

IMGW
SERWEROWNIA

PROJEKT WYKONAWCZY
INSTALACJE SANITARNE

PROJEKT WYKONAWCZY
INSTALACJI KLIMATYZACJI SERWEROWNI
w ramach zadania „Adaptacja pomieszczeń na
potrzeby serwerowi IMGW”

Inwestor:

INSTYTUT METEOROLOGII I GOSPODARKI WODNEJ
Ul. Podleśna 61
01-673 Warszawa

PROJEKTANT INSTALACJI SANITARNYCH:

mgr inż. Adam Stelęgowski upr. bud. Wa-311/01

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Krzysztof Sienkiewicz upr. bud. Wa-391/90

Spis treści		strona
1.	Przedmiot opracowania	4
2.	Podstawa opracowania	4
3.	Zakres opracowania	4
4.	Założenia projektowe wentylacji	5
4.1	Parametry powietrza zewnętrznego	5
4.2	Parametry powietrza wewnętrznego	5
4.3	Ochrona akustyczna pomieszczeń	5
5.	Opis techniczny rozwiązań projektowych	6
5.1	Instalacje klimatyzacji	6
5.1.1	Charakterystyka ogólna instalacji klimatyzacji	6
5.1.2	Klimatyzacja pomieszczenia nr 0/02 serwerowni	6
5.1.3	Klimatyzacja pomieszczenia nr 0/04 UPS	7
5.1.4	Obiegi chłodnicze glikolowe	7
5.1.5	Chłodnie wentylatorowe	8
5.1.6	Izolacja termiczna kanałów	8
6.1	Przewody i armatura	9
7.	Warunki techniczne wykonania robót	9
7.1	Informacje ogólne	9
7.2	Zabezpieczenia p-poż	9
7.3	Wymagania BHP	9
7.4	Ochrona przed hałasem i drganiami	10
7.5	Wytyczne branżowe	10
7.5.1	Wytyczne budowlane	10
7.5.2	Wytyczne elektryczne	10
7.5.3	Wytyczne sterowania i automatyki	10
8.	Zestawienie urządzeń elektrycznych klimatyzacji	11

Załączniki:

- uprawnienia i zaświadczenie z izby projektanta i sprawdzającego;
- karty katalogowe urządzeń.

Spis rysunków:

- | | |
|---|-----------|
| - INSTALACJA WENTYLACJI-KLIMATYZACJI. RZUT I PRZEKRÓJ PARTERU | rys. nr 1 |
| - INSTALACJA OBIEGU GLIKOLOWEGO. RZUT I PRZEKROJE PARTERU | rys. nr 2 |
| - SCHEMAT OBIEGU GLIKOLOWEGO | rys. nr 3 |

Opis Techniczny

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji klimatyzacji dla serwerowni w IMGW przy ul. Podleśnej nr 61 w Warszawie.

Serwerownia jest położona w południowym skrzydle Instytutu, na parterze.

Instalacje wod-kan dla zaplecza serwerowni objęte będą odrębnym opracowaniem.

Instalacja centralnego ogrzewania nie należy do niniejszego opracowania.

Przewidziano wykonanie serwerowni w 2 etapach.

W pierwszym etapie zostaną zamontowane, w pomieszczeniu nr 0/02, 4 szafy klimatyzacyjne typu AFU 050.EC o numerach porządkowych 1,2,5,6 oraz w pomieszczeniu nr 0/04 szafa z odzysku typu AXU 060.EC.

W drugim etapie zostaną zamontowane pozostałe 3 szafy klimatyzacyjne typu AFU 050.EC .

Wszystkie szafy będą zainstalowane w komplecie z instalacją towarzyszącą , taką jak chłodnie wentylatorowe, pompy, rurociągi, podłączenia do mediów oraz sterowanie.

