

PROJEKT BUDOWLANY - WYKONAWCZY

„TERMOMODERNIZACJI ZS W NIEDORADZU, W GMINIE OTYŃ”

Instalacja centralnego ogrzewania

OBIEKT:

Zespół szkół im. Henryka Sienkiewicza

ADRES:

ul. Marii Markiewiczowej 7, 67-100 Niedoradz

INWESTOR:

Gmina Otyń, 67-106 Otyń, ul. Rynek 1

DZIAŁKA, OBRĘB:

działka nr 1209 obręb 080407_2.0006 jednostka ewidencyjna Otyń

AUTORZY OPRACOWANIA:

BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	DATA I PODPIS
Instalacyjna	<u>Projektował</u> mgr inż. Piotr Krawczyk	uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej nr WKP/0178/POOS/15	
	<u>Opracował</u> mgr inż. Patryk Kosmala		
	<u>Sprawdził</u> mgr inż. Jarosław Teślak	uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej nr 7131-7132/166/PW/2002	

Zawartość opracowania

1. WSTĘP	3
1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
1.3. WYTYCZNE, PRZEPISY I NORMY:	3
1.4. STAN ISTNIEJĄCY	4
1.5. ZAŁOŻENIA WYJŚCIOWE	4
1.6. ZAŁOŻENIA DO BILANSU CIEPLNEGO I POWIETRZNEGO	5
1.7. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA OBIEKTU:	5
2. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH	7
2.1. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	7
2.2. INSTALACJA OGRZEWANIA I WENTYLACJI SALI GIMNASTYCZNEJ	12
2.3. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	14
2.4. INSTALACJA WENTYLACJI	14
3. ZABEZPIECZENIA POŻAROWE	14
4. WYTYCZNE BRANŻOWE	15
4.1. WYTYCZNE DLA BRANŻY ELEKTRYCZNEJ	15
4.2. WYTYCZNE DLA ARCHITEKTONICZNO - KONSTRUKCYJNEJ	15
4.3. WYTYCZNE DLA BRANŻY AKPIA	15
4.4. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE	16
5. OCHRONA PRZED HAŁASEM I DRGANIAMI	16
6. KONTROLA JAKOŚCI	16
7. UWAGI KOŃCOWE	17
8. INFORMACJA BIOZ	17

Załączniki:

1. Kopia uprawnień budowlanych oraz potwierdzenia wpisu do izby
2. Część rysunkowa

I.p.	Nr rysunku	Nazwa	Skala	Arkusz
Instalacja centralnego ogrzewania				
1	04.02.PW-CO.01	Instalacja centralnego ogrzewania - SCHEMAT	-	594x1600
2	04.02.PW-CO.02	Instalacja centralnego ogrzewania - rzut POZIOMU -1	1:50	594x750
3	04.02.PW-CO.03.1	Instalacja centralnego ogrzewania - rzut POZIOMU 0	1:50	841x1100
4	04.02.PW-CO.03.2	Instalacja centralnego ogrzewania - rzut POZIOMU 0	1:50	594x1100
5	04.02.PW-CO.04	Instalacja centralnego ogrzewania - rzut POZIOMU +1	1:50	594x1100

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania projekt budowlany - wykonawczy instalacji centralnego ogrzewania dla budynku Zespołu Szkół im. Henryka Sienkiewicza przy dz. 1209 ul. Marii Markiewiczowej w Niedoradzu.

1.2. Podstawa opracowania

- Inwentaryzacja architektoniczna budynku opracowana przez biuro projektowe LCT Projekt Przemysław Bloch ul. Energetyków 7, 65-729 Zielona Góra.
- Audyt energetyczny budynku dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 opracowany przez dr inż. Ewę Teślak.
- Projekt budowlany instalacji centralnego ogrzewania budynku Zespołu Szkół im. Henryka Sienkiewicza w Niedoradzu opracowany przez Pracownię Projektowa AJK z Zielonej Góry.
- Założenia oraz wytyczne przekazane przez Zlecniodawcę.
- Wizja lokalna na obiekcie.
- Uzgodnienia międzybranżowe.
- Wytyczne techniczne projektowania.
- Obowiązujące normy i przepisy dotyczące projektowania instalacji sanitarnych,

1.3. Wytyczne, przepisy i normy:

Przepisy (z uwzględnieniem późniejszych zmian):

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dziennik Ustaw nr 75.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Wraz z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu robót budowlanych, stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 listopada 2008r w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej.

Wszelkie instalacje należy wykonać zgodnie z Prawem Budowlanym, „Warunkami Technicznymi, Jakim Powinny Odpowiadać Budynki i Ich Usytuowanie”, innymi obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania, normami i innymi dokumentami wskazanymi w Projekcie, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Na etapie realizacji budynku wszelkie zasadnicze odstępstwa od projektu należy uzgadniać z Projektantem.

Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów (dopuszczeń, certyfikatów) wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa, a w stosunku do urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami.

