

TYTUŁ
OPRACOWANIA: **Projekt Budowlano-Wykonawczy modernizacji
oraz regulacji instalacji c.o.**

NAZWA
I ADRES OBIEKTU: **Kompleks Szkolno-Przedszkolny
43-265 Kryry, ul. Nierad 86**

NAZWA
INWESTORA: **Urząd Gminy Suszec**
ADRES
INWESTORA: **43-267 Suszec, ul. Lipowa 1**

AUTORZY OPRACOWANIA

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
mgr inż. Krzysztof Kawecki		
mgr inż. Witold Opaliński	1340/03/U/C	

SPRAWDZAJĄCY

--	--	--

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA.**I. OPIS TECHNICZNY**

1. Podstawa opracowania.
2. Temat i zakres opracowania.
3. Opis obiektu.
4. Projektowe obciążenie cieplne budynku.
5. Opis modernizacji instalacji c.o.
6. Izolacja termiczna i antykorozyjna.
7. Zabezpieczenia p.poż.
8. Zakres prac.
9. Uwagi końcowe.
10. Zestawienie materiałów.

II. RYSUNKI

1. Rzut parteru „A” i „D”
2. Rzut piętra „A” i „D”
3. Rzut parteru „B”
4. Rzut piętra „B”
5. Rzut parteru „C”
6. Rzut piętra „C”
7. Rzut parteru „E”
8. Rzut piętra „E”
9. Rozwinięcie instalacji, piony: 1-28 oraz 46-74
10. Rozwinięcie instalacji, piony: 29-45
11. Schemat montażowy kotłowni

III. ZAŁĄCZNIKI

1. Wyniki projektowego obciążenia cieplnego budynku.
2. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ).
3. Oświadczenie projektanta.
4. Decyzje o wydaniu uprawnień do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.
5. Zaświadczenia o członkostwie w Śląskiej Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa.

I. OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania są:

- Zlecenie inwestora,
- Projekt budowlany część architektoniczna oraz projekt wewnętrznej instalacji c.o. wykonany przez firmę Miastoprojekt Katowice, Katowice 1990 r.
- Audyt Energetyczny budynku wykonany przez firmę ENERGOSYSTEM Rybnik s.p. z o. o. , Rybnik 2016 r,
- Projekt Termomodernizacji budynku wykonany przez firmę ENERGOSYSTEM Rybnik s.p. z o. o. , Rybnik 2016 r,
- Oględziny budynku,
- Obowiązujące normy, przepisy i katalogi.

2. TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA

Tematem opracowania jest PBW modernizacji oraz regulacji instalacji centralnego ogrzewania w budynku Kompleksu Szkolno-Przedszkolnego przy ul. Nierad 86 w Kryrach.

W zakres opracowania wchodzi:

- obliczenia projektowego obciążenia cieplnego pomieszczeń,
- dobór zaworów termostatycznych i powrotnych,
- dobór układu stabilizacji różnicy ciśnienia dla poszczególnych sekcji,
- dobór rurociągów dla segmentu „B” Przedszkolnego
- regulacja hydrauliczna instalacji c.o.

3. OPIS OBIEKTU

Budynek Zespołu Szklono-Przedszkolnego przy ul. Nierad 86 w Kryrach jest budynkiem dwukondygnacyjnym, niepodpiwniczonym wzniesionym na planie krzyża. Składa się z pięciu segmentów, w których mieszczą się sale lekcyjne, przedszkole, sala gimnastyczna oraz kuchnia z zapleczem socjalnym. Wykonany został w technologii tradycyjnej murowanej. Dachy poszczególnych segmentów wykonane są w konstrukcji drewniano-stalowej. Stropy wykonane jako DZ-3.

Źródłem ciepła dla instalacji c.o. i c.w.u. jest kotłownia gazowa. Kotłownia wyposażona jest w dwa kotły gazowe o mocy 0,180 MW każdy. Instalacja c.o. jest instalacją wodną z rozdziałem dolnym, wykonana z rur stalowych z grzejnikami żeliwnymi członowymi oraz typu favir o parametrach wody 90/70°C. Poziome rozprowadzenie rurociągów umieszczone jest w kanałach technicznych pod posadzką kondygnacji parteru. Instalacja c.o. wyposażona jest w zawory grzejnikowe oraz automatyczne odpowietrzenie.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest w podgrzewaczu pojemnościowym zasilanym z kotła gazowego.

