

INWESTOR	CENTRALNE BIURO ANTYKORUPCYJNE W WARSZAWIE 00-583 WARSZAWA , Al. Ujazdowskie 9
NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO nr ewid. działek	OŚRODEK SZKOLENIOWO KONFERENCYJNY CBA W LUCIENIU gm. Gostynin powiat Gostynin, województwo mazowieckie Działka nr 217/2 , obręb 0021 Lucień
TYTUŁ OPRACOWANIA	PROJEKT TECHNICZNY REMONT UKŁADU CENTALI CIEPLNEJ CZĘŚĆ INSTALACYJNA

STANOWISKO	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPR. BUD.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr Inż. Włodzimierz Tokarczyk	237/85/WŁ	12.2015r.	
PROJEKTANT	inż. Tadeusz Augustyniak	209/79/WMŁ 376/94/WŁ	12.2015r.	
			.	

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

	Nr strony
1. Strona tytułowa	1
2. Spis zawartości opracowania.	2
3. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	3
4. Kserokopia decyzji o stwierdzeniu przygotowania zawodowego projektanta.	4-7
5. Kserokopia decyzji o stwierdzeniu przygotowania zawodowego projektanta	8-9
6. Zaświadczenie o przynależności do PIIB	10-11
7. Opis techniczny zmian	12
1.0 Wstęp	12
1.1 Podstawa opracowania	12
1.2 Zakres opracowania	12-13
2.0 Opis rozwiązań technicznych	13
2.1 Opis stanu istniejącego .	13
2.1.1 Informacje ogólne	13
2.1.2 Schemat ideowe węzła.	13
2.1.3 Technologia centrali ciepła	13-14
2.1.4 Automatyczna regulacja	14-15
2.1.5 Studnia kolektorów dolnego źródła	15
2.2 Rozwiązania projektowe	15
2.2.1 Remont centrali ciepła	15-17
2.2.2 Automatyczna regulacja i sterowanie	17
2.2.3 Zbiorniki buforowe	17
3.0 Przewody i armatura	17
3.1 Przewody	17
3.2 Armatura	17
4.0 Zabezpieczenie antykorozyjne ,izolacja termiczna	18
4.1 Zabezpieczenie antykorozyjne	18
4.2 Izolacja termiczna	18
5.0 Próby ciśnieniowe i zagadn. BHP	18
5.1 Próby ciśnieniowe	18
5.2 Napełnianie instalacji	18
5.3 Zagadnienia BHP	18
6.0 Obliczenia	19
6.1 Bilans zapotrzebowania na moc cieplną	19
6.2 Teoretyczna wydajność dolnego źródła	19-20
7.0 Wnioski	20
8. Wyszczególnienie podstawowych elementów centrali -inwentaryzacja	
Tabela nr 1	21-23
9. Wyszczególnienie podstawowych elementów centrali –projekt –Tabela nr 2	24-25
10. Wyniki pomiarów rurociągów dolnego źródła	- Tabela nr 3 26
11. Schemat ideowy centrali ciepła –inwentaryzacja	rys. 1 27
10. Schemat ideowy centrali ciepła – projekt remontu	rys. 2 28
11. Studzienka kolektorów dolnego źródła – inwentaryzacja	rys.3 29

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust.4 ustawy z dnia 07 lipca 1994r.- Prawo Budowlane –
(tekst jednolity Dz. U. z 2010r. Nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami) my
niżej podpisani oświadczamy że:

**PROJEKT BUDOWLANY REMONTU UKŁADU CENTRALI CIEPLNEJ W
OŚRODKU SZKOLENIOWO- KONFERENCYJNYM CENTRALNEGO BIURA
ANTYKORUPCYJNEGO W LUCIENIU gmina GOSTYNIN - działka nr 217/2**

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy
technicznej.

Projektant:

inż. Tadeusz Augustyniak
upr. bud. nr 209/79/WMŁ; 376/94/WŁ

Projektant:

mgr inż. Włodzimierz Tokarczyk
upr. bud. nr 237/85/WŁ

OPIS TECHNICZNY
do projektu remontu układu technologicznego instalacji
centrali ciepła dla OSK CBA w Lucieniu pow. Gostynin

1.0 Wstęp.

1.1 *Podstawa opracowania.*

Podstawą opracowania jest:

- umowa nr CBA/ 356 /2015/PP.
- ustalenia szczegółowe zawarte z Inwestorem ,
- Inwentaryzacja i pomiary w centrali ciepła w dn.17.11, 4.11 i 4.12.2015 br.
- dokumentacja archiwalna dotycząca projektowania centrali ciepła w o pompy ciepła typu glikol/woda i gruntowy wymiennik ciepła w postaci odwiertów pionowych opracowanych przez Pracownię Autorską mgr inż. arch. M. Oborski – zespół autorski dr inż. Kazimierza Żarskiego oraz projekty:
 - a/ P.T. instalacji centralnego ogrzewania –rozbudowa i modernizacja istniejącej stołówki – PP PROJ-BUD Płock – mgr inż. Maria Nowak III.1997 r.
 - b/ j.w. Rozbudowa i modernizacja stołówki instalacja c. o. - ANEKS wyk. PP PROJ-BUD Płock mgr inż. B. Pakulski VII. 1997 r.
 - c/ jak pkt. b/ lecz- Projekt zamienny instalacja centralnego ogrzewania- WPP PROJBUD 2 sc – opracowała mgr inż Maria Nowak II.1999 r.
 - d/ Projekt technologiczny (budowlany i wykonawczy) centrali ciepła i chłodu w budynku stołówki z salą konferencyjną Rezydencja Prezydenta R.P. w Lucieniu VII.2000r.
 - e/ Projekt (budowlany i wykonawczy) instalacji ogrzewania i klimatyzacji w budynku jadalni z salą wielofunkcyjną -VII. 2000r.
 - f/ Projekt wykonawczy sieci ciepłej c.o. i cw. – wyk. ENERGOINWEST – Gostynin , autor dr inż. Kazimierz Żarski , VI.2001 r.
 - g/ PROJEKT PRZEBUDOWY WIATY NA SALĘ KONFERENCYJNĄ
Projekt Budowlano-Wykonawczy Technologia centrali ciepła i chłodu/ ETAP II
Wykonawca: PRO ARTE Pracownia Autorska 11 Warszawa; autor: dr inż. Kazimierz Żarski – VIII.2006r.
 - h/ Dokumentacja Techniczna - branża ELEKTRYCZNA I AKPiA ; autor Marian Świechowicz – X.2007 r.
 - i/ Dokumentacja geologiczna z wykonania 33 otworów wiertniczych w celu wykorzystania ciepła Ziemi dla zainstalowania gruntowych wymienników podziemnej instalacji pomp ciepła.-wykonawca prac geologicznych :MINER-PBG Spółka z o.o. Warszawa , autor opracowania –mgr Irena Kubala CUG 050710-IX.2007r.