1.4. Stan istniejący

Istniejąca instalacja centralnego ogrzewania wykonana jest w całości z rur stalowych. Pomieszczenia ogrzewane są za pomocą żebrowych grzejników żeliwnych. Źródłem ciepła dla budynku jest nowa kotłownia z dwoma kotłami gazowym o mocy nominalnej . Kotły o mocy maks. 162 kW, sterowane wbudowanym sterownikiem. Regulacja centralnego ogrzewania odbywa się w funkcji temperatury zewnętrznej za pomocą zaworu mieszającego znajdującego się na kolektorze wspólnym za kotłami. Instalacja pracuje w układzie otwartym przy ciśnieniu roboczym ~1,0 bar.

Pom. kotłowni zlokalizowane jest na poziomie piwnicy w obrębie nowej części szkoły. Instalacja centralnego zasilana jest za pośrednictwem rozdzielacza oraz podzielona jest na 4 obiegi grzewcze: stara szkoła, 2x nowa szkoła, sala gimnastyczna.

1.5. Założenia wyjściowe

Źródło ciepła

Źródłem ciepła dla nowej instalacji będzie istniejąca kotłownia gazowa. Do regulacji temperatury medium w instalacji wykorzystany zostanie istniejący układ sterowania pogodowego złożony z zaworu mieszającego sterownika oraz zewnętrznego czujnika temperatury. Projektuje się nowy układ rozdzielaczy w pom. węzła ciepła. Kotłownia pierwotnie pracująca w układzie otwartym z nową instalacją będzie pracowała w układzie zamkniętym. W związku z tym do ochrony instalacji wraz z kotłami przewidziano grupę bezpieczeństwa złożoną z naczynia wzbiorczego i zaworu bezpieczeństwa

Do zasilania obiegu zostanie wykorzystana istniejąca pompa obiegowa zlokalizowana w kotłowni na rurociągu zasilającym za zaworem trójdrogowym

Parametry istniejącej głównej pompy obiegowej:

V = 3,1 m³/h, H = 3,1 mH₂O, typ: 40POT60A/B

Centralne ogrzewanie

Wszystkie pomieszczenia użytkowe z wyjątkiem sali gimnastycznej ogrzewane będą do temperatur obliczeniowych za pomocą grzejników wodnych. Źródłem ciepła dla poszczególnych budynków będzie istniejąca kotłownia

Zawory termostatyczne w przestrzeniach ogólnodostępnych z zabezpieczeniem antykradzieżowym oraz regulacją przez niepowołane osoby.

Ogrzewanie i wentylacja Sali gimnastycznej

Pomieszczenie Sali gimnastycznej ogrzewane oraz wentylowane będzie za pomocą układu aparatu grzewczo-wentylacyjnego z podgrzewem pomocniczym za pomocą aparatów pracujących na powietrzu obiegowym. Regulacja za pomocą zintegrowanego sterownika sterującego pracą wszystkich urządzeń.

1.6. Założenia do bilansu cieplnego i powietrznego

Obliczenia zapotrzebowania ciepła budynku zostały wykonane w oparciu o poniższe normy

- | | | | |
|---|--------------------------------------|----|--|
| – | Temperatury obliczeniowe zewnętrzne: | wg | PN-82/B-02403 |
| – | Temperatury ogrzewanych pomieszczeń: | wg | RMI 12.04.2002 (Dz. U. Nr 75 poz. 690) |
| – | Obliczenie przegród budynku: | wg | EN ISO 6946 |
| – | Obliczenie strat ciepła: | wg | PN-EN 12831 |

W pomieszczeniach części mieszkalnej projektuje się następujące parametry powietrza:

Zima:

- | | | |
|---|---|---------------------------------------|
| – | Klasy, biura, toalety | $t_i = +20\text{ }^{\circ}\text{C}$; |
| – | prysznicze, szatnie | $t_i = +24\text{ }^{\circ}\text{C}$; |
| – | pom. nie przeznaczone do stałego pobytu ludzi | $t_i = +12\text{ }^{\circ}\text{C}$ |
| – | klatki schodowe , korytarze | $t_i = +16\text{ }^{\circ}\text{C}$ |

1.7. Charakterystyka energetyczna obiektu:***Bilans mocy elektrycznej oraz innych nośników energii.***

Bilans mocy urządzeń zużywających energię elektryczną bytową – 1,0 kW

Zapotrzebowanie na ciepło dla ogrzewania i wentylacji budynku – 100 kW

Nie przewiduje się innych źródeł zaopatrzenia w energię dla budynku.

Obliczenia współczynnika EP wg części architektonicznej***Właściwości cieplne przegród budynku.***

W celu spełnienia obowiązujących w Polsce przepisów dotyczących ochrony cieplnej budynków, a w szczególności:

- Polskiej Normy PN-EN ISO 6946:2004 Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczania

LCT PROJEKT PRZEMYSŁAW BŁOCH

66-015 ZIELONA GÓRA UL. ENERGETYKÓW 7 / 114

tel. +48 604 86 57 52, NIP:9730543143

- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Gospodarki Przestrzennej Dz. U. Nr 75, poz. 690 z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z poprawkami,
 - W obiekcie projektuje się przegrody zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi izolacyjności.