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Zlecenie
- Projekt archiwalny budynku
- Wytyczne i uzgodnienia z Inwestorem na etapie tworzenia projektu
- Projekt architektoniczny pomieszczeń
- Uzgodnienia międzybranżowe

Instalacje, urządzenia i materiały powinny odpowiadać:

- Polskim Normom i Rozporządzeniom zawartym w Dzienniku Ustaw,
- przepisom lokalnych władz,
- wytycznym rzeczoznawców (straż pożarna, bhp, sanepid).

oraz

- Warunkom technicznym wykonania i odbioru instalacji wentylacji, ogrzewania, itp. wydanych przez COBRTI „INSTAL”

3. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- Obliczenie i dobór podstawowych parametrów urządzeń chłodniczych i wentylacyjno-klimatyzacyjnych.
- Część rysunkową w formie rzutów, przekrojów i schematów.
- Opis działania poszczególnych instalacji.

Klimatyzowane są 2 pomieszczenia : 0/02 serwerownia i 0/04 pomieszczenie UPS.

W części rysunkowej opracowania pokazano trasy prowadzenia instalacji, lokalizacje urządzeń i elementów.

Poniższy opis techniczny musi być rozpatrywany łącznie z częścią rysunkową. Wszystkie systemy lub urządzenia wyszczególnione tylko w opisie technicznym, a nie przedstawione w części rysunkowej lub odwrotnie, należy traktować pełnoprawnie z tymi, które opisano w obu częściach, opisowej i rysunkowej opracowania.

4. Założenia projektowe wentylacji

4.1 Parametry powietrza zewnętrznego

Parametry powietrza zewnętrznego wyznaczono:

- na podstawie PN-82/B-02403 dla potrzeb grzewczych – III strefa klimatyczna temp.= -20°C i 90% wilg. względnej.
- według PN-76/B-03420 dla wentylacji i klimatyzacji dla II strefy klimatycznej w okresie letnim: $t_e=+30^{\circ}\text{C}$; $i=60,7\text{kJ/kg}$; $x=11,9\text{g/kg}$; $\phi=45\%$ oraz dla III strefy w okresie zimowym: temp. $t_e=-20^{\circ}\text{C}$; $i=-18,4\text{kJ/kg}$; $x=0,8\text{g/kg}$; $\phi=100\%$
- dla doboru urządzeń grzewczo-chłodniczych i klimatyzacyjnych przyjęto ekstremalne parametry pracy dla okresu letniego +34°C.

4.2 Parametry powietrza wewnętrznego

Parametry powietrza wewnętrznego dla serwerowni i pomieszczenia UPS przyjęto na podstawie zaleceń Inwestora.

Wymagane parametry powietrza w pomieszczeniach:

Nazwa pomieszczenia	temperatury		Wilgotność względna	
	Zima	Lato	Zima	Lato
	t_i [°C]	t_i [°C]	ϕ_i [%]	ϕ_i [%]
Serwerownia	+24	+24	40÷45	40÷45
Pomieszczenie UPS	+24	+24	40÷45	40÷45
Korytarz	+20	-	-	-
Pompownia	+16÷30	-	-	-

4.3 Ochrona akustyczna pomieszczeń

Zgodnie z wymaganiami PN-87/B-02151/02 dopuszczalny równoważny poziom dźwięku 'A' hałasu przenikającego do pomieszczenia od wszystkich źródeł hałasu, występujących w obiekcie łącznie, nie powinien przekraczać:

- Pomieszczenia techniczne LA eq = 85 dB(A)
Przyjęto maksymalny poziom hałasu, od urządzeń klimatyzacyjnych, w pomieszczeniach serwerowni, UPS i pompowni 80dB(A).

5. Opis techniczny rozwiązań projektowych

5.1 Instalacje klimatyzacji

5.1.1 Charakterystyka ogólna instalacji klimatyzacji

Pomieszczenia są klimatyzowane przez szafy klimatyzacyjne z nawiewem dolnym.