1.2 *Zakres opracowania.*

Projekt obejmuje wykonanie dokumentacji projektowej dla potrzeb remontu układu centrali ciepłej w Ośrodka Szkoleniowo Konferencyjnego CBA w Lucieniu. Szczegółowy zakres rzeczowy zgodnie z umową §1pkt.2 a, b i c.

Zakres obejmuje elementy grzewcze układu tj. pozyskiwanie ciepła z wymiennika gruntowego oraz jego rozdział na poszczególne odbiory.

Instalację chłodu dla okresu letniego wyłączono z zakresu opracowania, skupiono się na części grzewczej, która stwarza na dzisiaj najwięcej problemów eksploatacyjnych. Niniejsze opracowanie ma za zadanie określenie elementów do poprawy działania centrali oraz wprowadzenia nowych urządzeń np. pomiarowych i rozwiązań, które poprawią jej działanie i umożliwią określenie wydajności dolnego źródła ciepła oraz poprawienia sprawności układu.

2.0 Opis rozwiązań technicznych.

2.1 Opis stanu istniejącego.

2.1.1 Informacje ogólne

Centralę ciepła dla potrzeb grzewczych Ośrodka zlokalizowano w podpiwniczeniu budynku nr 9 – (kuchni ze stołówki i salą konferencyjną). Jednocześnie w tym pomieszczeniu zlokalizowane są trzy centrale wentylacyjne z układami grzewczymi i chłodzącymi.

Centrala ciepła zabezpiecza potrzeby cieplne OSK dla potrzeb ogrzewania wentylacji i przygotowania ciepłej wody.

Ogrzewanie obiektu głównego (sala konferencyjna, kuchnia i stołówka) jest realizowane przez układy ogrzewania powietrznego, grzejnikowego i ogrzewania podłogowego. Do domków doprowadzono czynnik grzewczy i ciepłą wodę siecią cieplną czteroprzewodową, preizolowaną.

Budynek magazynowy adaptowany na potrzeby szkoleniowe w 2013r. został także zasilony z w/w sieci – ujęty jest w łącznym bilansie ciepła.

Budynek nr 11 posiada własne źródło ciepła tj. pompa ciepła z gruntowym wymiennikiem, która pokrywa potrzeby grzewcze i przygotowania ciepłej wody.

2.1.2 Schemat ideowy centrali ciepła

Na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji i istniejącej dokumentacji wykonany został schemat centrali cieplnej w zakresie przebiegu rurociągów i zamontowanych urządzeń. Szczegóły pokazano na załączonym rysunku nr 1. Zestawienie podstawowych urządzeń centrali przedstawiono w załączonej tabeli Nr 1.

2.1.3 Technologia centrali ciepła

Technologię centrali zaprojektowano i wykonano dla układu docelowego zabudowy włącznie z planowaną w tych latach halą sportową i zasilaniem domków rekreacyjnych.

Źródło ciepła stanowią cztery pompy ciepła o wydajności cieplnej $Q = 4 \times 70,0 \text{ kW}$, których montaż odbywał się w dwóch etapach 2000r – 2 szt. i 2007r. 2 szt. W 2007 r. zakończono budowę dolnego źródła w postaci wymiennika gruntowego. Obecnie jest wykonanych 33 odwierty pionowe na średnią głębokość ok. 80 każdy (rys. nr 2). W pierwszym etapie wykonano 22 odwierty a w II tylko 11 z przewidywanych 22szt. (-opracowanie z 2000 r.)

jako wymiennik gruntowy o długości 7400 m w układzie 2 rur PE $\phi 40$ w pętłach po 200 m.

Autor opracowania przewidywał wielkość docelową dolnego źródła dla maksymalnych potrzeb mocy cieplnej określonych na 395,06 kW

Przewidziano w rozwiązaniach centrali także drugie źródło ciepła którym jest szczytowy podgrzewacz elektryczny o mocy 120 kW (6x20kW).

Pompy ciepła miały stanowić zasadnicze źródło ciepła dla pokrycia potrzeb przygotowania ciepłej wody i części zapotrzebowania na moc cieplną do centralnego ogrzewania i wentylacji. Pompa nr 4 dostarcza czynnik grzewczy do przygotowania ciepłej wody w systemie priorytetu, zrealizowanym przez przełączenie zaworu regulacyjnego dwupołożeniowego. W układzie docelowym pompy ciepła będą wystarczającym źródłem do temperatury zewnętrznej -11°C . Pokrycie zapotrzebowania na moc cieplną do przygotowania ciepłej wody zaprojektowano z uwzględnieniem priorytetu, przy wykorzystaniu pojemności cieplnej konstrukcji budynku. W układzie przygotowania ciepłej wody zaprojektowano 2 wymienniki pojemnościowe o pojemności 500 dm^3 . W II etapie rozbudowy centrali przewidziano rozbudowę układu ciepłej wody o dodatkowe dwa wymienniki pojemnościowe o poj. po 500 m^3 (rozbudowy tej nie wykonano).

