

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

NAZWA
I ADRES OBIEKTU: **Szkoła Podstawowa i Przedszkole w Skrbeńsku
44-342 Skrebnisko, ul. Szkolna 1**

NAZWA
INWESTORA: **Urząd Gminy Godów**

ADRES
INWESTORA: **44-340 Godów, ul. 1-go Maja 53**

AUTORZY OPRACOWANIA

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
mgr inż. Marcin Tatarczyk		
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. Projektowane obciążenie cieplne budynku
5. Opis projektowanej instalacji c.o.
6. Izolacja termiczna i antykorozyjna
7. Zakres prac
8. Uwagi końcowe
9. Zestawienie materiałów dla instalacji c.o.

II. RYSUNKI

1. Rzut piwnic
2. Rzut parteru
3. Rzut piętra
4. Rozwinięcie instalacji c.o.
5. Schemat węzła zmieszania pompowego

III. ZAŁĄCZNIKI

1. Wyniki obliczeń projektowanego obciążenia cieplnego
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:

- Umowa nr: BU.BA.227-0012/09
- Audyt energetyczny budynku Szkoły Podstawowej i Przedszkola w Skrbeńsku, wykonany przez Energosystem Rybnik Sp. z o.o.
- PBW termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej i Przedszkola w Skrbeńsku, wykonany przez Energosystem Rybnik Sp. z o.o.
- Dokumentacja archiwalna
- Inwentaryzacja budowlana;
- „Wytucznych projektowania instalacji centralnego ogrzewania” wydanych przez COBRTI Instal, 2001;
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” wydanych przez COBRTI Instal, 2003;
- Obowiązujące normy, przepisy i katalogi;

2. TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA

Tematem opracowania jest Projekt Budowlano-Wykonawczy modernizacji instalacji c.o. w budynku Szkoły Podstawowej i Przedszkolu w Skrbeńsku.

W zakres opracowania wchodzi:

- obliczenie projektowego obciążenia cieplnego pomieszczeń,
- dobór rurociągów dla instalacji c.o.,
- dobór grzejników wraz z niezbędną armaturą,
- regulacja hydrauliczna instalacji c.o.

UWAGA!

1. Niniejszy projekt może być wykorzystany wyłącznie do przeprowadzenia montażu instalacji w przedmiotowym budynku.
2. Dopuszcza się zastosowanie materiałów równoważnych o parametrach technicznych nie gorszych niż ujętych w projekcie.

3. OPIS OBIEKTU

Budynek Szkoły Podstawowej i Przedszkola w Skrbeńsku jest budynkiem o zróżnicowanej bryle z wydzielonymi częściami o odrębnych funkcjach.

Stara część obiektu, w której mieści się przedszkole jest budynkiem jedno kondygnacyjnym, częściowo podpiwniczonym, z poddaszem częściowo wykorzystanym na pomieszczenia użytkowe. Część nowa, w której mieści się szkoła jest budynkiem dwu kondygnacyjnym, całkowicie podpiwniczonym. Obie części zostały połączone łącznikiem składającym się z dwóch kondygnacji oraz piwnicy.

Budynek został wykonany w technologii tradycyjnej murowanej.

Budynek zostanie poddany termomodernizacji. W jej wyniku ściany zewnętrzne nowej części zostaną ocieplone styropianem o gr. 14 cm, stropodach ocieplony styropapą gr. 10 cm, dach skośny starej części zostanie ocieplony płytami z wełny mineralnej gr. 18 cm.

Budynek zasilany jest w ciepło ze zlokalizowanej w piwnicy kotłowni na paliwo stałe.

4. PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE 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,

Współczynniki przenikania ciepła przegród budowlanych zgodnie z audytem energetycznym:

Rodzaj przegrody	Współczynnik przenikania ciepła [W/(m ² K)]
Ściana zewnętrzna szczytowa gr. 38 cm	0,312
Ściana zewnętrzna ocieplona gr. 38 cm	0,238
Ściana zewnętrzna ocieplona gr. 25 cm	0,234
Ściana zewnętrzna piwnic ocieplona gr. 38 cm	0,228
Ściana zewnętrzna piwnic przy gruncie ocieplona	0,220
Ściana zewnętrzna gr. 38 cm	1,428
Ściana zewnętrzna gr. 25 cm	1,882
Podłoga w piwnicy	0,422
Podłoga na gruncie	0,509
Dach skośny ocieplony	0,221
Dach płaski ocieplony	0,212
Dach projektowany nad łącznikiem ocieplony	0,201
Stropodach nad sanitariatami	0,222
Strop poddasza w przedszkolu	1,806
Strop nad piwnicą w przedszkolu	1,175
Strop zewnętrzny ocieplony	0,241
Okna PCV	1,800
Okna drewniane	2,100
Drzwi zewnętrzne z PVC	1.800
Drzwi zewnętrzne drewniane	2,500

Projektowe obciążenie cieplne budynku wynosi**107,0 kW**

Obliczenia przeprowadzono przy pomocy programu komputerowego Purmo OZC.