W szafach powietrze recyrkulacyjne, odpowiednio do potrzeb, jest filtrowane, nagrzewane, chłodzone, nawilżane, osuszane. W celach higienicznych szafy zasysają powietrze zewnętrzne w ilości około ½ wymiany/godzinę. Nowe szafy projektowane typu AF-STD 050.EC posiadają układ chłodniczy oparty na instalacji sprężarkowej freonowej chłodzonej przez układ glikolowy z chłodnicami wentylatorowymi. W czasie gdy na zewnątrz budynku temperatura spada poniżej około +10°C klimatyzatory przełączają się na chłodzenie bezpośrednio obiegiem glikolowym bez pracy sprężarek (freecooling).

W pomieszczeniu UPC wykorzystano istniejącą szafę klimatyzacyjną typu AX 060.EC z chłodzeniem bezpośrednim freonu w chłodni wentylatorowej.

Głównym zadaniem klimatyzacji jest odebranie zysków ciepła wytwarzanego przez urządzenia elektroniczne-serwery i system podtrzymania prądu- UPS.

Obiegi glikolowe zaprojektowano oddzielnie dla każdej szafy klimatyzacyjnej. Czynnikiem chłodniczym jest glikol etylenowy o stężeniu 35% (temperatura krzepnięcia -20°C).

Każda z 7 instalacji glikolowych składa się z:

- chłodni wentylatorowej;
- układu chłodzenia w szafie klimatyzacyjnej;
- pompy obiegowej;
- armatury kontrolno-pomiarowej i zabezpieczającej.

Odwodnienia, odpływy z nawilżaczy i odpływy skroplin, w obrębie pomieszczeń serwerowi i UPS, należy wykonać z rur nierdzewnych.

Zaleca się zmiękczyć wodę wodociągową zasilającą nawilżacze parowe; woda powinna zawierać się w zakresie przewodności 300÷1250 µS/cm.

5.1.2 Klimatyzacja pomieszczenia nr 0/02 serwerowni

Zyski ciepła od sprzętu informatycznego, według wytycznych Inwestora, wynoszą 245,00 kW;
Zyski ciepła od oświetlenia= 0,82 kW.

Zyski ciepła przez przegrody budowlane=2,00 kW.

Razem zyski ciepła wynoszą 250,32 kW.

Zyski ciepła na m² podłogi wynoszą 3,03 kW.

Zyski ciepła na 1 szafę serwera wynoszą 7,36 kW.

Dla tak dużej intensywności zysków ciepła przewidziano rozproszanie chłodnego powietrza poprzez „alejki” utworzone pomiędzy 2 rzędami szaf serwerów. Powietrze będzie wypływało spod podłogi podniesionej przez kratki –ażurową podłogę podniesioną- do przestrzeni między szafami informatycznymi a następnie- wciągane do wnętrza szaf przez wewnętrzne wentylatory, i wyrzucane poziomo na drugą stronę szaf. Dla wyeliminowania dopływu ciepłego powietrza z góry, „alejki” będą przykryte panelami pełnymi.

Dla pomieszczenia dobrano 6 szaf klimatyzacyjnych typ AF-STD 050.EC, o mocy odczuwalnej 49,8 kW każda; łączna moc chłodnicza wynosi 299,00. Maksymalne zyski ciepła

mogą być odbierane przez 5 szaf klimatyzacyjnych- 1 szafa pozostaje w rezerwie.

Do 2 szaf jest doprowadzone powietrze zewnętrzne o łącznej wydajności 200 m³/h , co zapewnia ½ wymiany powietrza na godzinę.

W szafach klimatyzacyjnych zaprojektowano nawilżacze parowe o wydajności 5kg/h każdy- łącznie 30 kg/h pary.

Maksymalny ubytek pary w powietrzu obiegowym wynosi 4 kg/h.

W szafach klimatyzacyjnych przewidziano nagrzewnice elektryczne do stabilizacji temperatury nawiewu i w celu osuszania powietrza obiegowego. Moc nagrzewnic wynosi 15 kW każda, w sumie 90 kW.

Maksymalne straty ciepła pomieszczenia przy braku zysków ciepła wynoszą 3, 50 kW.

