,97$. Wykonywanie wykopów przewidziano sposobem mechanicznym oraz ręcznym (w miejscach skrzyżowań z innym uzbrojeniem podziemnym). Roboty należy wykonać zgodnie z BN-83/8836-02 oraz PN-84/B-10735. Przed przystąpieniem do wykonania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Przyjęto wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych (do głębokości 1,5 m) oraz szerokoprzestrzennych. Wykopy wąskoprzestrzenne należy odeskować z zastosowaniem rozpór, a ściany wykopów szerokoprzestrzennych należy odeskować i podeprzeć konstrukcją usztywniającą. W razie wystąpienia w wykopach wód gruntowych należy zastosować igłofiltry. Igłofiltry zapuszczać wzdłuż trasy wykopu dwustronnie, w rozstawie co 2m łączyć je w zestawy przewodem DN160 PCW. Zestawy podłączyć do agregatów pompowych. Czas pracy igłofiltrów powinien być potwierdzony przez inspektora nadzoru wpisem do dziennika budowy.

Na zakończenie każdego dnia pracy wykopy należy zabezpieczyć i oznakować w sposób widoczny w dzień i w nocy.

Odtworzenie nawierzchni

Wszelkie nawierzchnie utwardzone należy odbudować. Podbudowa winna być zdemontowana min. 0,25 m poza obrys wykopu, a kostka min. 15 cm poza obrys zdemontowanej podbudowy. Po wykonanych robotach całość wykopów pod chodnikiem i parkingiem, zasypać piaskiem średnioziarnistym zagęszczonym warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,00$, a wszelkie wnęki wypełnić pianobetonem. W przypadku konieczności prowadzenia wykopów w odległości mniejszej niż 0,5 m od krawężnika (obrzeża), krawężnik (obrzeże) należy tymczasowo zdemontować dla uniknięcia jego obsunięcia. W razie uszkodzenia ławy pod krawężnik (obrzeże) należy ją odbudować. Krawężniki (obrzeża) połamane wymienić na nieuszkodzone. Nawierzchnie o obciążeniu ruchem pojazdów ciężarowych należy uzupełnić płytami drogowymi na podbudowie analogicznej z istniejącą.

8. Zewnętrzne instalacje napowietrzne

Projektuje się rurociągi ze stali węglowej ST37 bez szwu, spawane w osłonie gazu obojętnego, zabezpieczone antykorozyjnie. Armatura: połączenia kołnierzone min. PN16. Klasa wytrzymałości rurociągów i elementów kołnierzowych użytych do wykonania połączeń z armaturą: min. PN16. Instalację po wykonaniu należy poddać próbie ciśnieniowej za pomocą sprężonego powietrza ciśnieniem 2x maksymalne ciśnienie robocze w ciągu 1h. Instalacja nie powinna wykazywać spadków ciśnienia większych niż 1%. Do wykonania rurociągów na estakadzie wykorzystane zostaną przewody preizolowane o strukturze:

- rura przewodowa stalowa bez szwu
- izolacja z wełny mineralnej
- płaszcz z pianki poliuretanowej

- płaszcz osłonowy z blachy ocynkowanej SPIRO

9. Instalacja wody uzupełniającej

W ramach zadania Wykonawca jest zobowiązany do zaproponowania Zamawiającemu doboru Stacji Uzdatniania Wody na podstawie dostarczonych przez Zamawiającego badań fizykochemicznych wody wodociągowej w oparciu o proces odwróconej osmozy spełniającej parametry wyjściowe dla wody:

PH : wartość powinna optymalnie mieścić się w przedziale od 7,2 do 9.

Wartość PH niższa niż 7,2 wskazuje na obecność wolnego CO₂, działając tym samym agresywnie i korozyjnie na wiele metali.

Wartość PH wyższa niż 9 wskazuje na niebezpieczną alkaliczność dla stali galwanizowanej.

Przewodnictwo : wskazane jest 400 µS/cm.