UWAGA: Zestawienie współczynników przenikania ciepła oraz obliczenia strat ciepła znajdują się w archiwum firmy „Energosystem Rybnik”.

5. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI C.O.

Projektowana instalacja c.o. będzie wykonana w systemie rur wielowarstwowych jako dwururowa, pompowa o parametrach wody grzewczej 75/55°C.

Źródłem ciepła dla instalacji c.o. jest kotłownia węglowa.

5.1. Węzeł mieszania pompowego

Węzeł mieszania pompowego będzie utrzymywał temperaturę zasilania instalacji c.o. w zależności od temperatury zewnętrznej.

Wyposażenie węzła mieszania pompowego:

- regulator ECL200 Comfort z kartą P30 ,
- zawór trójdrogowy VRB DN25 z napędem AMV 15,

- pompa mieszająca Stratos 40/1-12,
- pompa rezerwowa TOP-S 40/10,
- presostat typu KPI 35.

Przed zaworem trójdrogowym jako zabezpieczenie przed zanieczyszczeniami mechanicznymi należy zastosować filtr siatkowy. Obieg wody grzewczej będzie wymuszana elektronicznie sterowana pompa obiegowa typu Stratos 40/1-12 firmy Wilo lub równoważna. Za pompą należy zamontować zawór zwrotny. Jako armaturę odcinającą należy zastosować zawory odcinające kulowe.

Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie ze rysunkiem nr 5, rysunkami montażowymi, DTR urządzeń.

Czujnik temperatury powietrza zewnętrznego należy zamontować na ścianie północnej budynku, na wysokości ok. 2,5 m nad poziomem terenu, z dala od otwieranych okien i wyrzutni powietrza mogących wpływać na wskazania czujnika.

5.2. Przewody rozprowadzające

Rozdzielacze instalacji c.o. wykonać należy z rur stalowych ze szwem średnich DN100 o długości 0,7 m każdy. Na rozdzielaczach należy zabudować przewody spustowe z rur stalowych o średnicy DN15 i zakończyć zaworami kulowymi spustowymi DN15. Jako armaturę odcinającą przewidziano zawory kulowe.

Nowo projektowane przewody z kotłowni do rozdzielaczy należy wykonać z rur stalowych. Przewody za rozdzielaczami należy wykonać w systemie rur wielowarstwowych TECEflex lub równoważnych, składających się z trzech warstw: polietylenu sieciowanego PE-Xc, płaszcza aluminiowego oraz powłoki ochronnej z polietylenu. Rury łączone będą specjalnymi kształtkami zaciskowymi.

Z rozdzielaczy usytuowanych w węźle cieplnym w piwnicy budynku do pionów instalacja doprowadzona zostanie przewodami poziomymi ułożonymi na ścianach pod stropem w piwnicy oraz nad posadzką na parterze zgodnie z rys. nr 1-3. Przewody należy układać ze spadkiem 3‰ w kierunku zaznaczonym na rysunkach, celem zapewnienia odwodnienia i odpowietrzenia rurociągów.

Projektuje się odwodnienie instalacji w najniższych punktach za pomocą zaworów spustowych oraz na zaworach powrotnych grzejnikowych.

Piony oraz przewody doprowadzające do grzejników w pomieszczeniach będą prowadzone w brzdach ściennych. Gałazki należy ukształtować tak, aby po połączeniu z grzejnikami nie występowało żadne naprężenie. Przejścia przewodów przez stropy i ściany należy wykonać w tulejach ochronnych. Sposób prowadzenia przewodów powinien zapewnić ich samokompensację. W miejscach wskazanych na rysunku nr 1 należy zamontować punkty stałe oraz zastosować kompensację wydłużeń liniowych przewodów. Podpory przesuwne na rurociągach należy montować zgodnie z poniższą tabelą:

Średnica rury [mm]	Odległość między uchwytyami [m]	Średnica rury [mm]	Odległość między uchwytyami [m]
16	1,00	32	1,50
20	1,15	40	1,80
25	1,30	50	2,00

Przy układaniu instalacji c.o. należy zapewnić równoległe prowadzenie rurociągów zasilających i powrotnych.