5.1.3 Klimatyzacja pomieszczenia nr 0/04 UPS

Zyski ciepła od sprzętu UPS, według wytycznych Inwestora, wynoszą 30,00 kW;

Zyski ciepła od oświetlenia= 0,51 kW.

Zyski ciepła przez przegrody budowlane=1,30 kW.

Razem zyski ciepła wynoszą 31,81 kW.

Zyski ciepła na m² podłogi wynoszą 0,62 kW.

Przewidziano rozproszanie chłodnego powietrza spod podłogi podniesionej przez kratki – ażurową podłogę podniesioną- do przestrzeni między urządzeniami UPS

Dla pomieszczenia dobrano. 2 szafy klimatyzacyjne: 1 szafa typu AF-STD 050.EC o mocy odczuwalnej 49,8 kW ; 1 szafa z odzysku typu AX 060.EC o mocy odczuwalnej 64,7 kW; łączna moc chłodnicza wynosi 114,20. Maksymalne zyski ciepła mogą być odbierane przez 1 szafę klimatyzacyjną- 1 szafa pozostaje w rezerwie.

Szafa klimatyzacyjna z odzysku typu AX 060.EC pracuje z chłodzeniem bezpośrednim freonu w 2 chłodniach wentylatorowych typu BRC-052; instalacja freonowa szafy jest dwuobiegowa; przewody freonowe należy wykonać z rur miedzianych Ø 22 i 16 mm.

Do 2 szaf jest doprowadzone powietrze zewnętrzne o łącznej wydajności 160 m³/h , co zapewnia ½ wymiany powietrza na godzinę.

W szafach klimatyzacyjnych zaprojektowano nawilżacze parowe o wydajności 5 i 8 kg/h - łącznie 13 kg/h pary.

Maksymalny ubytek pary w powietrzu obiegowym wynosi 1,5 kg/h.

W szafie klimatyzacyjnej AF-STD 050.EC przewidziano nagrzewnicę elektryczną do stabilizacji temperatury nawiewu i w celu osuszania powietrza obiegowego. Moc nagrzewnicy wynosi 15 kW.

Maksymalne straty ciepła pomieszczenia przy braku zysków ciepła wynoszą 2,50 kW.

5.1.4 Obiegi chłodnicze glikolowe

Obiegi glikolowe zaprojektowano oddzielnie dla każdej szafy klimatyzacyjnej. Czynnikiem

chłodniczym jest glikol etylenowy o stężeniu 35% (temperatura krzepnięcia -20°C).

Temperatura obliczeniowa czynnika wynosi 45/40°C; wydajność 12 590 kg/h.

Każda z 7 instalacji glikolowych składa się z:

- chłodni wentylatorowej o mocy 63 kW typ EHHC 1190.6/10 ;
- układu chłodzenia w szafie klimatyzacyjnej o mocy 50,3 kW typ AF-STD 050.EC;
- pompy obiegowej o wydajności 13,6 m³/h , wysokości podnoszenia 24,7 m H₂O typ IL 32/150-2,2/2 prod WILO;
- naczynia wzbiorczego typu reflex N50 z szybkozłączką, zaworem odcinającym i opróżniającym;
- zaworu bezpieczeństwa typ 8115 ¾` prod. SYR; początek otwarcia 4 bar.
- zaworu równoważającego STAF Dn 65 prod. T&A;
- filtra kołnierowego z siatką ze stali nierdzewnej 400oczek/cm² prod. POLNA ;
- łączników amortyzujących przy pompach typu ZKB prod. SOCLA;
- zaworów odcinających Dn 65;
- odwodnienia i odpowietrzenia Dn 15;
- manometrów;
- termometrów.

Filtr zaprojektowano na obejściu, w celu minimalizacji oporów hydraulicznych w czasie normalnej pracy instalacji. Przepływ przez filtr należy przełączać okresowo, dla sprawdzenia zabrudzenia czynnika i wyłapania ewentualnych zanieczyszczeń (np. w czasie rozruchu instalacji).