Parametry sprawności poszczególnych instalacji

grzewczych:

węzeł cieplny – 0,74

wentylacyjnych:

aparaty wentylacyjne – 0,75

Spełnienie wymagań dotyczących oszczędności energii zawartych w przepisach techniczno - budowlanych

Zgodnie z paragrafem 328 ust.1 oraz 329 ust. 2 wg Dz.U. nr 75 poz.690 z 2002r. z poprawkami wymagania dotyczące utrzymania racjonalnie niskiego poziomu zużycia ciepła, chłodu i energii elektrycznej przez budynek stanowią, aby przegrody zewnętrzne budynku oraz technika instalacyjna odpowiadały wymaganiom izolacyjności cieplnej oraz powierzchnia okien spełniała wymagania określone w pkt. 2.1. załącznika nr 2 do rozporządzenia.

Lp.	przegroda	wsp. przen. ciepła U (max) wg rozporządzenia	wsp. przen. ciepła U (proj) wg projektu	Czy są spełnione wymagania wg rozporządzenia
[-]	[-]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[-]
1	Ściana zewnętrzna przy t _i >16°C	0,20	0,20	tak
2	Dachy, stropodachy przy t _i >16°C	0,15	0,15	tak
3	Okna przy t _i >16°C	0,9	0,8	tak
4	Drzwi zewnętrzne	1,3	1,3	tak
5	Podłoga na gruncie	0,3	b/d	nie
6	Strop nad przejazdem	0,15	0,15	tak

LCT PROJEKT PRZEMYSŁAW BŁOCH

66-015 ZIELONA GÓRA UL. ENERGETYKÓW 7 / 114

tel. +48 604 86 57 52, NIP:9730543143

Wymagania izolacyjności cieplnej przewodów i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego (przy materiale izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej):

Lp	Rodzaj przewodu lub komponentu	min. grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(mK) (min) wg rozporządzenia	grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(mK) wg projektu	Czy są spełnione wymagania wg rozporządzenia
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
1	Średnica wew. do 22mm	20 mm	20 mm	tak
2	Średnica wew. od 22 do 35 mm	30 mm	30 mm	tak
3	Średnica wew. od 35 do 100 mm	równa średnicy wew. rury	równa średnicy wew. rury	tak
4	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4	½ wymagań z poz. 1-4	tak
5	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4	½ wymagań z poz. 1-4	tak
6	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm	6 mm	tak

2. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH

2.1. Instalacja centralnego ogrzewania

UWAGA

Całą instalację należy zdemontować wraz z grzejnikami, zaworami i rozdzielaczami w pom. węzła ciepła. Nową instalację należy montować od odmulacza, po stronie powrotnej i od pierwszego kolana przechodzącego przez ścianę kotłownia/węzeł po stronie zasilania.

W budynku projektuje się pompowy dwururowy układ centralnego ogrzewania z rozdziałem dolnym, zasilany z poprzez nowoprojektowany rozdzielacz z istniejącej kotłowni zlokalizowanej na poziomie piwnicy. Nowy rozdzielacz zasilac będzie trzy obiegi grzewcze:

- Nr 03 - nowa część, szkoły,
- Nr 02 - stara część szkoły,
- Nr 01 - sala gimnastyczna,

Projektuje się następujące parametry pracy układów centralnego ogrzewania :

$$t_z/t_p = 80/60 \text{ } ^\circ\text{C};$$

Zapotrzebowanie mocy grzewczej c.o. dla poszczególnych celów:

- ogrzewanie statyczne (grzejnikowe) $Q_{co} = 80 \text{ kW}$
- ogrzewanie i wentylacja Sali gimnastycznej $Q_{co_sg} = 23 \text{ kW}$

CHARAKTERYSTYKA OBIEGÓW GRZEWCZYCH

Lp	obieg	oznaczenie	Ciśnienie statyczne	Ciśnienie nominalne instalacji PN	Q	T _z	T _p	m	V	opory przepływu (Δp)	średnica nominalna	średnica zew	prędkość czynnika	czynnik roboczy	Pojemność zładu instalacji
[]	[]	[]	[m]	[bar]	[kW]	[°C]	[°C]	[kg/h]	[m³/h]	[kPa]	[DN]	[mm]	[m/s]		rury [dm³] urządzenia [dm³]
1	Całość	-	9	6	103	80	60	5112	5,1	25	50	60,3	0,48	woda	710 162
2	Sala gimnastyczna - aparaty grzewcze	01	-	6	23	80	60	1140	1,1	-	32	PEX 40x4,0	0,35	woda	- -
3	Sala gimnastyczna - zaplecze	02	-	6	12	80	60	595	0,6	-	25	PEX 32x4,0	0,36	woda	- -
4	Stara szkoła	03	-	6	18	80	60	898	0,9	-	25	PEX 32x4,0	0,41	woda	- -
5	Nowa szkoła	04	-	6	50	80	60	2479	2,5	-	32	PEX 40x4,0	0,58	woda	- -

Temperatura czynnika grzewczego w obiegu C.O. regulowana będzie centralnie w węźle w zależności od temperatury zewnętrznej i nastawionej krzywej grzewczej dla obiektu, z zabezpieczeniem przeciwmroźeniowym.

Główne rozprowadzenie z nowych rozdzielaczy do pionów projektuje się w kanałach technicznych betonowych zlokalizowanych wewnątrz budynku oraz pod stropem kondygnacji podziemnej.