Wentylacja budynku jest wentylacją grawitacyjną oraz mechaniczną wywiewną w kuchni oraz sali gimnastycznej.

4. OBLICZENIE PROJEKTOWEGO OBCIĄŻENIA CIEPLNEGO BUDYNKU

Projektowe obciążenie cieplne budynku zostało obliczone według aktualnie obowiązujących norm tj.:

- PN-EN-12831:2006 – Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
- PN-EN ISO 6946 - Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania,

Budynek znajduje się w III strefie klimatycznej, dla której zewnętrzna temperatura obliczeniowa wynosi -20 °C

Współczynniki przenikania ciepła przegród budowlanych przyjęto zgodnie z audytem energetycznym.

Projektowe obciążenie cieplne**0,294 MW**

Obliczenia przeprowadzono przy pomocy programu komputerowego Audytor OZC.

5. OPIS MODERNIZACJI INSTALACJI C.O.

5.1. Zasilanie pomieszczeń przedszkola, segment „B”.

Projektuje się wykonanie dodatkowego obiegu grzewczego zasilającego segment „B” (przedszkole). W tym celu należy wykonać odrębny układ zasilający wyposażony w pompę obiegową podstawową oraz rezerwową Yonos Maxo 25/0,5-7 firmy Wilo, zawór 3-drogowy mieszający HRB DN 32 Danfoss z słownikiem AMB 230 V oraz czujnik temperatury obiegu grzewczego zgodnie z rysunkiem nr 11. Urządzenia podłączyć do istniejącego sterownika obiegów grzewczych Vitotornic 333.

Rurociągi w kotłowni wykonać należy z rur stalowych ze szwem DN40. Przewody pomiędzy kotłownią, a pomieszczeniem technicznym wykonać z rur PE-X 50x4,6/110 preizolowanych z warstwą antydyfuzyjną, przeznaczone do transportu wody grzewczej, produkowanych zgodnie z normą PN-EN 15632-3. Przewody prowadzić w gruncie w jednym odcinku bez połączeń, zachowując promień gięcia zgodnie z danymi producenta, na głębokości 0,6-0,7m na podsypce piaskowej gr. 15cm i zasypce gr. 30 cm. Na ustabilizowanej zasypce należy ułożyć taśmę ostrzegawczą. Pozostałą część wykopu należy uzupełnić gruntem rodzimym. Przejścia przez ściany wykonać tulejach ochronnych jako szczelne.

Instalacje c.o. od pomieszczenia technicznego do segmentu „B” należy wykonać z rur stalowych SANHA-Therm ze stali węglowej ocynkowanej zewnętrznie, z ośmiokątnym i dziewięciokątnym profilem zaciskowym. Rury spawane wzdłużnie, szczelne, cienkościenne i ocynkowane galwanicznie, grubość powłoki w zakresie 7-15µm, precyzyjne rury ze stali niestopowej E195 o nr materiału 1.0034, zgodnie z PN-EN 10305-3. Wymiary rur według PN-EN 10312. Złączki zaciskowe ocynkowane ze stali węglowej do ocynkowanych rur ze stali węglowej zgodnie z PN-EN 10305-3 dla instalacji grzewczych gwarantują nierozłączne, stałe połączenie z rurami poprzez zacisk promieniowy. O-ring z EPDM. Ciśnienie robocze 16 bar, temperatura robocza -30°C do +120°C. Do montażu należy używać wyłącznie oryginalnych złączek i narzędzi. Podczas montażu należy postępować zgodnie z instrukcją producenta. Ruraż należy poprowadzić pod stropem kondygnacji piętra do segmentu „B” ze spadkiem w kierunku pomieszczenia technicznego, w najwyższych punktach zamontować automatyczne odpowietrzniki z zaworami odcinającymi, następnie nawiązać do istniejącej instalacji wykonując piony PII i PIII. Nowoprojektowane rury należy wpiąć do istniejącej instalacji w kanale technicznym zgodnie z rysunkiem nr 3 oraz zamontować zawory spustowe. Wycięty odcinek przewodów poziomych w kanale technicznym należy zaślepić. W posadce wykonać włazy rewizyjne do wypełnienia, wykonane ze stali o wymiarach 800x800 otwierane za pomocą klucza, wyposażone w uszczelkę, która uniemożliwi przedostanie się wody oraz zapachów.