Z powodu wysokiego stopnia zasolenia, wartości powyżej 1000 µS/cm ograniczają czynnik recyrkulacyjny, powodując niezdatność do użycia.

Chlorki: chlorki są często przyczyną korozji dużej części metali. Wskazane jest, aby ich wartość pozostawała jak najniższa, tj. 200 mg/l.

Wyższe wartości mają również duży wpływ na przewodnictwo.

Chlor: w miarę możliwości, wolny chlor nie powinien występować w wodzie uzupełniającej; w przeciwnym razie, jego wartość powinna wynosić < 2 mg/l

Twardość wapniowa: < 20 °F (200 ppm CaCO₃). Akceptowalną wartością, która nie wymaga szczególnych czynności interwencyjnych jest 10° F.

Całkowita zasadowość: jeśli nie są używane środki zapobiegające osadzeniu się kamienia kotłowego, wartości te powinny wynosić < 150 mg/l CaCO₃.

Substancje organiczne: zasadniczo nie powinny występować, gdyż ich obecność może wskazywać na ryzyko rozwoju bakterii wewnątrz wieży chłodniczej.

Zawiesiny ciał stałych: <10 mg/l. Wyższe wartości wymagają systemu filtracji.

10. Instalacja gazowa

Ilość gazu wymagana dla uruchomienia kotłowni: 300 Nm³/h

System bezpieczeństwa

Projektuje się system bezpieczeństwa gazowego firmy Gazex. System monitoringu gazu obejmuje detektory (czujniki metanu) typu DG-2L umieszczone nad urządzeniami przyłączonymi do instalacji gazu, w komplecie z elektrozaworem (MAG-3 DN80) odcinającym dopływ gazu do urządzeń usytuowanym w szafce gazowej na zewnątrz budynku. Pracą systemu detekcji steruje centralka monitorująca MD-2., wspomagana centralką akumulatorową MDXZA. Dodatkowo układ wyposażony zostanie w sygnalizację dźwiękowo - wzrokową doprowadzoną do pomieszczenia obsługi technicznej budynku.

W przypadku wychwycenia przez detektory zawartości metanu lub tlenku węgla następuje automatyczne zamknięcie dopływu gazu poprzez elektrozawór.

Otworzenie elektrozaworu możliwe jest tylko ręcznie po usunięciu przyczyny ich zamknięcia.

Wyłącznik dopływu energii elektrycznej powinien znajdować się poza pomieszczeniami, w których zainstalowane są urządzenia gazowe.

Detektor nastawić na następujące wartości stężeń progowych (wyrażone w % DGW- dolnej granicy wybuchowości):

Alarm 1 – poziom ostrzegawczy- ustawienie progu zadziałania 10 % DGW, detektor wskazuje stężenie powyżej progu zadziałania, wygenerowanie ostrzegawczego sygnału optyczno dźwiękowego oraz sygnału do tablicy sterowniczej zabudowanej w pomieszczeniu ochrony, sygnalizację optyczno-dźwiękową zabudować na zewnątrz kotłowni.

Alarm 2 - poziom alarmowy - ustawienie progu zadziałania 30 % DGW, detektor wskazuje stężenie powyżej progu zadziałania, następuje zamknięcie zaworu odcinającego ZMDN150 odcinającego dopływu gazu do instalacji oraz wygenerowanie sygnału akustycznego, dźwiękowego i sygnału sterującego urządzeniami zewnętrznymi (wyłączenie zasilania pomieszczenia kotłowni z sieci energetycznej) oraz sygnału do tablicy sterowniczej. Otwarcie zaworu MAG-3 może nastąpić tylko ręcznie.