Rurociągi i armatura

Wszystkie przewody od rozdzielacza instalacji centralnego ogrzewania wykonać należy z rur wielowarstwowych w systemie PEX w sztangach. Ułożenie przewodów rozdzielczych należy wykonać ze spadkiem 0,3% w kierunku źródła ciepła w sposób umożliwiający odwodnienie i odpowietrzenie. W najwyższych punktach instalacji należy zamontować odpowietrzniki automatyczne 1/2". Poziome odcinki instalacji rozdzielczych prowadzone w sposób umożliwiający ich kompensację. Na pionach instalacji C.O. zastosować kompensację naturalną w celu umożliwienia swobodnego wydłużenia termicznego przewodów.

W najniższych miejscach należy wykonać odwodnienia instalacji, a w najwyższych odpowietrzenia.

Dla rurociągów instalacji c.o. projektuje się wykorzystanie prefabrykowanych, atestowanych zawiesi i punktów stałych

Rurociągi grzewcze należy izolować termicznie zgodnie z DU 75 poza 690 z 2002 z późniejszymi poprawkami.

Po uruchomieniu instalacji grzewczych wykonać regulację hydrauliczną poprzez nastawy na zaworach regulacyjnych i zaworach termostatycznych. Poszczególne odcinki instalacji projektuje się wyposażać w zawory odcinające w celu umożliwienia odwodnienia części instalacji bez konieczności spustu wody z całej instalacji.

Na głównych rozgałęzieniach pod pionami przewidziano zawory odcinające oraz spustowe.

Dla rozróżnienia rurociągów nadposadzkowych wykonać opaski identyfikacyjne o wymiarach i odstępach umożliwiających wyraźny odczyt z poziomu posadzki. Kierunki przepływu oznaczyć strzałkami w kolorze kontrastowym.

Grzejniki

W obrębie wszystkich pomieszczeń projektowanego budynku jako źródła ciepła projektuje się grzejniki płytowe stalowe z konwektorami w wersji VK uniwersalne. Podejścia do grzejników w zależności od lokalizacji może być od dołu lub z boku. Regulacja mocy grzejnika za pomocą głowicy z zaworem termostatycznym.

Grzejniki płytowe wyposażone będą w:

- zawory termostatyczne w wersji kątowej (dla grzejników z podłączeniem bocznym)
- głowice termostatyczne przeznaczone dla budynków publicznych (wandaloodporne)
- zawory odcinające powrotne w wersji kątowej (dla grzejników z podłączeniem bocznym)
- przyłącza grzejnikowe z funkcją opróżniania i odcięcia (dla grzejników z podłączeniem dolnym)

W pomieszczeniach o zwiększonej wilgotności należy zastosować grzejniki podwójnie ocynkowane.

Grzejniki płytowe montowane do ściany za pomocą uchwyty systemowych lub na konsolach stojących wg części rysunkowej.

Układ zabezpieczający instalację

Stabilizacja ciśnienia w instalacji uzyskuje się poprzez wprowadzenie układu zamkniętego z przeponowymi naczyniami wzbiórczymi. Dla zabezpieczenia przed przekroczeniem ciśnienia maksymalnego w instalacjach c.o. projektuje się zawór bezpieczeństwa.

Obliczenia wielkości naczynia wzbiórczego:

LCT PROJEKT PRZEMYSŁAW BŁOCH

66-015 ZIELONA GÓRA UL. ENERGETYKÓW 7 / 114

tel. +48 604 86 57 52, NIP:9730543143

DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO wg PN-91/B-02414 INSTALACJI GRZEWCZEJ

$$V_u = 1,1 \times V_z \times \rho \times \Delta V \quad [\text{dm}^3]$$

V_u - pojemność użytkowa przeponowego naczynia wzbiorczego $[\text{dm}^3]$

V_z - objętość zabezpieczanego zładu $[\text{dm}^3]$

ΔV - przyrost objętości wody $[\text{dm}^3/\text{kg}]$

ρ - gęstość czynnika $[\text{kg}/\text{dm}^3]$

$$V_c = V_u \times [(p_{\text{max}} + 0,1) / (p_{\text{max}} - p_o)] \quad [\text{dm}^3]$$

V_c - pojemność całkowita przeponowego naczynia wzbiorczego $[\text{dm}^3]$

p_{max} - ciśnienie końcowe w naczyniu wzbiorczym $[\text{MPa}]$

p_{st} - ciśnienie statyczne na poziomie króćca przyłączeniowego naczynia wzbiorczego

p_o - ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym $[\text{MPa}]$

Przyjęto:	$V_z =$	900,0	$[\text{dm}^3]$
	$\Delta V =$	0,0356	dla $t_{\text{max}}=90^\circ\text{C}$;
	$\rho =$	1,000	$[\text{kg}/\text{dm}^3]$
	$p_{\text{max}} =$	0,25	$[\text{MPa}]$
	$p_o =$	0,1	$[\text{MPa}]$
	$p_{\text{st}} =$	0,09	$[\text{MPa}]$

$$V_u = 35,2 \quad [\text{dm}^3]$$

$$V_c = 88,1 \quad [\text{dm}^3]$$

Dobrano naczynie wzbiorcze o pojemności całkowitej 100 dm^3 .