W 2013 r. do istniejącego układu włączono dwa zbiorniki buforowe o pojemności 100 dm^3 każdy. Zbiorniki zostały włączone w układ w celu uspokojenia pracy centrali, spełniając akumulatora produkowanego ciepła w okresie nocnym i rolę sprzęgła pomiędzy obiegiem grzewczym z centrali a układem instalacji grzewczych. Układ nie poprawił sytuacji i został odłączony, gdyż zbiegł się z czasem remontu 2 pomp ciepła.

2.1.4 Automatyczna regulacja

Dla centrali cieplnej przewidziano automatyczną regulację pracy pomp ciepła i podgrzewaczy elektrycznych przy pomocy regulatorów Compit R324. Jedna z pomp ciepła nr 1 wytwarza czynnik ciepła na pokrycie zapotrzebowania na ciepłą wodę. W okresach wyłączenia układu grzejjego cw (dwupołożeniowy układ regulacji temp. wody w zbiorniku) pompa ta wspomaga system centralnego ogrzewania. Trzy pozostałe pompy ciepła dostarczają czynnik grzewczy na potrzeby c.o. i ciepła technologicznego do wentylacji i klimatyzacji. W okresach temperatury zewnętrznej, w której pompy ciepła pokrywają w całości zapotrzebowanie na moc cieplną, podgrzewacz elektryczny nie jest włączony. W przypadku gdy nie można uzyskać temperatury zasilania w obiegach zgodnej z wykresem regulacyjnym (krzywa grzewcza przy parametrach szczytowych $55/45^{\circ}\text{C}$) włączane są kolejne grzałki elektryczne. Wielkością sterującą jest temperatura zasilania, według wykresy regulacyjnego. Podstawowy układ regulacji został rozbudowany o moduły sterowania 2 obiegów grzewczych regulowanych w oparciu o temperaturę wg. wykresu regulacyjnego oraz 3 obiegów nagrzewnic wstępnych (w oparciu o temperaturę wewnętrzną) i 2

obiegów nagrzewnicy wtórnej (w oparciu o temperaturę wewnętrzną) . Założono, że obiegi II etapu domki i hala sportowa będą miały dostarczony czynnik grzewczy do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody bezpośrednio, a zmiana parametrów nastąpi w indywidualnych węzłach cieplnych. Na dzień dzisiejszy nie zrealizowano obiektu hala sportowa a odgałęzienie na sieć grzewczą zostało wyposażone tylko w zawór trójdrogowy i pompę obiegową.

W układzie przygotowania ciepłej wody (zasilanie z pompy ciepła) przewidziano dwunastawny system regulacji temperatury. Czujnik temperatury jest umieszczony w zbiorniku w 2/3 wysokości. Przy temperaturze c.w. 43°C układ regulacyjny ma włączyć pompę obiegu grzewczego c.w. a przy temperaturze 48°C wyłącza. Praca pompy cyrkulacyjnej –ciągła.

2.1.5 Studnia kolektorów dolnego źródła

Zgodnie z §1 pkt.2c umowy w dniu 24.11.2015r. w godzinach 12.00 do 13.³⁰ wykonano pomiary temperatur jakie występują na rurociągach zasilających i powrotnych odwiertów II etapu nr 1-11. i częściowo I etapu o nr 17, 18, 19, i 22. Rozmieszczenie rurociągów w studni i ich numerację pokazano na rys 3. Numery pokazane na rysunku nie odpowiadają numeracji podawanej w Dokumentacji geologicznej z 2007r.

Do pomiarów zastosowano termometr dotykowy ze zintegrowaną sondą penetrującą f-my Testo (rozdzielczość 0,1 °; dokładność $\pm 1^{\circ}\text{C}$)

Wyniki pomiarów zestawiono w tabeli nr 3

Wynik pomiaru temperatury na kolektorze w studni wynosiły $t_z=+1,8$ i $t_p=0^{\circ}\text{C}$.

Odczyt temperatur na rurociągach dolnego źródła w centrali ciepła był niemożliwy (istniejące termometry nie gwarantowały prawidłowych odczytów) Odczyty z odwiertów nr 17,18 i 19 z I etapu były bliskie zeru, a na pozostałych odczyty temperatur zdecydowanie odbiegały od pomiarów z II etapu. Różnica temperatur na tych obwodach była między 0 a $0,6^{\circ}\text{C}$.

2.2. Rozwiązania projektowe.

Zakres prac remontowych obejmuje wszystkie prace, które doprowadzą centralę do zgodności z :

- dokumentacją projektową dla drugiego etapu rozbudowy centrali,
- warunkami technicznymi,
- uwagami użytkownika nt. występujących problemów z eksploatacją centrali.

Pełny zakres prac pokazano na załączonym schemacie rys. nr 2. , a wykaz urządzeń i podstawowych materiałów zamieszczono tabeli nr 2

2.2.1 Remont centrali ciepła uwzględnia:

1. Zamontowanie Licznika energii cieplnej na rurociągach wody grzewczej co pozwoli określić zużywaną ilość ciepła na potrzeby grzewcze i technologiczne poz. 31 i 31,

