

Instalacja wodnej pompy ciepła

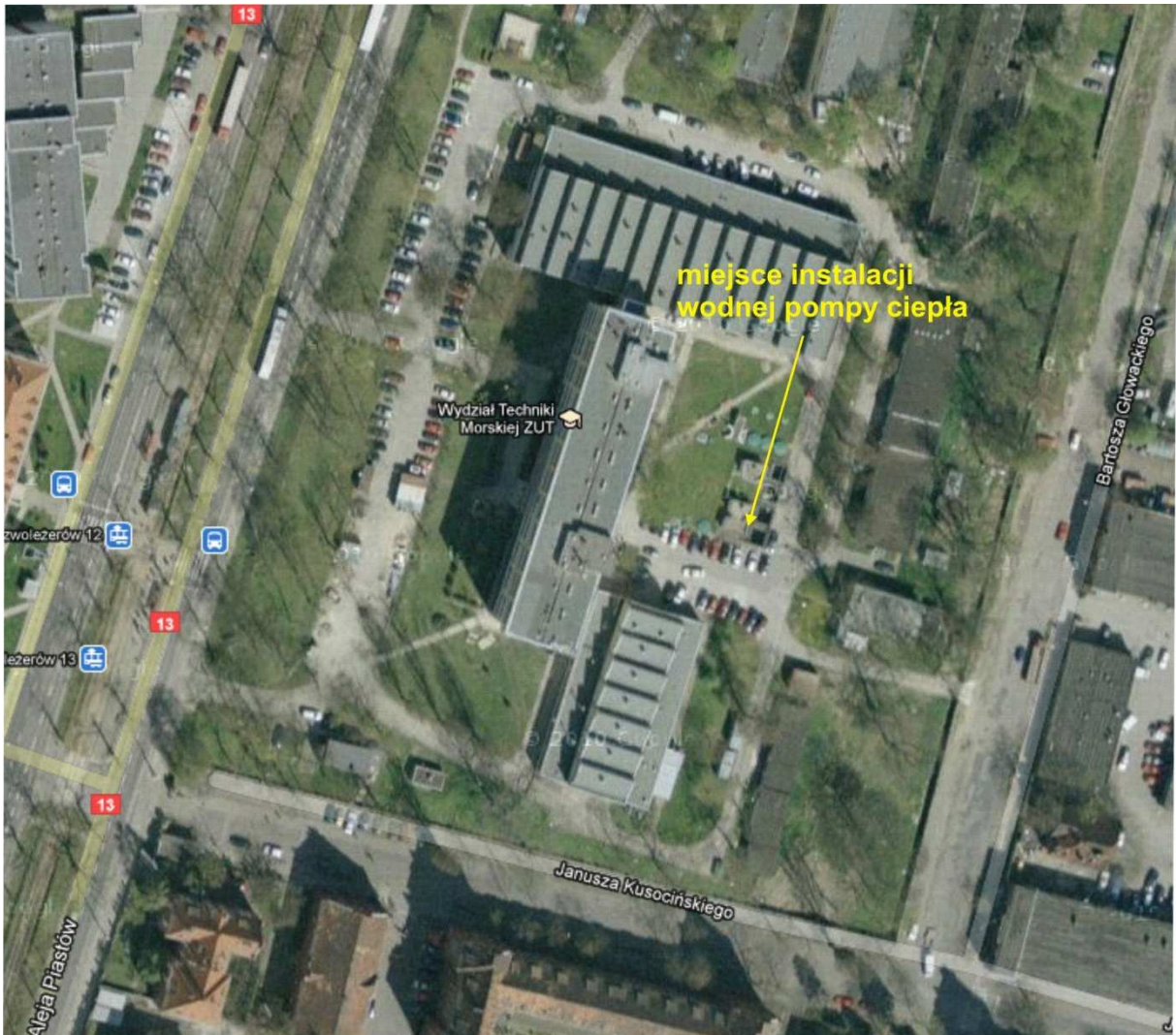
Nr projektu : NN523 747440

Tytuł projektu: Badania efektywności wodnej pompy ciepła w warunkach oblodzenia wymiennika dolnego źródła ciepła.

Lokalizacja inwestycji:

Wydział Techniki Morskiej i Transportu ZUT w Szczecinie

Al. Piastów 41, 71-065 Szczecin



Rys.1. Lokalizacja inwestycji.