LCT PROJEKT PRZEMYSŁAW BŁOCH

66-015 ZIELONA GÓRA UL. ENERGETYKÓW 7 / 114

tel. +48 604 86 57 52, NIP:9730543143

OBLICZENIE ŚREDNICY NOMINALNEJ ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Moc grzewcza urządzenia [kW]	Q =	324	
Moc grzewcza dla obiektu [kW]	Q =	162	
tz [°C]	t _z =	80	
tp [°C]	t _p =	60	
ciśnienie otwarcia zaw. p _{otw.} [Mpa]	p _{otw} = p ₁ =	0,3	
ciśnienie po stronie odlotowej p ₂ [Mpa]	p ₂ =	0	
entalpia parowania dla wody przy ciśnieniu absolutnym p _{otw} r [kJ/kg]	r =	2500	
gęstość wody przy średniej temp. pracy instalacji tm=(t1+t2)/2 - ro0 [kg/m3]	ro ₀ =	978	stała przy wodzie grzewczej, t = 70 °C
gęstość wody przy ekstremalnej temp. pracy instalacji t _{ekstr} ro1 [kg/m ³]	ro ₁ =	965	stała przy wodzie grzewczej, t = 80 °C
objętość geom. instalacji V _o [m ³]	V _o =	0,90	
czas w którym nastąpił niekontrolowany wzrost objętości [h]	Dt =	0,08	stała przy wodzie grzewczej
współczynnik wypływu zaw.bezsp a _c	a _c =	0,51	
dla zaworu SYR 1915 1" p _{otw} =3,0bar			

Obliczenia przepustowości

1. Z mocy grzewczej

$$m' = 233,28 \text{ [kg/h]}$$

2. Ze wzrostu objętości w zładzie

$$DV = 0,012 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$m'' = 146,3 \text{ [kg/h]}$$

3. Obliczenie wymaganego przekroju kanałów odlotowych zaworu bezpieczeństwa wg. UDT DT-UC-90/WO

$$A_1 = 5,34 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A = \frac{m}{503 \cdot a_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot r \cdot \rho_1}}$$

m - max wartość z pkt. 1 i 2

a_c - współczynnik wypływu z zaworu bezpieczeństwa

p₁ - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [MPa]

p₂ - ciśnienie po stronie odlotowej [MPa]

ρ₁ - gęstość cieczy przed zaworem bezpieczeństwa [kg/m³]

4. Dobór średnicy nominalnej zaworu bezpieczeństwa

$$D_n = 2,6 \text{ [mm]}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa o średnicy 1 1/4" i ciśnieniu otwarcia 3 bary.

Zabezpieczenia antykorozyjne.

Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej, wszystkie elementy stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z instrukcją ITB 400/2010.

Próby

Badania szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja powinna być skutecznie wypłukana wodą.

Ciśnienie próbne instalacji:

$P_{\text{próbne}} = P_{\text{robocze}} + 2 \text{ [bar]}$

$P_{\text{próbne}} = 5 \text{ bar}$

Badania instalacji należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych – zeszyt 6, wydanie 2003r.

Płukanie

Minimum trzykrotne, z prędkością wypływu 1,5 m/s aż do osiągnięcia ilości zawiesin poniżej 5 mg/dm³.

Po wykonaniu instalacji przeprowadzić regulację hydrauliczną poprzez nastawy na zaworach regulacyjnych oraz na pompach obiegowych.

2.2. Instalacja ogrzewania i wentylacji sali gimnastycznej

Dla ogrzania sali gimnastycznej w okresie zimowym projektuje się układ grzewczo wentylacyjny nawiewno-wyiewny z odzyskiem ciepła. Zaprojektowano układ w konfiguracji 2-1. Dwa aparaty grzewcze pracujące na powietrzu obiegowym pokrywające ok 85% strat przez przenikanie oraz jedna jednostka nawiewno-wyiewna z dwustopniowym odzyskiem ciepła dogrzeje pomieszczenia oraz dostarczy świeże uzdatnione powietrze wentylacyjne do pomieszczenia sali gimnastycznej.

Warunki obliczeniowe powietrza zewnętrznego:

- minimalna temperatura w okresie zimowym $t_z = -18 \text{ }^\circ\text{C}$ (wg PN-76/B-03420),
- wilgotność względna w okresie zimowym $\varphi = 10\%$

Kryteria określenia bilansu powietrza wentylacyjnego:

- min. krotności wymian (wys. Hali 4m dla strefy przebywania ludzi) $n = 1,0/\text{h}$
- pokrycia strat ciepła przez przenikanie zimą $Q = 15 \text{ kW}$

Strumień powietrza nawiewanego:

- Kryterium krotności $n=0,6/\text{h}$ $V_n = 1050 \text{ m}^3/\text{h}$

Urządzenia zasilane będą z oddzielnej nitki CO na rozdzielaczu głównym. Projektuje się ilościową regulację czynnika poprzez stosowanie na rurociągach przy każdym aparacie trójdrogowego zaworu rozdzielającego. Uniemożliwi to m.in. wychłodzenia się czynnika w obiegu i niską bezwładność obiegu. Szczegóły podłączenia armatury przy nagrzewnicach wodnych i pozostawionych króćców do podłączenia instalacji najmowanych lokali zgodnie z częścią rysunkową. Zawory trójdrogowe w dostawie z aparatami grzewczymi.