Lokalizacja detektorów :

- Detektor metanu DG-12 - lokalizacja nie niżej niż 0,3m od poziomu sufitu pomieszczenia

Instalację gazową wewnętrzną zaprojektowano z rur stalowych, czarnych bez szwu, wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie. Wszystkie elementy stalowej instalacji nadziemnej powinny mieć powłoki malarskie wielowarstwowe. Dotyczy to rur, elementów armatury, kształtek, połączeń. Analogicznie powinny być zabezpieczone antykorozyjnie konstrukcje pomocnicze i wsporcze. Grubość powłoki na sucho powinna wynosić nie mniej niż 150 µm. Kolejno nakładane warstwy pokrycia malarskiego powinny różnić się odcieniem. Podłoże stalowe pod powłoki malarskie należy przygotować zgodnie z PN-ISO 8501-1 „Przygotowanie podłoża stalowego pod powłoki malarskie i inne: Ocena wzrokowa stanu powierzchni” do osiągnięcia klasy S.A. 2 ½. Powłoki malarskie powinien wykonywać wykonawca zgodnie z instrukcją producenta farb.

Na powłoki malarskie należy zastosować np. zestaw:

farba epoksydowa podkładowa cynkowa wysokoprocetowa 1 warstwa, grubość suchej powłoki ok. 65 µm,

farba silikonowo – epoksydowa 1 warstwa, grubość suchej powłoki ok. 100 µm,

KOLORYSTYKA OZNAKOWAŃ

- rurociągi gazowe - kolor żółty

- pokrętła armatury - kolor czerwony

- kierunki przepływu – kolor czarny

Należy stosować wyłącznie urządzenia oznaczone znakiem bezpieczeństwa B (zgodnie z ustawą o badaniach i certyfikacji z dn. 3 kwietnia 1993 - Dz.U. nr 55 z 1993 poz.250), znakiem urządzenia technicznego dopuszczonego do obrotu zgodnie z Zarządzeniem Ministra Przemysłu z dn. 22.12.88 w sprawie zasad i trybu oznaczania trwałym znakiem urządzeń technicznych dopuszczonych do obrotu (MP nr 36 z 1988 poz.332) bądź posiadające aprobatę techniczną (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 19.12.94 w sprawie aprobat i kryteriów technicznych wyrobów budowlanych - Dz.U. nr 10 z 1995 poz.48).

Rurociągi należy podporać stosując uchwyty np. Erico CADDY. Dopuszcza się wykonanie podpór i mocowań przez wykonawcę zgodnie z BN-76/8860-01/0103 pod warunkiem zastosowania przekładki elastomerowej pomiędzy rurociągiem a metalowym elementem podpory. Zalecenie dla poziomych odcinków rur - odległość między uchwytami:

max 1,5m dla DN<40mm

< 2m dla DN≥40

Dla pionowych odcinków rur odpowiednio 2,5m i 3m

Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 20 mm. Przewody gazowe wewnątrz budynku prowadzone równolegle z innymi przewodami należy prowadzić w odległościach nie mniejszych niż:

- 15 cm od poziomych przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych umieszczając je nad tymi przewodami;

- 15 cm od rurociągów ciepłych umieszczając je pod rurociągami ciepłymi;

- 20 cm od przewodów telekomunikacyjnych prowadzonych równolegle;

- 10 cm od nie uszczelnionych puszek z rozgałęzionymi zaciskami instalacji elektrycznej;

- 60 cm od urządzeń elektrycznych iskrzących jak wyłączniki, łączniki, bezpieczniki, gniazda wtykowe.

Przewody instalacji elektrycznej prowadzić pod przewodami gazowymi.

Roboty ziemne przy wykonywaniu podziemnego odcinka instalacji gazowej należy wykonywać techniką wykopu otwartego. Przekrycie przewodu powinno wynosić min. 0,8m dla instalacji gazowej.

Wykop należy dokładnie oczyścić z kamieni, korzeni i innych części stałych, które mogłyby uszkodzić rurę.

Przewody prowadzone w gruncie z rur stalowych (średnica zgodna z rysunkami) bez szwu fabrycznie izolowanych.

Rury stalowe przewodowe klasy B izolowane fabrycznie polietylenem wytłaczanym, klasy N-n wg DIN 30670. Izolacja powinna spełniać wymogi PN-90/E-050030, oraz PN-90/E-05030/01 oraz Zarządzenia Dyrektora POZG nr. 6 z dnia 12.04.1996r. Dla rur dopuszcza się izolację klasy C wg DIN 30672.