5.2. Armatura regulacyjna i odpowietrzenie

Na gałkach grzejnikowych zasilających projektuje się montaż zaworów termostatycznych firmy Herz typu TS-98-V z cieczowymi głowicami termostatycznymi. Na korytarzach, salach lekcyjnych, salach gimnastycznych, jadalni, szatniach oraz WC zawory termostatyczne należy wyposażyć w głowice termostatyczną HERZCULES, w wersji wzmocnionej, odpornej na wandalizm, kradzież, manipulowanie przez osoby nieupoważnione, w pozostałych pomieszczeniach zawory termostatyczne wyposażyć w głowicę cieczową typu standard. Na gałkach grzejnikowych powrotnych przy grzejnikach

projektuje się zawory grzejnikowe odcinających z nastawą wstępną i funkcją opróżniania firmy Herz typu RL-5. Nowoprojektowane rury zasilające instalację przedszkola segmentu „B” będą odpowietrzane poprzez odpowietrzniki automatyczne z zaworami odcinającymi umieszczone w najwyższych punktach zgodnie z rysunkami. Dodatkowo w całym budynku należy wymienić odpowietrzniki automatyczne z zaworami odcinającymi na istniejących pionach.

Stabilizację różnicy ciśnienia dla instalacji c.o. z zaworami termostatycznymi zapewnią regulatory różnicy ciśnienia firmy Herz typu RP-4002, zamontowane na przewodach powrotnych dla sekcji na rozdzielaczach w pomieszczeniu technicznym oraz na nowoprojektowanych pionach PII i PIII. Należy je połączyć rurkami impulsowymi z zaworami regulacyjno-pomiarowymi STROMAX-GR zamontowanymi na przewodach zasilających. Zawory typu RP-4002 należy oddzielnie wyposażać w końcówki przyłączeniowe. Przed zaworami regulacyjnymi zamontować zawory kulowe odcinające.

5.3. Obliczenia.

- dobór pomp obiegowych podstawowej i rezerwowej zasilających segment „B”.

$$G = 2,22 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H = 30 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę obiegową podstawową i rezerwową typu Yonos Maxo 25/0,5-7 firmy Wilo.

- dobór zaworu mieszającego 3-drogowego.

$$G = 2,22 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta p = 0,04 \text{ bar}$$

$$Kvs = G / \sqrt{\Delta p}$$

$$Kvs = 2,22 / \sqrt{0,04} = 11,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

DOBRANO : zawór 3-drogowy mieszający HBR3 DN32 firmy Danfoss kvs = 16 m³/h napęd zaworu typu AMB 162 230V firmy Danfoss.

Obliczeniowy spadek ciśnienia na zaworze regulacyjnym (całkowicie otwartym):

$$\Delta p = (2,22/16)^2 \times 100 = 1,93 \text{ kPa}$$

- dobór regulatorów różnicy ciśnień.

Piony 1-28

– przepływ obliczeniowy dla sekcji inst. c.o. – **3,95 m³/h**

– ciśnienie dyspozycyjne dla sekcji inst. c.o. – **10,53 kPa**

Dobrano następujące urządzenia:

Regulator różnicy ciśnienia **typu RP-4002, DN 40 nast. 3.0,**

Zawór regulacyjno – pomiarowy **typu STROMAX-GR, DN 40 nast. 3.7.**

Piony 29-37

– przepływ obliczeniowy dla sekcji inst. c.o. – **1.11 m³/h**

– ciśnienie dyspozycyjne dla sekcji inst. c.o. – **10,75 kPa**

Dobrano następujące urządzenia:

Regulator różnicy ciśnienia **typu RP-4002, DN 20 nast. 2.5,**

Zawór regulacyjno – pomiarowy **typu STROMAX-GR, DN 20 nast. 6.0.**

Piony 38-45

- przepływ obliczeniowy dla sekcji inst. c.o. – **1,11 m³/h**
- ciśnienie dyspozycyjne dla sekcji inst. c.o. – **8,50 kPa**