Parametry aparatów grzewczych (1 szt.) z płynną regulacją wydajności wentylatora od 0-100%

- Maks. Strumień powietrza: **2100 m³/h**
- Moc nagrzewnicy wodnej: **6,5 kW**
- Maks. Pobór mocy: **57 W (230V)**
- Maks. Pobór prądu: **0,25 A**
- Temperatura czynnika grzewczego: **80/60°C**
- Masa urządzenia: **10 kg**
- Pozycja pracy: **na ścianie**
- Poziom ciśnienia akustycznego (5m): **45 dB(A)**

Parametry aparatu grzewczo-wentylacyjnego:

Jednostka bez dodatkowego dogrzewu powietrza, do montażu podstropowego.

- Maks. Strumień powietrza: **1200 m³/h**
- Maks. Pobór mocy: **552 kW (230V)**
- Maks. Pobór prądu: **2,4 A**
- Maks. moc nagrzewnicy wodnej: **10 kW**
- Temperatura czynnika grzewczego: **80/60°C**
- Masa urządzenia: **75 kg**
- Pozycja pracy: **podstropowo**
- Klasa filtra: **EU4**
- Rodzaj wymiennika odzysku ciepła: **dwustopniowy odzysk w wymiennikach krzyżowych**
- Sprawność odzysku: **74% - 94%**
- Poziom ciśnienia akustycznego (5m): **49 dB(A)**

Urządzenie w dostawie ze zintegrowanym kanałem czerpno-wyrzutowym oraz zintegrowanym elementem czerpno-wyrzutowym.

Ochrona przeciwwamrożeniowa wymiennika wodnego realizowana jest poprzez zmniejszenie udziału świeżego powietrza w strumieniu nawiewnym.

Z urządzenia należy odprowadzić za pomocą wbudowanej pompki skroplin na połąć dachu.

Układ podłączenia instalacji co do urządzenia wyposażony w

Sterowanie:

Wszystkie urządzenia będą sterowane z jednego sterownika zlokalizowanego w pom. trenerów.

Sterownik z wyświetlaczem dotykowym zasilany napięciem 24V.

Sterownikiem można swobodnie regulować parametry przepływu oraz temperatury powietrza poprzez m.in.:

- Płynną zmianę wydajności wentylatorów
- Utrzymanie zadanej temperatury powietrza nawiewanego
- Pracę bez odzysku ciepła (na by-passie)
- Pracę wg harmonogramu tygodniowego
- Utrzymanie zadanej temperatury w pomieszczeniu (w tym celu na Sali zlokalizowano dodatkowy czujnik temperatury, który połączony będzie z centralnym sterownikiem)

Wydajność powietrza nawiewnego można swobodnie regulować w zakresie 150 – 1200 m³/h.

Podczas montażu urządzenia należy ściśle przestrzegać wytycznych Producenta.

Urządzenie w dostawie z kompletną automatyką wyposażeniem standardowym, elementami montażowymi.

OKABLOWANIE poza dostawą urządzenia.

UWAGA!

W celu uniknięcia przypadkowego uszkodzenia urządzenia należy wykonać „klatki ochronne” wokół urządzenia.

2.3. Instalacja centralnego ogrzewania

Instalację wody grzewczej należy wykonać zgodnie z następującymi wytycznymi:

- wszystkie rurociągi centralnego ogrzewania wykonać z rur wielowarstwowych (polietylen sieciowany) technologii PEX w sztangach,
- bezwzględnie przestrzegać rozstawów montażowych zawartych w instrukcji montażu rur,
- ułożenie przewodów rozdzielczych należy wykonać ze spadkiem 0,3% w kierunku źródła ciepła,
- w najwyższych punktach instalacji należy zamontować odpowietrzniki (automatyczne) w najniższych odwodnienia wyposażone w zawory odcinające ze złączka do węża,
- poziome i pionowe odcinki instalacji rozdzielczych prowadzone w sposób umożliwiający ich naturalną kompensację,
- poszczególne gałęzie instalacji należy wyposażać w zawory umożliwiające ich odcięcie dla potrzeb serwisowych,
- przejścia instalacji rurowych przez przegrody budowlane wykonać w rurach osłonowych,
- rurociąg wody grzewczej izolować, zgodnie z DU 75 poz 690 z 2002 z poprawkami,
- dla rurociągów instalacji c.o. projektuje się wykorzystanie prefabrykowanych, atestowanych zawiesi i punktów stałych
- wszystkie elementy stalowe niezabezpieczone fabrycznie antykorozyjnie, zabezpieczyć antykorozyjnie przez oczyszczenie do drugiego stopnia czystości i dwukrotne pomalowanie emalią kreadurową, całość wykonać zgodnie z instrukcją ITB 400/2010,
- próby wykonać zgodnie z „Warunkami wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” COBRTI INSTAL Zeszyt 6,
- płukanie instalacji minimum trzykrotne, z prędkością wypływu 1,5 m/s aż do osiągnięcia ilości zawiesin poniżej 5 mg/dm³.