Przewody prowadzone po wierzchu ścian nad posadzką w pomieszczeniu nr 107, 111, 112 należy obudować.

Przejście przewodów przez elementy oddzielenia pożarowego należy wykonać za pomocą specjalnych przepustów instalacyjnych, o klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych elementów.

UWAGA: W przypadku braku możliwości prowadzenia przewodów w brudach przewody należy prowadzić po wierzchu ścian w obudowie z płyt gipsowo-kartonowych.

5.3. Armatura regulacyjna i odpowietrzenie

Instalacja c.o. będzie odpowietrzana w najwyższych punktach poprzez automatyczne odpowietrzniki oraz miejscowo na grzejnikach przez odpowietrzniki ręczne. Automatyczne odpowietrzniki należy montować pod stropem pomieszczenia z uwzględnieniem możliwości konserwacji tych urządzeń i umieścić je we wnęce ściennej zapewniając dostęp do nich poprzez drzwiczki plastikowe maskujące. Przed automatycznymi odpowietrznikami należy zamontować zawory kulowe.

Pod pionami zamontowane zostaną zawory regulacyjne firmy Herz typu STROMAX-GR, lub równoważne, montowane na powrocie oraz zawory kulowe montowane na zasilaniu. Zawory w części niepodpiwniczonej budynku należy umieścić we wnęce ściennej. Do zaworów podpionowych umieszczonych we wnękach ściennych oraz zaworów na przewodach obudowanych należy zapewnić dostęp poprzez drzwiczki plastikowe maskujące.

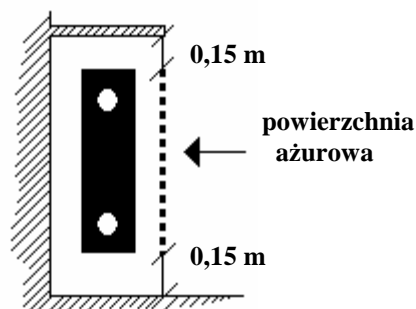
Stabilizację różnicy ciśnienia dla instalacji c.o. z zaworami termostaticznymi zapewnią regulatory różnicy ciśnienia firmy Herz typu RP-4007 lub równoważne, zamontowane na przewodach powrotnych poszczególnych sekcji instalacji c.o. Należy je połączyć rurkami impulsowymi z zaworami regulacyjno-pomiarowymi STROMAX-GR lub równoważnymi, zamontowanymi na przewodach zasilających.

5.4. Grzejniki

Jako elementy grzejne zastosowano grzejniki stalowe płytowe RADSON typu INTEGRAF, lub równoważne. W pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych należy zastosować grzejniki o podwyższonej odporności na korozję (galwanizowane). Zaprojektowane grzejniki wyposażone są we wbudowane zawory termostaticzne. Grzejniki należy łączyć poprzez przyłączeniowy zestaw kątowy ze spustem. Podczas montażu należy przestrzegać wytycznych producenta grzejników.

Grzejniki należy montować w miejscach zaznaczonych na rysunkach zachowując następujące minimalne odległości od przegród budowlanych: 0,15 m od podłogi, 0,15 m od parapetu oraz 0,15 m od ścian bocznych.

Na grzejnikach należy umieścić osłony ochraniające przed bezpośrednim kontaktem z elementem grzejnym (za wyjątkiem grzejników w pomieszczeniach nr 05, 106, 117, 121, 122, 211, 214, 215). Osłony powinny być ażurowe zapewniające swobodną cyrkulację powietrza wokół grzejników, **oraz nieosłaniające głowic termostaticznych.**



UWAGA: Pomieszczenie kuchnia w przedszkolu posiada ogrzewanie podłogowe. Miejsce wykonania jego zasilania pokazano na rys. nr 1, 4.

5.5. Obliczenia hydrauliczne

Sekcja I pion 1-5

– ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji c.o. – **11,0 kPa**

Dobrano następujące urządzenia:

Regulator różnicy ciśnienia **typu RP-4007, DN 40 nast. 110 mbar, lub równoważny**

Zawór regulacyjny – pomiarowy **typu STROMAX-GR, DN 40 nast. 4.8, lub równoważny**

Sekcja II pion (6-11)

– ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji c.o. – **13,0 kPa**

Dobrano następujące urządzenia:

Regulator różnicy ciśnienia **typu RP-4007, DN 40 nast. 130 mbar, lub równoważny**

Zawór regulacyjny – pomiarowy **typu STROMAX-GR, DN 40 nast. 9,0 lub równoważny**

Parametry pracy instalacji c.o.