2. Zamontowanie urządzeń do pomiarowych przepływu i temperatur na rurociągach dolnego źródła na wejściu do pomieszczenia – umożliwi to dokładny pomiar ilości ciepła z wymiennika gruntowego. Poz. 14 i 14'
+ przebudowa zasilenia pompy nr 1 w celu umożliwienia montażu przepływomierza
3. Montaż zaworów równoważących na każdym obiegu grzewczym –(powroty), które umożliwią przy pomocy przyrządu pomiarowego ustalenie odpowiednich przepływów oraz dokonanie tych nastaw. Poz. 1-10
4. Wymiana wielkości pomp obiegowych na obiegach
Nr 7 –zasilenie nagrzewnicy wstępnej dla sala konferencyjnej, poz. 18
Nr 8 – zasileni nagrzewnicy wtórnej dla sali konferencyjnej, poz. 19
-nie zmieniono pomp w II etapie rozbudowy projekt z 2006r.
5. Wymiana zaworu trójdrogowego na większy zgodnie z projektem z 2006r. poz. 32
6. Montaż zaworów równoważących na cyrkulacji cwu. co pozwoli na utrzymanie odpowiedniej temperatury ciepłej wody w odległych punktach rozbioru poz. 20, 21,
7. Montaż wodomierza do pomiaru zimnej wody kierowanej na wymienniki ciepła dla przygotowanie ciepłej wody.- poz. 26
8. Przeniesienie zaworu bezpieczeństwa z przewodu zimnej wody zasilającej dwa wymienniki na przewód zw. zasilającej wymiennik.
9. Zamontowanie zaworu bezpieczeństwa na przewodzie zimnej wody zasilającej wymiennik VPA.- poz. 25 (brak w stosunku do proj. z 2006r. oraz wymogów UDT.)
10. Montaż separatora mikropęcherzy i zanieczyszczeń SPIROCOMBI dn100 na rurociągu powrotnym w miejscu istniejącego filtra siatkowego przed głównym rozdzielaczem co jest związane z przebudową rurociągów głównych po lewej stronie rozdzielaczy. poz.12- zgodnie z częścią rysunkową,
11. Zamiana włączenia rurociągów zasilającego z powrotnym od buforów ciepła ,
12. Budowa studzienki betonowej lub murowanej pod separatorem która umożliwia jego oczyszczanie – poz. 13,
13. Montaż zaworu trójdrogowego przełączającego na rurociągu zasilającego układ podgrzewania elektrycznego poniżej temp. $+55^{\circ}\text{C}$ cała woda grzewcza kierowana jest na kotły elektryczne - sterowanie zaworu czujką temperatury zamontowaną na rurociągu przed zaworem, poz.22, 24 ,
14. Montaż zaworu zwrotnego dn 100 na rurociągu wody grzewczej – poz. 23
15. Montaż podgrzewacza elektrycznego wody o mocy 42 kW wraz z zaworami odcinającymi i zaworem zwrotnym na podejściu -poz.28,29, 30
16. Demontaż istniejących rurociągów zasilających podgrzewacze elektryczne i montaż w tym miejscu kolektorów zasilającego i powrotnego odpowiedniej średnicy – poz. 34,
17. Montaż zaworu odcinającego kulowego aby umożliwić pracę tylko 1 pompy na cele przygotowania cw. –poz. 17,

18. Montaż – odtworzenie czujek temperatur uzupełnienie przewodów sterujących oraz uruchomienie sterowania zaworów trójdrogowych układów grzewczych obwody 1,2, 9 ,
19. Wymiana uszkodzonych termometrów typu A na rurociągach dolnego źródła i obiegu po stronie grzewczej pomp ciepła -poz. 15 i 16,
20. Wymiana termometrów technicznych prostych na rurociągach dolnego źródła -poz. 27,
21. Uzupełnienie izolacji cieplnej rurociągów

2.2.2 Automatyczna regulacja i sterowanie.

1. Aby uzyskać maksymalną możliwą ilość ciepła należy przeprogramować regulatory pomp ciepła Compit aby pracowały niezależnie od warunków zewnętrznych do osiągnięcia temperatury CO na poziomie 55st. C. – nie według krzywej grzewczej . W tym celu w ustawieniach charakterystyki pogodowej dla każdej wartości należy przypisać 55° C (dla -20 – 55st C, dla -10 – 55° C, dla 0 – 55°C dla +10 – 55°C)
Programowanie przeprowadzić według instrukcji DTR regulatora.
2. Podgrzewanie czynnika grzewczego do wymaganej temperatury wg. krzywej grzewczej w przypadku braku uzyskania jej na pompach ciepła przewidziano to poprzez zamontowanie na rurociągu zasilającym dwunastawnego zaworu trójdrogowego, który skieruje całą wodę na podgrzewacze elektryczne i dalej na rozdzielacz zasilający układu.

2.2.3 Zbiorniki buforowe

Wykorzystanie buforów nastąpi po zakończeniu prac remontowych centrali , a szczególnie po uruchomieniu czterech pomp ciepła. Proponujemy aby dla okresu zimowego przy temperaturze zewnętrznej poniżej $\leq 5^{\circ}\text{C}$ był włączony tylko bufor nr 1. Praca obu buforów będzie w okresie przejściowym przy temperaturach powyżej $+5^{\circ}\text{C}$. Włączanie buforów do pracy w układzie przewiduje się ręcznie wg. oznaczeń na schemacie. Pracujące zbiorniki buforowe włączone w układ grzewczy będą jednocześnie spełniały rolę sprzęgła pomiędzy układem dostarczającym ciepłem , a układami odbierającymi ciepło.

3.0 Przewody, Armatura

3.1 Przewody

Wszystkie używane przy pracach remontowych przewody wykonać jak istniejące tj. miedziane wg. DiN 1786 łączonych lutem miękkim do 42 mm i twardym powyżej 42 lub z rur stalowych o wymiarach 2458 bez szwu.

Rurociągi wody (z dolnego źródła) PE

3.2 Armatura

Zwory kulowe , zwrotne na Pn 0,6 MPa

Zawory bezpieczeństwa SYR wg specyfikacji

Szczegółowy wykaz armatury znajduje się w specyfikacji

4.0 Zabezpieczenie antykorozyjne , Izolacja termiczna

4. 1 Zabezpieczenie antykorozyjne.