2.4. instalacja wentylacji

- elementy instalacji wentylacji montować zgodnie z „Warunkami wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” COBRTI INSTAL Zeszyt 5,

3. ZABEZPIECZENIA POŻAROWE

Przejścia instalacyjne przez przegrody wydzielenia ogniowego zabezpieczyć do wymaganej odporności ogniowej – zgodnej z klasą odporności ogniowej przegrody budowlanej.

4. WYTYCZNE BRANŻOWE

4.1. Wytyczne dla branży elektrycznej

Wykonać zasilanie elektryczne

- aparatów- grzewczo-wentylacyjnych 2x 550W (230V, 50Hz)

4.2. Wytyczne dla architektoniczno - konstrukcyjnej

- w miejscach przejść instalacji przez elementy konstrukcyjne budynku wykonać otwory montażowe o wymiarach o +5 cm większych (z każdej strony) od wymiaru przewodu,
- grzejniki centralnego ogrzewania w poszczególnych pomieszczeniach montować zgodnie z aktualnymi przepisami,
- w miejscach przejść rurociągów przez elementy konstrukcyjne budynku należy wykonać otwory i osadzić rury osłonowe,
- zapewnić dostęp do konserwacji wszystkich elementów regulacyjnych, zaworów itp.,
- elementy wentylacyjne zlokalizowane na dachu montować na cokołach przykrytych „czapami” oraz podstawach dachowych,
- pod urządzeniami o dużej masie wykonać ramy pozwalające na zachowanie dopuszczalnych przez konstrukcję budynku nośności stropu,
- na kanałach instalacyjnych zlokalizowanych pod posadzką w przewidzieć włązy rewizyjne
- dla aparatów grzewczo wentylacyjnych na sali gimnastycznej należy wykonać otwory montażowe
- wszystkie rurociągi prowadzone po wierzchu ścian należy zabudować w technologii suchej zabudowy.
- Aparaty grzewcze w Sali gimnastycznej należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami podczas użytkowania Sali gimnastycznej, np. stalowa klatka z profili zamkniętych malowana w kolorze urządzenia.

4.3. Wytyczne dla branży AKPiA

W zakresie wykonania instalacji centralnego ogrzewania wg niniejszej dokumentacji jest wykonanie jej wraz z niezbędnymi urządzeniami i okablowaniem dla automatycznej regulacji oraz sterowania realizującej funkcje pracy zgodnie z załączonymi wytycznymi AKPiA.

Wykonanie zasilania elektrycznego urządzeń, układu sterowania pracą urządzeń należy do zakresu robót generalnego wykonawcy.

Dla instalacji, grzewczych i wentylacyjnych czyli tzw. instalacji mechanicznych należy zaprojektować, dostarczyć, zainstalować wraz z okablowaniem i urządzeniami oraz uruchomić kompletny układ automatycznego sterowania wszystkimi elementami instalacji.

W ramach realizacji układu automatycznego sterowania należy dostarczyć wszystkie wymagane szafy sterująco-zasilające ze sterownikami wraz z wyłącznikami serwisowymi dla urządzeń zasilanych z szaf.

Wykonawca instalacji elektrycznych doprowadzi zasilanie do wszystkich szafek automatyki i szaf sterująco-zasilających.

Aparaty grzewcze w sali gimnastycznej

- Układ sterowania ma zapewnić odpowiednie parametry powietrza w pomieszczeniach adekwatnie do pory roku:
 - Zima = 16 stC
 - Lato = wynikowa (nocne przewietrzanie Sali, gdy $T_z < 22^0$)
- Stany pracy urządzeń:
 - Grzanie –
 - Wolne chłodzenie – praca na by-passie z pominięciem

Szczegółowy sposób sterowania poszczególnymi liniami wentylacyjnymi uzgodnić na etapie eksploatacji.

KOTŁOWNIA

Sterowanie pracą kotłów oraz regulacja pogodowa obecnej kotłowni pozostaje bez zmian

4.4. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie elementy stalowe tj. wsporniki, uchwyty itp. po oczyszczeniu do tzw. drugiego stopnia czystości (czysty metal) należy odtłuścić i dwukrotnie pomalować farbą antykorozyjną, a następnie dwukrotnie emalią nawierzchniową stosując różne kolory farb w celu łatwej kontroli jakości wykonania powłok malarskich. Całość zgodnie z instrukcją ITB 400/2010.

5. OCHRONA PRZED HAŁASEM I DRGANIAMI

Mocowanie i posadowienie urządzeń wywołujących drgania (np. wentylatory) do konstrukcji budynku wykonać w sposób zabezpieczający przed powstawaniem i rozchodzeniem się drgań i hałasu w obiekcie. Przy mocowaniu lub posadowieniu stosować przekładki gumowe lub wibroizolacyjne. Połączenia wentylatorów pomp obiegowych itp. z instalacjami wykonać poprzez złącza wibroizolacyjne.

Zabezpieczenia akustyczne wykonać wg. PN-87/B-02151.