Instalacja wodnej pompy ciepła zbudowana zostanie na dziedzińcu Wydziału Techniki Morskiej i Transportu ZUT w Szczecinie. Do tego celu zostaną zaadoptowane pomieszczenia znajdujące się przy basenie modelowym należącym do Wydziału przedstawione na rys.2. i rys.3.



Rys.2.



Rys.3.

Wewnątrz pomieszczeń zlokalizowane będą główne elementy instalacji wodnej pompy ciepła takie jak: sprężarka, zbiornik cieczy ciekłego czynnika, regeneracyjny wymiennik ciepła, skraplacz, automatyka oraz system chłodzenia skraplacza w skład którego wchodzić będą trzy zbiorniki wodne pojemności 1000 l każdy, pompa wodna oraz sieć przewodów z niezbędną armaturą. Dolne wymienniki ciepła ulokowane zostaną w basenie modelowym o pojemności 400 m³. Rurociągi instalacji przyłączenia wymienników dolnego źródła zanurzonych w basenie wykonane z materiału 316L i zaizolowane izolacją odporną na działanie wody. Plan rozmieszczenia urządzeń przedstawiono w załączniku nr 5.

Opis pracy instalacji wodnej pompy ciepła:

Schemat połączeń rurociągów przedstawiono w załączniku nr 4. Sprężarka tłoczy parę czynnika do skraplacza (płytkowy wymiennik ciepła A03-00) gdzie następuje jego skroplenie, następnie ciekły czynnik kierowany jest poprzez zespół zaworów do wymiennika A01-01 w którym jest dochładzany. Następnie przepływa przez wymiennik regeneracyjny A04-00, gdzie następuje jego dochłodzenie parami zasysanymi z parowacza (wymiennik A01-02). Po dochłodzeniu czynnik rozpręża się w zaworze A07-00 i kierowany jest na wymiennik A01-02 gdzie paruje. Tam następuje odebranie ciepła krzepnięcia wody, na skutek tego powierzchnia wymiennika zaczyna się obładzać. Pary czynnika przez zespół zaworów kierowane są na wymiennik regeneracyjny A04-00 gdzie następuje ich przegrzanie a następnie poprzez zawór sterowany elektronicznie A08-00 utrzymujący zadane ciśnienie parowania i poprzez separator A06-00 płyną do sprężarki A02-00. Sprężarka wyposażona jest w falownik regulujący wydajność objętościową w zależności od ciśnienia na ssaniu sprężarki. Zmiana cyklu pracy następuje poprzez przełączenie zespołu zaworów i odwróceniu roli wymienników ciepła A01-01 i A01-02. Czynnik chłodniczy ze skraplacza kierowany jest przez wymiennik A01-02, który teraz pełni rolę dochładzacza na wymiennik A01-01, który pełni rolę parowacza. W rozwiązaniu zastosowano wodne chłodzenie skraplacza A03-00. Pary czynnika schładzane są w płytowym wymienniku ciepła wodą w obiegu zamkniętym. Obieg wodny wyposażony jest w trzy zbiorniki B07-00, każdy o pojemności 1 m³. Pompa cyrkulacyjna wody B01-00 przetłacza wodę z wybranego zbiornika B07-00 poprzez wymiennik płytowy A03-00 do drugiego zbiornika. Zespół ręcznych zaworów kulowych umożliwia odpowiednie przełączanie zbiorników. Na wylocie wody z płytowego wymiennika A03-00 zastosowano zawór sterujący wydajnością przepływu wody umożliwiającą stabilizację temperatury skraplania.

Zakres dostawy urządzeń i prac do wykonania:

1. Dostawa i montaż we wskazanych przez Zamawiającego punktach aparatury kontrolno-pomiarowej wyszczególnionych w załączniku nr 1.
2. Dostawa i montaż zgodnie ze schematem wg załącznika nr 4 urządzeń oraz materiałów zawartych w specyfikacji wg załącznika nr 2.
3. Wykonanie wg wytycznych opisanych w załączniku nr 3 wymienników dolnego źródła ciepła i ich zamontowanie w instalacji.
4. Wykonanie konstrukcji do posadowienia wymienników dolnego źródła w basenie wodnym. Wymienniki mogą być przymocowane do konstrukcji tylko uchwytami w dolnej części. Zamocowane w takim miejscu i taki sposób aby konstrukcja nie ulegała oblodzeniu i aby

nie blokowała wypływu lodu oderwanego od powierzchni wymiennika na powierzchnię wody.