Zewnętrzne powierzchnie z rur stalowych należy zabezpieczyć przed korozją za pomocą powłok ochronnych przez malowanie odpornych na temp 100°C. Przyjęto dwukrotne malowanie farbą antykorozyjną i jednokrotne farbą nawierzchniową. Przed malowaniem rurociągi należy oczyścić do II stopnia czystości.

4.2 Izolacja termiczna.

Izolację na rurociągach wykonać tak jak istniejące wykonanie t.j. z pianki poliuretanowej o gr. 30mm w płaszczu PCV. Na rurociągach wody zimnej wykonać izolację Armstrong gr.40 mm. Uzupełnić wszystkie ubytki izolacji na rurociągach. Na izolacji rurociągów nakleić opaski ze wskazaniem przepływającego medium, kierunku oraz funkcji – uzupełnienia.

5.0 Próby ciśnieniowe , zagadnienia BHP

5.1 Próby ciśnieniowe i odbiór techniczny.

Przed przystąpieniem do prób ciśnieniowych zaleca się płukanie.. Próby ciśnieniowe przeprowadzić zgodnie z PN-64/B-10400, w następującej kolejności:

1. Próba na zimno (bez zaworów bezpieczeństwa) wodą o ciśnieniu:
2,4 MPa – po stronie wysokich parametrów,
0,9 MPa - po stronie niskich parametrów,
2. Próba na gorąco eksploatacyjna tzn. przy max., parametrach możliwych do uzyskania w dniu próby w czasie 72 godzin połączona z regulacją parametrów pracy.

5.2 Napełnianie instalacji.

Napełnianie instalacji grzewczej oraz uzupełnienie w niej ubytków wody, odbywać się będzie wodą uzdatnioną z miejskiej sieci ciepłowniczej, poprzez istniejący układ uzdatniania wody odcinającą , o przepływie nominalnym $q_n=4,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

5.3 Zagadnienia BHP.

Rurociągi prowadzić powyżej 2,0 m , oraz w sposób gwarantujący swobodne przejście. Wszystkie urządzenia w centrali powinny mieć czytelne tabliczki znamionowe. Czynności rozruchowe, eksploatacyjne i remontowe muszą spełniać warunki BHP oraz wymogi normy PN-B-10400 i Warunki Wykonania i Odbioru Robót – część Instalacje Sanitarne i Przemysłowe. Całość robót remontowych wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

6.0 Obliczenia

6.1 Bilans zapotrzebowania na moc cieplną

Zapotrzebowanie na moc cieplną do celów c.o. wentylacji i klimatyzacji przyjęto na podstawie odpowiednich projektów branżowych wykonanych w latach 1997- 2006 . Zapotrzebowanie c.c.w. określono na podstawie programu użytkowego obiektu.

Bilans potrzeb cieplnych stan na 24.11.2015r

OBIEG		Zapotrz. ciepła [kW]	Parametry Instalacji st. C	Przepływ [t/h]	Zapotrzebowa- nie ciepła wg. oprac. z 2000r.	Uwagi Etap
NR	Nazwa					
1	Ogrz. podłogowe stołówka	13,30	45/35	1,14	13,30	I
2	Ogrz. grzejnikowe bud.biurowy+kuchnia	15,36	55/45	1,32	15,36	I
3	Nagrzewnica pralnia	12,80	55/45	1,10	12,80	I
4	Nagrzewnica kuchnia	30,52	55/45	2,62	30,52	I
5	Nagrzewnica I stopień stołówka	23,76	55/45	2,04	23,76	I
6	Nagrzewnica II stopień stołówka	9,90	55/45	0,85	9,90	I
7	Nagrzewnica I stopień sala konferencyjna	60,92	55/45	5,24	27,82	Wentylacja + ogrzewanie I i II
8	Nagrzewnica II stopień sala konferencyjna	14,78	55/45	1,27	6,80	Wentylacja + ogrzewanie / II
9	Centralne ogrzewanie domki dt=15	104,97	55/45	6,02	125,00	II
10	Centralne ogrzewanie piwnica	2,50	55/45	0,21	/	Wykonane w ostatnich latach
11	Hala sportowa	-	-	-	115,00	Nie zrealizowana
	RAZEM co + wentylacja	288,81		21,81	380.26	
12	Przygotowanie ciepłej wody (średnie)	31,84	55/45	2,74	31,50	
13.	ŁĄCZNIE	320,65		25,55	411,76	

6.2 Teoretyczna wydajność dolnego źródła ciepła .

A/ Według danych zawartych w Dokumentacji geologicznej z wykonania 33 otworów z IX 2007r. otwory nr 1-14 wykonano do głębokości 85m , a nr 15-33 do głębokości 80m p.p.t. oraz otwór nr 17 do gł. 62m .

Łączna długość odwiertów wynosi;

$$L = 14 \times 85 + 18 \times 80 + 1 \times 62 = 1190 + 1440 + 62 = 2692 \text{ m}$$

Długość rur wymiennika $2692 \times 2 = 5384$ m

Orientacyjna wydajność dolnego źródła $Q = 2692 \text{ m} \times 40 \text{ W/m otw.} = 107\,680,0 \text{ W}$
 $= 107,68 \text{ kW}$

Dokumentacja Technologii Centrali Ciepła i Chłodu/ ETAP II z 2006r.
przewidywała także wykonanie 22 odwiertów dla rur $2\phi 40$ $l_1=80\text{m}$, a w rzeczywistości wykonano 11 otworów.

W tym układzie przy 33 otworach łącznie dolne źródło zabezpieczy potrzeby centrali tylko do ok. $+5^\circ\text{C}$ a nie -11°C jak zakładał autor pierwotnego opracowania.

B/ W dn. 24.11.br przy $t_z = \text{ok} 5^\circ\text{C}$ dokonano pomiarów temperatur na rurociągu zbiorczym w studni kolektorów wymienników gruntowych.