Wykop zasypywać nie kamienistym gruntem rodzimym, zagęszczając warstwami. Oznakowanie przebiegu trasy należy dokonać przez:

- umieszczenie w wykopie na wysokości około 40 cm nad rurociągiem taśmy ostrzegawczej z PE w kolorze żółtym z napisem 'GAZ',

- umieszczenie nad instalacją taśmy lokalizacyjnej lub przewodu lokalizacyjnego bezpośrednio nad instalacją.

Po zagęszczeniu ziemi w miejscu wykopu odtworzyć pierwotną nawierzchnię.

Przez ścianę zewnętrzną budynku należy przejść w rurze ochronnej. Uszczelnienie końców rury ochronnej wykonać za pomocą wodoszczelnych dławików gumowych np. Doyma Curaflex.

Przejście w rurze ochronnej zgodnie z PN-91/M-34501. Rury ochronne wykonać wg PN-91/M-34501.

Próba Szczelności. ODBIÓR INSTALACJI

Instalację gazową wykonaną zgodnie z projektem i przepisami należy poddać próbie szczelności w obecności Inwestora, Wykonawcy i Przedstawiciela Dostawcy Gazu.

Próbę szczelności instalacji gazowej należy wykonać (przed malowaniem) po przedmuchianiu powietrzem instalacji w celu usunięcia zanieczyszczeń i sprawdzeniu drożności przewodów. Próbę należy wykonać sprężonym powietrzem o ciśnieniu 0,5 bar. Po podniesieniu ciśnienia i wyrównaniu temperatur zamontowany na instalacji manometr nie powinien wskazywać w ciągu 30 min spadku ciśnienia. Jeżeli trzykrotna próba da wynik ujemny należy wykonać instalację od nowa. Po przeprowadzeniu próby szczelności należy sporządzić protokół odbioru instalacji.

Odcinek instalacji w ziemi poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,21 MPa przez 1 godzinę.

Po wykonaniu ostatecznego odbioru instalacji należy przewody stalowe pomalować dwukrotnie farbą miniową ogólnego stosowania oraz farbą olejną koloru żółtego. Odbiór instalacji polega na sprawdzeniu zgodności wykonania z projektem i warunkami technicznymi.

Instalację przy przejściach przez ścianę zewnętrzną należy prowadzić w rurze ochronnej, a przestrzeń pomiędzy rurą a przewodem należy uszczelnić szczeliwem plastycznym. W przejściach tych nie należy stosować żadnych połączeń rurociągów gazowych.

Instalację gazową po jej wykonaniu, a przed oddaniem do użytku należy sprawdzić pod względem:

- zgodności wykonania z zatwierdzonym projektem technicznym;
- zgodności wykonania z obowiązującymi przepisami;
- szczelności ułożonej instalacji gazowej;
- drożności i prawidłowości działania instalacji wentylacji

WYTYCZNE BRANŻOWE

- wykonać okablowanie pomiędzy wszystkimi elementami systemu Gazex, (pomiędzy modułami sterującymi, czujnikami, zaworem ZM, detektorami, sygnalizatorem optyczno- dźwiękowym);
- wykonać okablowanie pomiędzy modułem sterującym a tablicą sygnalizacji awarii w pomieszczeniu monitoringu;
- wykonać zasilanie elektryczne do modułu sterującego;
- uziemić szafkę gazową;
- instalację gazową należy zabezpieczyć przed wpływem prądów błądzących oraz objąć systemem elektrycznych połączeń wyrównawczych.