5. Wykonanie kompletnej instalacji chłodniczej pompy ciepła zgodnie z wymogami PN-EN 378-1, PN-EN 378-2+A1, PN-EN 378-3 i przeprowadzenie wymaganych tymi normami prób.
6. Wykonanie kompletnej instalacji elektrycznej zasilającej wodną pompę ciepła wraz z kompletną instalacją sterowniczą i zabezpieczającą realizującą automatycznie cykl pracy wg „*Opis pracy instalacji wodnej pompy ciepła*” zamieszczonego powyżej.
7. Wykonanie podestu roboczego nad powierzchnią wody basenu zapewniającego bezpieczną obsługę części instalacji zanurzonej w basenie. Minimalne wymiary podestu 0,6m x 1,2m. Nośność podestu 150 kg.
8. Napełnienie instalacji czynnikiem, uruchomienie i przekazanie na ruch Zamawiającemu.

Uwaga:

Załączniki nr 2, 3, 4, 5 nie stanowią dokumentacji technicznej wykonawczej. Przedstawiają jedynie zasadę rozwiązania i ogólne wymagania. Instalacja musi funkcjonować w sposób opisany powyżej w „*Opis pracy instalacji wodnej pompy ciepła*” oraz spełniać poniżej określone parametry. Wykonawca będzie zobowiązany wyposażyć instalację w dodatkowe elementy sterownicze i automatykę bądź dokonać wymiany niektórych elementów jeżeli nie będą osiągnięte przedstawione poniżej podstawowe parametry.

1. Sprężarka o wydajności 3 kW dla t_o/t_k -5/+35 °C, wydajność masowa 78,7 kg/h
2. Regulacja wydajności sprężarki płynna w zakresie 25 - 100%
3. Dopuszczalny spadek ciśnienia na instalacji ssącej od parowacza do sprężarki dla wydajności 100% 0,2bar.
4. Dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze regulacyjnym A08-00 przy wydajności 100% 0,05 bar
5. Płytowy wymiennik ciepła – skraplacz o wydajności 4 kW dla +90/+35°C
6. Wydajność pompy wody 1 m³/h przy H=15m H₂O, temp wody + 5 do + 30°C

Zleceniobiorca oświadcza, że jest podmiotem, który świadczy usługi w branży chłodniczej i klimatyzacyjnej. Posiada niezbędne wyposażenie techniczne i kwalifikacje określone w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 22.05.2002 , Dz.U.nr 71 z 11.06.2002 poz 658. oraz świadectwa kwalifikacji określone Ustawą z dnia 20.04.2004r o substancjach zubożających warstwę ozonową, Dz.U. nr 121 poz.1263.

Załącznik nr 1

Zestawienie aparatury pomiarowej

Instrument pomiarowy	ilość
Czujnik temperatury - termopara typu J o średnicy 1mm i długości L=6 metrów zakończona przewodem kompensacyjnym L = 2metr	10
Czujniki PT1000 klasa A - zakres pomiaru: -50...+300°C - dokładność pomiaru : (jak wynika z klasy)	20
Przetworniki ciśnienia: - zakres pomiarowy: od 0 - 4bar do 0 – 25bar (zależnie od użytego czujnika) - ciśnienie mierzone: ciśnienie względne (nadciśnienie) - dokładność pomiaru 0,7% (w temp -20...+85°C) - temperatura pracy : -40...+105°C - temperatura medium : -40...+125°C - sygnał wyjściowy : 4-20mA	6
Przetworniki do przetwarzania mocy czynnej w układzie jednofazowym na standardowy sygnał stałoprądowy lub stałonapięciowy	5
Przepływomierz wody : przepływomierz + miernik przepływu - medium : woda - temperatura pracy : -10.....+120°C - zakres : 15...500 l/h (przy lepkości 5...100 mPas) 25...500 l/h (przy lepkości poniżej 5 mPas) - dokładność pomiaru 1% ≥ - ciśnienie : 5 bar - wyjście : impulsowe - rozdzielczość wskazań miernika : 0,1% - wyjście miernika : 4-20mA	1
Przepływomierz czynnika chłodniczego : czujnik pomiaru + przetwornik + przewód łączący. Dane: - czynniki chłodnicze: R 407C, R 410A, R 404A, R134a,R22 i inne - przyłącze procesowe G1/4", PN 100 - zakres: 0-250kg/h - temperatura medium : -50.....+180°C - zasilanie : 230 V AC, T = -20...+50°C - ciśnienie: 30 bar - pomiar przepływu: masowego, objętościowego, gęstości - dokładność pomiaru: 0,1% - wyjścia: analogowe, przekaźnikowe, impulsowe	1