$t_z = +1,8^\circ\text{C}$; $t_p = 0,0^\circ\text{C}$ pracowały 2 pompy ciepła o wydajności 8,6 t/h każda

Na podstawie tych pomiarów można określić orientacyjnie wydajność dolnego źródła :

$Q_{d22} = 8,6 \times 2 \times 1 \times 4,2 \times 999,7 \times (1,8 - 0,0) = 36,11 \text{ kW}$ przy 2 pompach ciepła

$Q_{d24} = 8,6 \times 4 \times 1 \times 4,2 \times 999,7 \times (1,8 - 0,0) = 72,22 \text{ kW}$ przy 4 pompach ciepła

7.0 Wnioski.

Podsumowanie

Istniejący układ centrali posiada wydajność:

Wydajność dolnego źródła $Q_{pc} = 108,0 \text{ kW}$

Wydajność piecy elektrycznych $Q_{el} = 138,0 \text{ kW}$

Łącznie **$Q = 246,0 \text{ kW}$**

Zapotrzebowani ciepła wg. pkt 6.1 poz. wynosi ok. **$321,0 \text{ kW}$**

Do zabezpieczenia całkowitych potrzeb cieplnych **brakuje ok. $321,0 - 246,0 = 75 \text{ kW}$**

Propozycje

1. Dolne źródło ciepła jest za małe dla zainstalowanych pomp ciepła. Praca wszystkich pomp może spowodować zbytne wychłodzenie źródła.

Należy zrealizować brakujące 11 odwiertów. Pozwoli to uzyskać **ok. $35,0 \text{ kW}$**

Pozostała brakująca ilość ciepła należy zapewnić dodatkowym kotłem elektrycznym o mocy min $40,0 \text{ kW}$

2. W przypadku braku możliwości wykonania brakujących odwiertów

proponujemy: alternatywnie :

- zamontowanie 2 kotłów elektrycznych o mocy $2 \times 42 \text{ kW} = 84,0 \text{ W}$ w centrali cieplnej lub.,
- wyłączenie z układu grzewczego zasilania domków letniskowych i zastosowanie w nich indywidualnych alternatywnych źródeł ciepła (kotłów elektrycznych, pomp ciepła- powietrze/woda).

WYKAZ ISTNIEJĄCYCH PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ CENTRALI CIEPŁA

Tabela nr 1

Poz.	Urządzenie -charakterystyka	Ilość [szt.]	Uwagi
1	Pompa ciepła Q=70 kW, N=22kW; (0-58 C)	4	
2	Podgrzewacz elektryczny ELTERM Q=42 kW	2	
3	Podgrzewacz elektryczny Q=12 kW	1	
4	Wymiennik pojemnościowy cw z węzownicą V=500 dm3	1	
5	Wymiennik pojemnościowy cw 2 płaszczowy typ VPA 450/300V=500 dm3 BIAWAR	1	
6	Naczynie wzbiornicze obiegów grzewczych typ N 80 Reflex p=0,5MPa	1	
7	Naczynie wzbiornicze zw typ DE 100 Reflex p=0,5MPa	1	
8	Naczynie wzbiornicze dolnego źródła typ N 140 Reflex p=0,5MPa	1	
9	Naczynie wzbiornicze dolnego źródła typ NG 80 Reflex p=0,5MPa	1	
10	Stacja uzdatniania wody typ FLECK EUROPU Control Valve Vdo 4,5m3/h H=115cm,S=55cm, G=30cm	1kpl	
11	Filtr Cintropur NW 32	1	
12	Filtr BIG BLUE NW 32 korpus typ BB	3	
13	Filtr siatkowy typu FF 06 Dn 25 Q=2,8m3/h przy dp=20kPa	1	
14	Licznik energii cieplnej - wodomierz MP130-NC Dn80 Qn=40m3/h z przetwornikiem przepływu -przelicznik Supercal 432 wraz z czujnikami temp.PT500- prod. PoWoGaz	1	Do sprawdzenia i legalizacji
15	Filtr siatkowy skośny typu Fs Dn100	1	
16	Filtr siatkowy skośny typu Fs Dn65	8	
17	Filtr siatkowy skośny typu Fs Dn50	1	
18	Filtr siatkowy skośny typu Fs Dn40	1	
19	Filtr siatkowy skośny typu Fs Dn 32	1	
20	Filtr siatkowy skośny typu Fs Dn 25	2	
21	Filtr siatkowy skośny typu Fs Dn 20	3	
P1	Pompa obiegowa co typ UPS 25-80 Grundfos (ogrz podł. stolówka) Q=1,2t/h, H= 0,5/ 3,0/5,2 mH2O	1	praca na 3 biegu