11. Lista sygnałów - AKPiA

Uwaga! Szafa AKPiA powinna zostać wyposażona w sterownik PLC z panelem rozszerzonym. Należy przewidzieć 100% rezerwy dla wszystkich sygnałów.

d1. Instalacja chłodnicza

Łuk-Mar	DI	AI	DO	AO
Agregaty chłodu				
chiller 1 (absorpcyjna wytwornica wody lodowej)				
Zezwolenie na pracę			1	
Potwierdzenie pracy	1			
Alarm	1			
Wartość zadana temperatury wody lodowej				1
Aktywna wartość wody lodowej		1		
Temperatura wlot/wylot cz. parownikowa		2		
Temperatura wlot/wylot cz. skraplaczowa		2		
Sygnalizator przepływu	1			
chiller 2 (istniejący)				
Zezwolenie na pracę			1	
Potwierdzenie pracy	1			
Alarm	1			
Wartość zadana temperatury wody lodowej				1
Aktywna wartość wody lodowej		1		
Temperatura wlot/wylot cz. parownikowa		2		
Temperatura wlot/wylot cz. skraplaczowa		2		
Sygnalizator przepływu	1			
Odzysk ciepła (powiązany z istniejącym chillerem)				
Pomiar temperatury		4		
Kłapy odcinające (2 sztuki)	2		4	
Strona Parownikowa				
Pompy produkcyjne (2 sztuki)				
Zezwolenie na pracę			2	
Potwierdzenie pracy pompy	2			
Awaria pompy	2			
Pompy dystrybucyjne (2 sztuki)				
Zezwolenie na pracę			2	
Sterowanie i potwierdzenie pracy zewnętrznej przetwornicy częstotliwości	2			2
Potwierdzenie pracy pompy	2			
Sygnały dodatkowe				
Pomiar temperatury by-pass		5		
Czujnik temperatury zewnętrznej		1		
Dystrybucja wody				
Zawór regulacyjny przelotowy (2 sztuki)				2
Pomiar różnicy ciśnienia		1		
Pomiar temperatury wymiennika		2		
Pomiar temperatury na rozdzielaczu		2		

Pompy dystrybucyjne (2 sztuki)				
Zezwolenie na pracę			2	
Sterowanie i potwierdzenie pracy zewnętrznej przetwornicy częstotliwości	2			2
Potwierdzenie pracy pompy	2			
Pompy dystrybucyjne CP3 (2 sztuki)				
Zezwolenie na pracę			2	
Sterowanie i potwierdzenie pracy zewnętrznej przetwornicy częstotliwości	2			2
Potwierdzenie pracy pompy	2			
Strona Skraplaczowa				
Sterowanie zaworami parownika		2		
Kłapa odcinająca			2	
Pompy skraplaczowe (4 sztuki)				
Zezwolenie na pracę			4	
Sterowanie i potwierdzenie pracy zewnętrznej przetwornicy częstotliwości	4			4
Potwierdzenie pracy pompy	4			
Awaria przetwornicy częstotliwości	4			
Awaria pompy	4			
Wieża chłodnicza 1				
Temperatura wody skraplaczowej		1		
Sterownie wentylatorem - falownik	2			1
Pompa zraszania	1		1	

d2. Instalacja ciepła technologicznego

Łuk-Mar	DI	AI	DO	AO
1. Kogenerator				
kogenerator				
Zezwolenie na pracę			1	
Potwierdzenie pracy	1			
Alarm	1			
Wartość temperatury wody				1
Aktywna wartość wody		1		
Temperatura wlot/wylot cz. spalinowa		2		
Temperatura wlot/wylot cz. wodna		2		
Sygnalizator przepływu	1			
Odzysk ciepła ze spalin				
Pomiar temperatury		2		
Diverter	1		2	
Strona wodna				
Pompy produkcyjne (3 sztuki)				
Zezwolenie na pracę			3	
Potwierdzenie pracy pompy	3			
Awaria pompy	3			
Sygnaly dodatkowe				
Pomiar temperatury by-pass		5		
Czujnik temperatury zewnętrznej		1		
Zawór trójdrogowy				