1. Temperatura zasilania i powrotu: **75/55°C**

2. Przepływ obliczeniowy: **1,28 kg/s**

3. Wymagane ciśnienie dyspozycyjne: **$\Delta p_d = 25 \text{ kPa}$**

4. Pojemność wodna instalacji c.o.: **$V = 980 \text{ dm}^3$**

5. Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła: **$\eta_{H,e} = 0,93$**

6. Sprawność przesyłu ciepła: **$\eta_{H,d} = 0,97$**

5.6. Dobór urządzeń

Dobór pompy mieszającej

Wymagana wydajność pompy: 4,6 m³/h

Wymagana wysokość podnoszenia pompy: 60 kPa (6,0 mH₂O)

Dobrano pompę elektronicznie regulowaną **Wilo Stratos 40/1-12** o parametrach:

- wysokość podnoszenie od 1-12 m H₂O,
- przepływ do 21,0 m³/h,
- mocy 0,35 kW, napięciu 230V,

5.6. Regulacja instalacji c.o.

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

- ustawienie nastaw wstępnych zaworów termostatycznych,
- ustawienie nastaw na zaworach regulacyjnych,

Nastawy zaworów termostatycznych i regulacyjnych znajdują się na rys. nr 4-5.

UWAGA: Ze względu na brak danych na temat istniejącego ogrzewania podłogowego jego regulację należy wykonać podczas rozruchu projektowanej instalacji c.o.

6. IZOLACJA TERMICZNA I ANTYKOROZYJNA

Przewody stalowe 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.

Izolację termiczną rurociągów prowadzonych w brzdach ściennych należy wykonać z materiału termoizolacyjnego o współczynniku $\lambda = 0,035$ W/mK.

Średnica rur prowadzonych w brzdach ściennych [mm]	Grubość izolacji [mm]
16	9
20	9
25	13
32	13
40	20

Izolację termiczną rurociągów prowadzonych po wierzchu ścian należy wykonać z materiału termoizolacyjnego o współczynniku $\lambda = 0,035$ W/mK.

Średnica rur prowadzonych po wierzchu ścian [mm]	Grubość izolacji [mm]
16	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. ZAKRES PRAC

W celu przeprowadzenia robót według niniejszego opracowania należy:

- zdemontować istniejącą instalację c.o.,
- wykonać przekucia przez ściany, stropy oraz bruzdy w ścianach dla prowadzenia nowych przewodów instalacji c.o.,
- zamontować nowe przewody poziome i pionowe instalacji c.o. zgodnie z rysunkami nr 1-4,
- zamontować zawory regulacyjne zgodnie z rys. nr 4-5,
- zamontować nowe grzejniki zgodnie z rys. nr 1-4,
- zamontować układ zmieszania pompowego,
- na każdym pionie zamontować automatyczny odpowietrznik, przed którym należy zamontować zawór kulowy,
- wykonać próbę szczelności instalacji c.o.,
- po zakończeniu robót montażowych instalację należy dokładnie przepłukać wodociągową z prędkością nie mniejszą niż 2 m/s,
- wyregulować instalację c.o. poprzez odpowiednie ustawienie nastaw wstępnych zaworów termostatycznych i regulacyjnych zgodnie z rys. nr 4-5,

- zamontować głowice termostaticzne,
- wykonać izolację termiczną,
- zamurować bruzdy ściennie.
- wykonać obudowy przewodów oraz grzejników,

8. UWAGI KOŃCOWE

- Instalację c.o. należy wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” wydanymi przez COBRTI Instal oraz instrukcjami montażu rur, grzejników i armatury.
- 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.
- W czasie napełniania instalacji oraz późniejszej eksploatacji należy zapewnić jakość wody zgodną z PN -93/C-04607.
- Podczas wykonywania prac należy przestrzegać przepisów BHP i p. poż.
- Przed każdym sezonem grzewczym wymagana jest konserwacja zamontowanych urządzeń.

9. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW DLA INSTALACJI C.O.