P2	Pompa obiegowa co typ UPER 25-80/130 Grundfos (ogrz. grzejnik. bud. biurowy) Q=1,4t/h, H= 0,5/ 3,0/5,0 mH2O	1	praca na 3 biegu
P3	Pompa obiegowa typ UPS 25-60 Grundfos (nagrzewnica pralnia) Q=1,1t/h, H= 2,1/ 3,7/4,5 mH2O	1	
P4	Pompa obiegowa typ UPS 40-60 Grundfos (nagrzewnica kuchnia) Q=2,7t/h, H= 3,5/ 4,1/5,5 mH2O	1	
P5	Pompa obiegowa typ UPS 32-60 Grundfos (nagrzewnica I st stołówka) Q=2,1t/h, H=1,0/1,9/3,0 mH2O	1	
P6	Pompa obiegowa typ UPS 25-60 Grundfos (nagrzewnica II st stołówka) Q=0,9t/h, H= 2,5/ 3,8/4,5 mH2O	1	
P7	Pompa obiegowa typ UPS 32-60 Grundfos (nagrzewnica I st sala konferencyjna) Q=2,4t/h, H= 2,7 mH2O praca na 3 biegu	1	praca na 3 biegu
P8	Pompa obiegowa typ UPS 25-60 Grundfos (nagrzewnica II st sala konferencyjna) Q=0,6t/h, H= 3,1 mH2O praca na 3 biegu	1	praca na 3 biegu
P9	Pompa obiegowa typ Stratos 32-1/12 Willo (ogrzewanie domki) Q=7,0t/h, H= 8,0 mH2O (H=8,9 mH2O odczyt z pompy)	1	po wymianie w 2013
P10	Pompa obiegowa typ OMIS 25-40/180 - Omnigena Q=0,3t/h, H= 2,5/3,5/4,2 mH2O	1	
P11	Pompa cyrkulacyjna cw typ UPS 32-80 Q=2,0/-/2,5t/h, H= 1,0/4,5/6,2 mH2O	1	
P12	Pompa cykulacyjna /mieszająca/ typ Alpha 32-60 Q=0,4-2,0t/h,H=6,0 -3,0 mH2O	1	
P13	Pompa obiegu skraplacza PC typ UPS 32-120 F Grundfos Q=8,6t/h, H= 0,5/ 3,8/5,3 mH2O	2	praca na 3 biegu
P14	Pompa obiegu skraplacza PC typ UPS 40-120 F Grundfos Q=8,6t/h, H= 4,5/ 6,0/8,0 mH2O	2	praca na 3 biegu
P15	Pompa obiegu dolnego źródła typ CR 32-1o Q=32m3/h, H=14mH20, N=2,2kW	4	
22.	Filtr siatkowy skośny typu Fs Dn80	4	
23.	Zawór zwrotny mufowy Dn 80	4	
24.	Zawór zwrotny mufowy Dn 65	8	
25.	Zawór zwrotny mufowy Dn 50	1	
26.	Zawór zwrotny mufowy Dn 40	1	

27.	Zawór zwrotny mufowy Dn 32	6	
28.	Zawór zwrotny mufowy Dn 25	2	
29.	Zawór zwrotny mufowy Dn 20	1	
30.	Zawór zwrotny mufowy Dn 100	1	
31.	Zawór bezpieczeństwa typ SYR 2115 dn 20 p=6,0bar -zw	1	
32.	Zawór bezpieczeństwa typ SYR 1115 dn 25 p=1,5bar - inst.dolne źródło	1	
33.	Zawór bezpieczeństwa typ SYR 1915 dn 20 p=3,0bar - inst.co	1	
34.	Zawór 3 drogowy AFRISO mieszający 1 1/2" prod. - Honeywell	1	
35.	Filtroodmulnik magnetyczny "DRYL" 144kW -2" prod. ELTERM	1	
36.	Zawór 3 drogowy mieszający Dn 32 z siłownikiem WITA SM 4.6	1	siłownik odłączony
37.	Zawór 3 drogowy mieszający Dn 32 z siłownikiem WITA SM 4.6	1	siłownik odłączony
38.	Zawór 3 drogowy mieszający Dn 20 z siłownikiem DM1.1	1	
39.	Zawór 3 drogowy mieszający Dn 32 z siłownikiem Lufberg	1	
40.	Zawór 3 drogowy mieszający Dn 32 z siłownikiem DM1.1	1	
41.	Zawór 3 drogowy mieszający Dn20 z siłownikiem Luftberg	1	
42.	Zawór 3 drogowy mieszający Dn 32 z siłownikiem Lufberg	1	
43.	Zawór 3 drogowy mieszający Dn20 z siłownikiem Luftberg	1	
44.	Zawór 3 drogowy mieszający Dn 32 z siłownikiem WITA SM 4.6	1	
45.	Rozdzielacz zasilający Dn 125 Lok 2,5m	1	
46.	Rozdzielacz powrotny Dn 125 Lok 2,5m	1	
47.	Termometr techniczny prostu 0-100°C	1	

SPECYFIKACJA PROJEKTOWNYCH URZĄDZEŃ CENTRALI CIEPŁA

LUCIEŃ OSK CBA

Tabela nr 2

Poz.	Urządzenie -charakterystyka	Parametry techniczne	Producent	Ilość szt./m
1	Zawór równoważący gwint. bez odwodnienia typu STAD Dn20 G=1,14t/h	nastawa 2,80	np.IMI TA	1
2	Zawór równoważący gwint. bez odwodnienia typu STAD Dn25 G=1,32t/h	nastawa 2,20	np.IMI TA	1
3.	Zawór równoważący gwint. bez odwodnienia typu STAD Dn20 G=1,10t/h	nastawa 2,80	np.IMI TA	1
4.	Zawór równoważący gwint. bez odwodnienia typu STAD Dn32 G=2,62t/h	nastawa 2,80	np.IMI TA	1
5.	Zawór równoważący gwint. bez odwodnienia typu STAD Dn25 G=2,04t/h	nastawa 2,90	np.IMI TA	1
6.	Zawór równoważący gwint. bez odwodnienia typu STAD Dn20 G=0,85t/h	nastawa 2,50	np.IMI TA	1
7.	Zawór równoważący gwint. bez odwodnienia typu STAD Dn40 G=5,24t/h	nastawa 3,50	np.IMI TA	1
8.	Zawór równoważący gwint. bez odwodnienia typu STAD Dn15 G=0,58t/h	nastawa 3,40	np.IMI TA	1
9.	Zawór równoważący gwint. bez odwodnienia typu STAD Dn50 G=6,50t/h	nastawa 3,00	np.IMI TA	1
10.	Zawór równoważący gwint. bez odwodnienia typu STAD Dn20 G=0,67t/h	nastawa 2,10	np.IMI TA	1
11.	Przyrząd do pomiaru i regulacji przepływu zaworów równoważących	producent zaworów równoważących j.w.	np.IMI TA	1 kpl.
12.	Separator mikropęcherzy powietrza i zanieczyszczeń SPIROCOMBI MAGNET Dn 100 o połączeniach kołnierзовych , rozbieralny	hod osi w dół max 455mm	np. Spirotech-Husty	1
13.	Studzienka murowana (lub z kręgów bet. Fi 600) + krata przekrywająca	fi 600 h= 600mm		1
14.	Przepływomierz typu WSDH (Woltman meter) qp=60m3/h ,p=1,6MPa z parą czujników do montażu w tulejach z 3,0 m przewodami fi 5,8 mm dostosowany do pomiaru cieczy - 30% glikol	Dn100x360, t=do130stC Pt500 montaż na zasileniu	GWF dostawa	1 kpl.
14'	Przelicznik 6M2 przystosowany do czujników Pt500 2-przewodowych i mechanicznych przetworników przepływu dla cieczy z glikolem	od -40 do 140oC	np. Kamstrup	1 szt.
15.	Termometr techniczny typ A50.20 fi 9mm ; fi 80 l1=40	zakres pomiaru od -10 do +50	np. WIKA	8
16.	Termometr techniczny typ A50.20 fi 9mm ; fi 80	zakres pomiaru od 0 do +100	np. WIKA	8
17.	Zawór kulowy Dn 65 gwint.	Pn 0,6 MPa		1
18.	Pompa obiegowa typ UPS 32-120 Q= 5,5 m3/h;H= 8,0mH2O	230V, N=220W/3	np. Grundfos	1
19.	Pompa obiegowa typ UPS 25-80 Q= 1,28 m3/h;H= 6,9mH2O n=0,11- 0,165kW	230V, N=220W/3	np. Grundfos	1