Stosować urządzenia generujące hałas w wykonaniu izolowanym akustycznie, zabezpieczyć je akustycznie w sposób zabezpieczający przed przekroczeniem nadmiernego poziomu hałasu.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót:

- prowadzenia instalacji przewodowej na odpowiednich wysokościach i odległościach poziomych,
- bieżąca koordynacja z pozostałymi instalacjami (korytka kablowe, lampy oświetlenia, instalacja wentylacji, wod-kan, co)
- odpowiednie mocowanie i podwieszanie przewodów (w sposób trwały i pewny).
- połączenia rozłączne poszczególnych elementów instalacji i urządzenia powinny być szczelne, a powierzchnie stykowe do siebie dopasowane.
- Urządzenia na budowę dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego,
- dostarczone na miejsce budowy materiały i urządzenia sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta,

- w razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich zabudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

7. UWAGI KOŃCOWE

- ewentualne zmiany w projekcie należy uzgodnić z projektantem w ramach nadzoru autorskiego,
- wszelkie prace należy realizować zgodnie z prawem budowlanym, „Rozporządzeniem M.G.P. i B. W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. Nr 75/2002) wraz z późniejszymi poprawkami oraz w zgodzie z zasadami BHP i ochrony p.poż. i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót” COBRTI INSTAL Zeszyt właściwy dla danej instalacji,
- Przy zakupie urządzeń należy zażądać odpowiednich dokumentów dopuszczających ich stosowanie na rynku Polskim (paszporty, atesty, dopuszczenia itp.),
- podczas prac montażowych przestrzegać instrukcji montażowych
- prace montażowe prowadzić w pełnej koordynacji z innymi robotami budowlano – instalacyjnymi
- **WSZYSTKIE PRZEJŚCIA INSTALACJI PRZEZ PRZEGRODY WYDZIELENIA PPOŻ NALEŻY ZABEZPIECZYĆ DO WYMAGANEJ ODPORNOŚCI OGNIOWEJ,**
- przed przystąpieniem do zamówień i realizacji należy wszystkie wymiary sprawdzić na budowie,
- niniejszy opis techniczny należy rozpatrywać łącznie z rysunkami, oraz projektami pozostałych branż,
- Każdy składnik projektowy należy rozpatrywać i rozpoznawać w dokumentacji w kontekście wszystkich rysunków, które do tego składnika się odnoszą z uwzględnieniem wszystkich opisowych i zasady sztuki budowlanej.
- Brak wskazania na rysunku technicznym elementu, którego zastosowanie wynika ze znanych lub powszechnie przyjętych rozwiązań w zakresie sztuki budowlanej nie zwalnia wykonawcy z konieczności skalkulowania takiego elementu w porozumieniu z inwestorem a także z projektantem i za jego zgodą.

8. INFORMACJA BIOZ

Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

W trakcie wykonywania robót budowlano-instalacyjnych należy przestrzegać ogólnych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności należy zwrócić uwagę na następujące zagadnienia:

- praca na wysokości (dopuszcza się do pracy na wysokości tylko osoby posiadające odpowiednie badania lekarskie),
- zastosowanie materiałów i urządzeń ciężkich,
- stosowanie materiałów żrących lub cuchnących - chemikaliów niebezpiecznych grożących zatruciem lub uszkodzeniem powłoki skórnej,
- praca z narzędziami elektrycznymi (elektronarzędzia, spawanie),
- występowanie gorącej wody oraz zgrzewania materiałów,
- hałas pochodzący od maszyn i urządzeń,

Instruktaż pracowników.

Roboty będą prowadzone przez firmy posiadające niezbędne uprawnienia do prowadzenia robót. Pracownicy posiadać winni wszelkie niezbędne uprawnienia do prowadzenia robót, a prawidłowość ich wykonania będzie sprawdzał Inspektor Nadzoru posiadający wszelkie niezbędne do tego uprawnienia i pozwolenia.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwu.

Teren budowy będzie ogrodzony, w sposób uniemożliwiający przebywanie osobom postronnym. Ewentualne przejścia w pobliżu budowy powinny być odpowiednio zabezpieczone i zorganizowane w sposób zapewniający bezpieczeństwo.

Wykopy zabezpieczone i odpowiednio oznakowane. W trakcie robót budowlano-instalacyjnych należy przede wszystkim chronić głowę i oczy. Bezwzględnie używać okularów ochronnych, kasków, rękawic i obuwia z osłoną palców. Bezwzględnie stosować różnego rodzaju osłony, zabezpieczenia, siatki poziome i pionowe, balustrady i odbojnice. Pracownicy zatrudnieni przy realizacji robót muszą być przeszkoleni w zakresie BHP.

Uwagi końcowe.

Wszelkie prace należy realizować zgodnie z prawem budowlanym, „Rozporządzeniem M.G.P. i B. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. Nr 75/2002) wraz z późniejszymi poprawkami oraz w zgodzie z zasadami BHP i ochrony ppoż. i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót” COBRTI INSTAL Zeszyt właściwy dla danej instalacji,

Opracował
mgr inż. Piotr Krawczyk
WKP/0267/POOS/06