L.p.	Nazwa elementu	Ilość
1	Stalowy grzejnik płytowy typ INT:	
	INT 11 600 1.20m	1 szt.
	INT 11 600 1.50m	1 szt.
	INT 21 500 1.80m	1 szt.
	INT 21 600 1.50m	1 szt.
	INT 22 400 2.70m	1 szt.
	INT 22 500 1.80m	3 szt.
	INT 22 600 0.60m	1 szt.
	INT 22 600 0.75m	1 szt.
	INT 22 600 0.90m	1 szt.
	INT 22 600 1.20m	1 szt.
	INT 22 600 1.35m	4 szt.
	INT 22 600 1.50m	3 szt.
	INT 22 600 1.65m	2 szt.
	INT 22 600 1.80m	3 szt.
	INT 22 600 1.95m	2 szt.
	INT 22 600 2.25m	2 szt.
	INT 22 600 2.40m	4 szt.
	INT 22 600 2.55m	1 szt.
	INT 22 900 0.60m	2 szt.
	INT 33 400 2.25m	1 szt.
	INT 33 400 2.70m	1 szt.
	INT 33 400 3.00m	1 szt.
	INT 33 500 2.10m	4 szt.
	INT 33 600 1.35m	2 szt.
	INT 33 600 1.65m	2 szt.

	INT 33 600 2.10m INT 33 900 0.60m	1 szt. 1 szt.
2	Stalowy grzejnik płytowy typ INT o podwyższonej odporności na korozję: INT 22 600 0.60m INT 22 600 0.90m INT 22 600 1.05m	2 szt. 1 szt. 1 szt.
3	Głowica termostatyczna cieczowe	52 szt.
4	Zestaw przyłączeniowy kątowy DN 15 ze spustem	52 szt.
5	Zawór kulowy spustowy DN 15	4 szt.
6	Odpowietrznik automatyczny DN 15	11 szt.
7	Drzwiczki plastikowe maskujące na zawory odpowietrzające automatyczne	11 szt.
8	Drzwiczki plastikowe maskujące na zawory podpionowe	8 szt.
9	Zawór kulowy DN 15 DN 25 DN 32 DN 40 DN 50	15 szt. 7 szt. 1 szt. 2 cm. 8 szt.
10	Filtr siatkowy DN 50	3 szt.
11	Zawór zwrotny DN 25 DN 50	1 szt. 2 szt.
12	Regulatory różnicy ciśnienia RP 4007 DN 40	2 szt.
13	Zawór regulacyjno-pomiarowy Stromax-GR DN 15 DN 25 DN 32 DN 40	4 szt. 6 szt. 1 szt. 2 szt.
14	Pompa Stratos 40/1-12 firmy Wilo	1 szt.
15	Pompa TOP-S 40/1-10 firmy Wilo	1 szt.
16	Zawór trójdrogowy VRB DN 25 z siłownikiem AMV 15	1 kpl.
17	Regulator ECL 200 Comfort z kartą P30	1 kpl.
18	Termomanometry o średnicy tarczy 80 mm zakres od 0 do 0,6 MPa	4 szt.
19	Presostat KPI 35	1 szt.
20	Rozdzielacze z rur stalowych ze szwem średnich DN100, długości 0,7 m	2 szt.
21	Rura wielowarstwowa Ø 16 Ø 20 Ø 25 Ø 32 Ø 40 Ø 50	181 mb. 108 mb. 33 mb. 81 mb. 53 mb. 65 mb.
22	Rura stalowa DN 25 DN 50	1,2 mb. 8 mb.
23	Otulina izolacyjna z pianki polietylenowej ze wzmocnioną powierzchnią E – 18 grubość 9 mm E – 22 grubość 9 mm J – 28 grubość 13 mm	145 mb. 98 mb. 24 mb.

	J – 35 grubość 13 mm	13 mb.
24	Otulina izolacyjna ISOVER 7300 ALU	
	DN 100 - grubość 80 mm	1,4 mb.
	DN 50 – grubość 50 mm	8 mb.
	DN 25 – grubość 30 mm	1 mb.
	Ø 50 - grubość 50 mm	65 mb.
	Ø 40 - grubość 40 mm	53 mb.
	Ø 32 - grubość 30 mm	68 mb.
	Ø 25 - grubość 30 mm	9 mb.
	Ø 20 - grubość 20 mm	10 mb.
	Ø 16 - grubość 20 mm	36 mb.

Uwaga. Dopuszcza się zastosowania materiałów równoważnych o parametrach technicznych nie gorszych niż ujęte w projekcie. W przypadku zastosowanie innych rur, grzejników oraz armatury regulacyjnej niż ujęte w niniejszym projekcie należy wykonać na nowo obliczenia hydrauliczne.