20.	Zawór równoważący gwint. bez odwodnienia typu STAD Dn15 G=0,18t/h	nastawa 2,00	np. IMI TA	1
21.	Zawór równoważący gwint. bez odwodnienia typu STAD Dn20 G=1,03t/h	nastawa 1,90	np. IMI TA	1
22.	Sterownik do zaworu trójdrogowego poz. 24	wg proj.elekt		1
23.	Zawór zwrotny mosiężny Dn100 typ 103	Pn=0,8MPa	np. York	1
24.	Trójdrogowy zawór przełączający kołnierzowy Dn 80 z siłownikiem MC160/230VAC czas przejścia 120s ,ciśnienie zamknięcia 230kPa (sterownik wraz z czujką wg. proj. elektrycznego)	typ CV306GG kvs=100 Pn=0,6MPa	np. IMI TA	1 1
25.	Zawór bezpieczeństwa DN 20 nr 2115 nastawa 0,6MPa	Pn =0,6 MPa	np. SYR	1
26.	Wodomierz od wody ciepłej wielostrumieniowy Qn=6,0m3/h dn 32	t do 90st	np. GMDX	1
27.	Termometr techniczny prosty rtęciowy -20 do +50	Pn=0,6 Mpa	np. ATTA-TECH	4
28.	Podgrzewacz elektryczny ELTERM Q=42 kW		ELTERM	1
29.	Zawór zwrotny mosiężny Dn40 typ 103	Pn=0,8MPa	np. York	1
30.	Zawór kulowy odcinający Dn 40 gwint.	Pn=0,6MPa		2
31.	Ultradźwiękowy Licznik energii cieplnej typu Multical 602 czujnik temperatury Pt500	t=2-180 st C zasil. bateryjne	np. Kamstrup	1kpl. 2 szt.
31'.	Przetwornik przepływu ULTRAFLOW 54 qp=40,0 m3/h z kablem 5,0m- montaż na powrocie	Dn=80 L=300	np. Kamstrup	1
32.	Zawór trójdrogowy ESBE 3G40 kv=28 ; Dn=40 z napędem s 80	lub o podobnym kv	ESBE	1
33.	Czujniki temperatury do sterowania zaworem trójdrogowym - obieg 1,2,3 i 9	zanurzeniowy		4
34.	Wymiana rurociągów zasilających piece elektryczne - rura stalowa instalacyjna wraz z izolacja cieplną	fi 100 l=2x3,0m	stal. czarna inst. do sprawdzenia na budowie	3

Uwaga: Dopuszcza się zamiany urządzeń pod warunkiem , że będą one równoważne z podanymi parametrami i wymaganiami technicznymi

Wyników pomiaru temperatur na rurociągach odwiertów
 pionowych dolnego źródła ciepła Lucień dn.24.11.2015r. godz.12.⁰⁰-13.³⁰

Tabela nr 3

Nr odwiertu	Temperatura o C			UWAGI
	tz	tp	dt	
1.	1,0	0,6	0,4	
2.	0,9	0,5	0,4	
3.	1,6	1,0	0,6	
4.	1,9	0,5	1,4	
5.	2,0	0,7	1,3	
6.	2,0	0,6	1,4	
7.	1,7	0,7	1,0	
8.	1,7	0,5	1,2	
9.	2,0	0,6	1,4	
10.	1,9	0,6	1,3	
11.	2,0	0,6	1,4	
Rozdzielacz 1	1,8	0,6	1,2	punkty pomiaru wg rys.3
12.	1,0	0,4	0,6	
13.	0,9	0,5	0,4	
14.	1,4	0,7	0,7	
15.	1,7	0,8	0,9	
16.	1,2	0,7	0,5	
17.	0,6	0,0	0,6	widoczny szron na elementach zaworu odcinającego
18.	0,6	0,0	0,6	widoczny szron na elementach zaworu odcinającego
19.	0,4	0,0	0,6	widoczny szron na elementach zaworu odcinającego
20.	0,8	0,4	0,4	
21.	1,1	0,5	0,6	
22.	1,0	0,0	1,0	
23.				brak pomiaru
24.				brak pomiaru
25.				brak pomiaru
26.				brak pomiaru
27.				brak pomiaru
28.				brak pomiaru
29.				brak pomiaru
30.				brak pomiaru
31.				brak pomiaru
32.				brak pomiaru
33.				brak pomiaru