Sterowanie zaworem		2		
Przepustnica regulacyjna			2	
2. Kocioł szczytowy				
Kocioł szczytowy				
Zezwolenie na pracę			1	
Potwierdzenie pracy	1			
Alarm	1			
Wartość temperatury wody				1
Aktywna wartość wody		1		
Temperatura wlot/wylot cz. wodna		2		
Sygnalizator stanu wody kotłowej	1			
Wymiennik ciepła				
Pomiar temperatury		2		
Strona wodna				
Pompy produkcyjne (2 sztuki)				
Zezwolenie na pracę			2	
Potwierdzenie pracy pompy	2			
Awaria pompy	2			
Sygnały dodatkowe				
Pomiar temperatury by-pass		5		
Czujnik temperatury zewnętrznej		1		
3. Dystrybucja wody				
Pomiar ciśnienia		1		1
Pomiar temperatury		2		
Pomiar temperatury na rozdzielaczu		2		
Pompy dystrybucyjne sieciowe (2 sztuki)				
Zezwolenie na pracę			2	
Sterowanie i potwierdzenie pracy zewnętrznej przetwornicy częstotliwości	2			2
Potwierdzenie pracy pompy	2			
Pompy dystrybucyjne zakładowe (3 sztuki)				
Zezwolenie na pracę			3	
Sterowanie i potwierdzenie pracy zewnętrznej przetwornicy częstotliwości	3			3
Potwierdzenie pracy pompy	3			
4. Ciepła woda użytkowa				
Sterowanie zaworem cwu		2		
Kłapa odcinająca			2	
Pompa ładująca i cyrkulacyjna (2 sztuki)				
Zezwolenie na pracę			4	
Sterowanie i potwierdzenie pracy zewnętrznej przetwornicy częstotliwości	4			4
Potwierdzenie pracy pompy	4			
Awaria przetwornicy częstotliwości	4			
Awaria pompy	4			
Zbiorniki wody użytkowej				
Temperatura wody		2		2
5. Stacja uzdatniania wody				
Pomiar ciśnienia		1		

Alarm/awaria	2			
Pompy dystrybucyjne sieciowe (2 sztuki)				
Zezwolenie na pracę			2	
Sterowanie i potwierdzenie pracy zewnętrznej przetwornicy częstotliwości	2			2
Potwierdzenie pracy pompy	2			
7. Ciepłomierze (6 sztuk)				
Przepływ		12		12
8. Gazomierze (2 sztuki)				
Przepływ		2		2
9. Układ utrzymania ciśnienia				
Pomiar ciśnienia		1		
Alarm/awaria	2			
Pompy ładujące (2 sztuki)				
Zezwolenie na pracę			2	
Sterowanie i potwierdzenie pracy zewnętrznej przetwornicy częstotliwości	2			2
Potwierdzenie pracy pompy	2			

12. Lista urządzeń wymagających zasilania w energię elektryczną

- e1. Kocioł 1950 kW 230V
- e2. Diverter przepływu spalin z silownikiem elektrycznym - instalacja na kontenerze silnika
- e3. Kabel grzejny 30mx30W/m = 900W@230V
- e4. Pompy obiegowe
- e5. Stacja uzdatniania wody
- e6. układ utrzymania ciśnienia
- e7. Wytwornice wody lodowej
- e8. Wieża chłodnicza
- e9. Pompa odwadniająca studzienkę schładzającą

13. Roboty ziemne

W ramach prac ziemnych należy wykonać wykopy wąsko i szerokoprzestrzenne oraz prace ziemne przy fundamentach maszyn opisane w pkt 7

14. Konstrukcje i podkonstrukcje

Należy wykonać stalowe podkonstrukcje dla rurociągów oraz koryta dla instalacji AKPiA.

Masy urządzeń wymagających posadowienia na osobnych fundamentach oddylatowanych od posadzek, jeżeli instalowane wewnątrz maszynowni.:

- Kocioł wodny 1950 kW: 9 000kg
- zbiornik wody użytkowej/zbiornik wody lodowej/sprzęgło hydrauliczne: 3 000 kg
- komin spalinowy kotła 1950 kW: 1 500 kg

15. Roboty odtworzeniowe i wykończeniowe

Pomieszczenia po demontażach i instalacji należy odtworzyć do stanu sprzed przebudowy.