Instalację projektuje się z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie.

Kompensacja przewodów poprzez tzw. samokompensację przy pomocy U, Z L kształtek.

W celu wyregulowania przepływów zastosowano zawory równoważące z możliwością wstępnego ustawienia przepływu, pomiaru przepływu i odczytu ciśnienia.

5.1.5 Chłodnie wentylatorowe

Chłodnie wentylatorowe dla szaf nowych- dla obiegu glikolowego i dla szafy z odzysku zlokalizowano przy ścianie zewnętrznej , na trawniku pomiędzy budynkiem i drogą dojazdową.

Chłodnie wywiewają ogrzane powietrze poziomo, w kierunku- od budynku.

Pomiędzy urządzeniami i budynkiem zachowano odpowiedni odstęp , umożliwiający swobodny napływ powietrza i nominalną wydajność.

Razem zaprojektowano 9 sztuk chłodni wentylatorowych.

Chłodnie będą zamontowane na konstrukcjach wsporczych, zaprojektowanych wg oddzielnego opracowania

5.1.6 Izolacja termiczna kanałów

Rurociągi glikolowe należy izolować termicznie łupkami ze spienionej gumy.

Minimalna grubość izolacji na zewnątrz budynku wynosi-20 mm,

wewnątrz pomieszczeń- 33 mm.

Izolacja na zewnątrz budynku powinna być zabezpieczona folią aluminiową.

Rurociągi freonowe należy izolować tak jak przewody freonowe, z tym , że minimalna grubość izolacji wynosi 12 mm.

6.1 Przewody i armatura

Instalację glikolową projektuje się z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie. Kompensacja przewodów poprzez tzw. samokompensację przy pomocy U, Z L kształtek. Sposób montażu armatury, rurociągów i podpór stałych (zawiesi i podparć) powinien być uzgodniony w formie pisemnej z nadzorem inwestorskim.

Na przewodach glikolowych zaprojektowano armaturę o połączeniach kołnierzowych DN65.

W celu wyregulowania przepływów zastosowano zawory równoważące z możliwością wstępnego ustawienia przepływu, pomiaru przepływu i odczytu ciśnienia.

Po wykonaniu instalacji, należy ją dokładnie wypłukać, zabezpieczyć antykorozyjnie, zaizolować wraz z armaturą, napęlić, odpowietrzyć, poddać próbie ciśnieniowej oraz wyregulować do wartości przepływów zgodnych z projektem wykonawczym.

Wszystkie wyżej wymienione czynności muszą być zakończone protokołami dołączonymi do dokumentacji powykonawczej i przekazane Inwestorowi.

Należy zapewnić przestrzenie serwisowe celem umożliwienia bieżącej konserwacji zainstalowanych urządzeń.

Wszystkie elementy instalacji powinny być przystosowane do pracy w nadciśnieniu min. 10 bar (PN10).

7. Warunki techniczne wykonania robót

7.1 Informacje ogólne

- Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia powinny mieć aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie w Polsce (atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia UDT, deklaracje zgodności bądź certyfikaty zgodności).

7.2 Zabezpieczenia p-poż

- Przepusty instalacyjne - uszczelnienia rurociągów w ścianach oddzielenia p.poż wykonać przy użyciu atestowanych mas pęczniejących.
- Pomieszczenia nr 002 serwerownia i 004 UPS zostały wydzielone pożarowo w klasie EI120; w związku z tym przepusty instalacyjne w ścianach i stropach wydzielających te pomieszczenia, powinny mieć klasę odporności ogniowej EI120.
- Kanały czerpne powietrza będą wyposażone w klapy pożarowe odcinające, zamontowane na ścianie zewnętrznej klasy EIS120.
- Przy każdym przepuszczeniu p.poż zamontować tabliczki znamionowe producenta zabezpieczenia ogniowego (certyfikat).
- Izolacje termiczne powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

7.3 Wymagania BHP

W ramach zapewnienia obsłudze i użytkownikowi wymaganych warunków BHP przewidziano następujące wymagania:

- Urządzenia elektryczne i instalacje z nimi związane muszą zostać uziemione i zabezpieczone przed porażeniem prądowym.
- Na urządzeniach elektrycznych, takich jak szafy klimatyzacyjne i chłodnie wentylatorowe zostaną zamontowane wyłączniki .
- Na zasileniu w wodę wodociągową, przed stacją zmiękczenia wody należy zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy EA.