<p>System zbierania danych w skład którego wchodzi:</p> <p>Interfejs pomiarowy (32 kanały pomiarowe temperaturowe (z tego 20 termopar typu J o dokładności 0,2 °C + 12 Pt1000) + 16 kanałów prądowych 4-20mA) + oprogramowanie do interfejsu +</p> <p>Laptop:</p> <ul style="list-style-type: none"> - procesor Intel® Core™ i3-2310M drugiej generacji - 4 GB pamięci RAM - HDD (dysk twardy) 250 GB SATA 7200 obr./min - Monitor HD (1366 X 768) o przekątnej 14" z podświetlaniem LED - Karta sieciowa WiFi - system operacyjny Windows 7 <p>Replikator portów (stacja dokująca)</p> <p>Monitory: dwa monitory o przekątnej 19" i stosunku boków 16:10. .</p> <p>Klawiatura</p> <p>Mysz</p>	1
--	---

Załącznik nr 2

Zestawienie materiałów do instalacji wodnej pompy ciepła:

Pozycja na schemacie		Ilość	Jednostka miary	Nazwa	Typ
A01-01		1	szt.	Wymiennik dolnego źródła ciepła	A-26
A01-02		1	szt.	Wymiennik dolnego źródła ciepła	A-26
	A02-01	1	szt.	Presostat LP	KP-1
	A02-02	1	szt.	Presostat HP	KP-5
	A02-03	1	szt.	Grzałka	
A03-00		1	szt.	Wymiennik płytowy	B15x10
A04-00		1	szt.	Regeneracyjny wymiennik ciepła	HE 1.5
A05-00		1	szt.	Zbiornik czynnika 14,5 l	DVR 1500
A06-00		1	szt.	Separator cieczy z wymiennikiem regeneracyjnym	DALH-017A
A07-00		2	szt.	Elektroniczny zawór rozprężny	EX4
		2	szt.	Sterownik zaworu EX4	EC3-332 KPL TCP/IP
		2	szt.	Czujnik ciśnienia	PT5-07M
		2	szt.	Wyświetlacz	ECD01
A08-00		1	szt.	Regulator ciśnienia elektroniczny	EX6
		1	szt.	Sterownik zaworu EX6	EXD
		1	szt.	Czujnik ciśnienia	PT5-07M
		1	szt.	Wyświetlacz	ECD01
A09-00		4	szt.	Zawór elektromagnetyczny	EVR 6
A10-00		2	szt.	Zawór elektromagnetyczny	EVR 15
A11-00		1	szt.	Regulator obrotów sprężarki	VLT
		1	szt.	Przetwornik ciśnienia	AKS 32 LP
A12-00		1	szt.	Wziernik	3940/M10
A13-00		1	szt.	Zawór	6590/M10
A14-00		1	szt.	Filtr odwadniacz	4316/M10s

A15-00		1	szt.	Zawór	6590/M10
A16-00		1	szt.	Tłumik drgań	RV016
A17-00		1	szt.	Tłumik drgań	RV012
A18-00		1	szt.	Zawór zwrotny	3132/M12
A19-00		1	szt.	Zawór bezpieczeństwa	3060/46C
	A19-01	1	szt.	Zawór odcinający	3063/44
B01-00		1	szt.	Pompa wody	UPS 25-125
B02-00		1	szt.	Filtr wody 1 "	
B02-03		2	szt.	Zawór kulowy 1"	
B03-04		3	szt.	Zawór kulowy 3/4"	
B05-05		1	szt.	Zawór regulacyjny	AVTA
B06-00		3	szt.	Zawór kulowy 3/4"	
B07-00		3	szt.	Zbiornik wody 1000 l	
		1	szt.	Sterownik	PCD
		1	kpl	Instalacja elektryczna zasilania i sterowania	
		1	kpl	Szafa sterownicza	
		15	kg	Czynnik R 404A	
		10	mb	Rura Cu16	
		3	mb	Rura Cu12	
		10	mb	Rura Cu10	
		1	kpl	Kształtki	
		26	mb	Rura bezszwowa 316L	14 x 1
		14	mb	Rura bezszwowa 316L	18 x 1
		8	mb	Rura spawana 304	88,9 x 1,6
		10	mb	Izolacja Armaflex	!9x16
		12	mb	Izolacja Armaflex	!9x12
		1	kpl	Materiały montażowe, uchwyty, złączki	
		1	kpl	Instalacja wody - rury, złączki i uchwyty	
		360	kg	Konstrukcje stalowe	
		3	l	Farba	