Dobrano następujące urządzenia:

Regulator różnicy ciśnienia **typu RP-4002, DN 20 nast. 2.0,**
Zawór regulacyjno – pomiarowy **typu STROMAX-GR, DN 20 nast. 3.7.**

Piony 46-74

- przepływ obliczeniowy dla sekcji inst. c.o. – **6,81 m³/h**
- ciśnienie dyspozycyjne dla sekcji inst. c.o. – **11,43 kPa**

Dobrano następujące urządzenia:

Regulator różnicy ciśnienia **typu RP-4002, DN 50 nast. 2.0,**
Zawór regulacyjno – pomiarowy **typu STROMAX-GR, DN 50 nast. 7.0.**

Parametry pracy instalacji c.o.

1. Temperatura zasilania i powrotu: **90/70°C**
2. Przepływ obliczeniowy: **3,5 kg/s**

5.4. Regulacja instalacji c.o.

Regulacja instalacji wewnętrznej c.o. w budynku będzie realizowana poprzez:

- ustawienie nastaw wstępnych zaworów termostacyjnych i powrotnych,
- ustawienie nastaw na zaworach regulacyjnych,
- ustawienie nastaw na regulatorach różnicy ciśnienia dla każdej sekcji instalacji c.o.

Uwaga:

1. Opracowanie obejmuje jedynie regulacje montażową instalacji c.o. opierającą się na dobraniu wstępnych nastaw montażowych zaworów regulacyjnych i termostacyjnych w jakie wyposażona zostanie instalacja c.o.. Warunkiem pozytywnego odbioru końcowego regulacji instalacji c.o. jest wykonanie regulacji eksploatacyjnej na gorąco po uruchomieniu źródła ciepła. Regulację na gorąco należy wykonać w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

2. Napełnianie instalacji c.o. należy rozpocząć od przewodów powrotnych, na których zamontowany jest regulator różnicy ciśnienia, a następnie napełnić przewody zasilające. Należy zwrócić uwagę na uniknięcie uderzeń ciśnienia.

Niestosowanie się do instrukcji obsługi urządzeń, zwłaszcza regulatora różnicy ciśnienia oraz wskazówek montażowych producenta może spowodować nieodwracalne uszkodzenia elementów instalacji.

6. IZOLACJA TERMICZNA I ANTYKOROZYJNA

Przewody stalowe czarne należy starannie oczyścić szczotkami stalowymi i papierem ściernym do drugiego stopnia czystości oraz odtłuścić. Oczyszczone przewody należy dwukrotnie zagruntować farbą miniową 60 % o odporności termicznej do 200°C, a następnie jednokrotnie pomalować emalią o odporności termicznej do 200°C. Malowanie wykonać zgodnie z instrukcją KOR - 3A.

Nowoprojektowane przewody instalacji c.o. należy zabezpieczyć izolacją termiczną z materiału termoizolacyjnego o współczynniku $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ typu PUR.

Średnica rury [mm]	Grubość izolacji [mm]
15	20
20	20
25	30
32	30
40	40
50	50
65	60
100	80

Przewody i armaturę przechodzące przez przegrody budowlane, a także skrzyżowania przewodów należy izolować stosując izolację o grubości równej połowie grubości wynikającej z powyższej tabeli dla danych średnic.

7. ZABEZPIECZENIA P.POŻ.

Zgodnie z projektem „Przebudowa części przedszkolnej w budynku zespołu szkolno-przedszkolnego przy ul. nierad 86 w Kryrach oraz przebudowa wewnętrznej instalacji wodociągowej w celu dostosowania budynku do wymogów przeciwpożarowych” z 2012 r. na granicy stref pożarowych dla każdego przejścia zabezpieczenia wykonać klasy REI 120.