7.4 Ochrona przed hałasem i drganiami

- Podłączenia wentylatorów oraz sprężarek wykonać na wibroizolatorach tłumiących drgania.
- Poziom hałasu przenikającego do pomieszczeń przeznaczonych do przebywania ludzi przez urządzenia zainstalowane w pomieszczeniach technicznych stałego wyposażenia nie powinien przewyższać dopuszczalnych poziomów zgodnie z PN- 45 dB(A)..

7.5 Wytyczne branżowe

7.5.1 Wytyczne budowlane

- Wykonać otwory pod przejścia rurociągów i kanałów.
- Wykonać zabudowę zabezpieczeń przeciwpożarowych (uszczelnienie otworów i przejść instalacyjnych przez ściany oddzielenia pożarowego).
- Wykonać cokoły pod projektowane urządzenia według wymogów producentów.
-

7.5.2 Wytyczne elektryczne

- Wykonać zasilenia szaf klimatyzacyjnych, chłodni wentylatorowych i pomp obiegowych

7.5.3 Wytyczne sterowania i automatyki

- Temperatura glikolu będzie regulowana przez sterowniki chłodnic wentylatorowych (zmiennie obroty wentylatorów).
- Pracą pomp obiegowych glikolu będą sterowały odpowiednie szafy klimatyzacyjne.
- Sterowniki szaf klimatyzacyjnych ustalają tryb pracy odpowiednich elementów w celu utrzymania wymaganych parametrów w pomieszczeniu (temperatura, wilgotność).
- Szafy klimatyzacyjne w 1 pomieszczeniu są powiązane ze sobą sterownikami.
- Na podłodze w pomieszczeniu serwerowni i UPS , przy rurociągach, będą zamontowane czujki wody- w celu alarmowania o wyciekach .
- Od szaf klimatyzacyjnych do zewnętrznych chłodnic (dry coolerów) należy położyć przewód, którym podawany będzie sygnał do zmiany set pointu, tzn. wejście w tryb pracy – free-cooling.
- Przewód można wykorzystać do sterowania pracą pomp obiegowych glikolu, tzn. pojawienie się sygnału do zmiany set pointu spowoduje podanie sygnału/zwarcia styku na zasilaniu danej pompy (każdy komplet szafa + dry cooler będzie miał swoją konkretną pompę, którą będzie sterował)
- Należy wykorzystać styk pomocniczy sprężarki głównej każdej szafy klimatyzacyjnej (ta sprężarka, która uruchamiana jest jako pierwsza).

- Uruchomienie konkretnej pompy następowaloby, gdy pojawi się sygnał zmiany set pointu lub nastąpi uruchomienie sprężarki głównej konkretnej szafy, czyli 2 równolegle połączone styczniki uruchamiałyby lub wyłączały pompę.

8. Zestawienie urządzeń elektrycznych klimatyzacji

lp	Nazwa urządzenia	typ	ilość	Moc elektr. kW	Moc łączna kW	napięcie V
	Szafa klimatyzacyjna	AF-STD 50.EC	7	33	231,0	400
	Szafa klimatyzacyjna- z odzysku	AX60.EC	1	27	27,0	400
	Chłodnie wentylatorowe	EHHC 1190.6/10	7	2,16	15,1	400
	Chłodnie wentylatorowe	BRC-052	2	1,2	2,4	230
	Pompy obiegowe	IL 32/150- 2,2/2 prod WILO	7	2,2	15,0	400
	razem				290,5	