8. ZAKRES PRAC

W celu przeprowadzenia robót według niniejszego opracowania należy:

- wykonać w kotłowni obieg grzewczy zasilający segment „B” (przedszkole),
- zdemontować wolnostojący blaszany garaż na czas prac ziemnych,
- wykonać roboty ziemne związane z rurociągami łączącymi kotłownię ze szkołą,
- wykonać przekucia na prowadzenie przewodów instalacji c.o.,
- zamontować nowe przewody poziome instalacji c.o. zasilające segment „B” (przedszkole),
- wymienić zawory odcinające wraz z automatycznymi odpowietrznikami na pionach,
- zamontować na gałęzkach grzejnikowych zawory termostatyczne pozbawione głowic, ustawione na najwyższą nastawę wstępną i całkowicie otwarte
- zamontować zawory grzejnikowe powrotne odcinające ustawione na najwyższą nastawę wstępną,
- zamontować zawory regulacyjne,
- po zakończeniu robót montażowych instalację należy dokładnie przepłukać wodą wodociągową z prędkością nie mniejszą niż 2 m/s,
- wykonać próbę szczelności instalacji c.o.,
- wyregulować instalację c.o. poprzez odpowiednie ustawienie nastaw wstępnych zaworów termostatycznych, zaworów powrotnych oraz zaworów regulacyjnych zamontować głowice termostatyczne,
- wykonać izolację termiczną przewodów instalacji c.o.

9. UWAGI KOŃCOWE

- Modernizację instalacji c.o. należy wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” wydanymi przez COBRTI Instal oraz instrukcjami montażu urządzeń.
- Po zakończeniu robót montażowych instalację należy dokładnie przepłukać.

- Instalację należy poddać próbie szczelności zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” wydanych przez COBRTI Instal.
- Podczas wykonywania prac należy przestrzegać przepisów BHP i p. poz.
- Należy zwrócić szczególną uwagę na jakość wody, którą napełniana będzie instalacja w czasie eksploatacji. Skład musi być zgodny z PN -93/C-04607.
- Przed każdym sezonem grzewczym wymagana jest konserwacja zamontowanych urządzeń,
- Eksploatację urządzeń, a w szczególności regulatorów różnicy ciśnienia typu RP-4002 wykonać w oparciu o ich DTR.

10. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

L.P.	Nazwa elementu	Ilość
1	Pompa obiegowa Yonos Maxo 25/0,5-7,0 Wilo (podstawowa + rezerwa)	2 szt
2	Zawór 3-drogowy mieszający HRB DN 32 Danfoss	1 szt
3	Siłownik do zaworu mieszającego ABM 230V Danfoss	1 szt
4	Czujnik temperatury obiegu grzewczego z mieszaczem	1 szt
5	Zawór termostatyczny typu TS-98-V DN 15 firmy HERZ	223 szt
6	Głowica cieczowa firmy HERZ 6-28 °C Mini	39 szt
7	Głowica termostatyczna HERZCULES firmy HERZ w wersji wzmocnionej	184 szt
8	Zawory grzejnikowe powrotne DN 15 z nastawą wstępną firmy HERZ	223 szt
9	Zawór kulowy spustowy DN 15	6 szt
10	Odpowietrznik automatyczny DN 15	80 szt
11	Zawór kulowy DN 15 DN 20 DN 40	80 szt 4 szt 11 szt
12	Zawór zwrotny DN40	1 szt
13	Filtr siatkowy DN40	1 szt
14	Zawór regulacji różnicy ciśnienia typu RP 4002 firmy HERZ DN 20 DN 40 DN 50	2 szt 1 szt 1 szt
15	Zawór regulacyjno-pomiarowy typu STROMAX-GR firmy HERZ DN 20 DN 40 DN 50	2 szt 1 szt 1 szt
16	Rura stalowa ze szwem DN 40	10 mb
17	Rura PE-X 50x4,6/110 preizolowana	40 mb
18	Rura stalowe SANHA-Therm DZ 35x1.5 DZ 42x1.5	78 mb 162 mb
19	Otulina izolacyjna typu FRZ	

	DZ 48 grubość 40 mm	10 mb
20	Otulina izolacyjna typu PUR	
	DZ 35 grubość 30 mm	78 mb
	DZ 42 grubość 40 mm	162 mb
21	Termometr o zakresie od 0 do 100°C	2 szt
22	Manometr o średnicy tarczy $\text{Æ}80$ mm i zakresie od 0 do 0,6 MPa	6 szt
23	Punkty stałe	
	DZ 32	4 szt
	DZ 42	7 szt