

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

NAZWA
I ADRES OBIEKTU: **Szkoła Podstawowa w Łaziskach
ul. Powstańców Śląskich 151**

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. – sekcja I, piony 1-8
5. Rozwinięcie instalacji c.o. – sekcja II, piony 9-11
6. Rozwinięcie instalacji c.o. – sekcja III, piony 13-16
7. Schemat węzła cieplnego

III. ZAŁĄCZNIKI

1. Wyniki obliczeń projektowanego obciążenia cieplnego

I. OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania są:

- Zlecenia Inwestora
- 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 Wykonawczy modernizacji instalacji c.o. w Szkole Podstawowej w Łaziskach.

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 w Łaziskach przy ul. Powstańców Śl. 151 jest budynkiem o zróżnicowanej ilości kondygnacji od I do III kondygnacji, częściowo podpiwniczonym, składa się z jednego segmentu. Budynek został wykonany w technologii tradycyjnej murowanej. Stropy żelbetowe. Dach czterospadowy, kryty papą.

W budynku znajduje się szkoła podstawowa, przedszkole oraz biblioteka.

Budynek zostanie poddany termomodernizacji. W jej wyniku stropodach zostanie ocieplony wełną mineralną gr. 18 cm.

Budynek zasilany jest w ciepło ze zlokalizowanej w piwnicy szkoły 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:

Rodzaj przegrody	Współczynnik przenikania ciepła [W/(m ² K)]
Ściana zewnętrzna cegła pełna 51 cm	1,151
Ściana zewnętrzna cegła pełna 38 cm	1,428
Ściana zewnętrzna cegła pełna 25 cm	1,882
Ściana zewnętrzna piwnic	1,151
Ściana zewnętrzna piwnic przy gruncie	0,559
Dach skośny	0,221
Strop poddasza	0,214
Strop nad piwnicą	1,743
Podłoga na gruncie	0,662
Okna PCV	1,800
Okna piwnic	2,600
Drzwi aluminiowe	2,100
Drzwi drewniane	2,500

Projektowe obciążenie cieplne budynku wynosi**196,0 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 jako dwururowa, pompowa o parametrach wody grzewczej 75/55°C.

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

5.1. Węzeł zmieszania pompowego

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

Wyposażenie węzła zmieszania pompowego:

- regulator ECL200 Comfort z kartą P30 ,
- zawór trójdrogowy VRB z napędem AMV 15,
- pompa mieszająca Stratos 50/1-12,
- pompa rezerwowa TOP-S 50/10
- 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 50/1-12 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 7, rysunkami montażowymi, instrukcjami 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 0,8 m każdy. Na rozdzielaczach należy zabudować przewody spustowe wykonać jako stalowe 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 w bruzdach ściennych na parterze zgodnie z rys. nr 1-3. Przewody należy układać ze spadkiem 3‰ celem zapewnienia odwodnienia i odpowietrzenia rurociągów.

Projektuje się odwodnienie instalacji w najniższych punktach za pomocą zaworów spustowych oraz na grzejnikowych zestawach przyłączeniowych.

Piony oraz przewody w pomieszczeniach będą prowadzone w bruzdach ściennych. Gałązki 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 uchwytami [m]	Średnica rury [mm]	Odległość między uchwytami [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 w pomieszczeniu nr 1 oraz pod stropem w pomieszczeniach nr 114, 116, 129 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 bruzdach 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

należy umieścić we wnęce ściennej zapewniając dostęp do nich 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

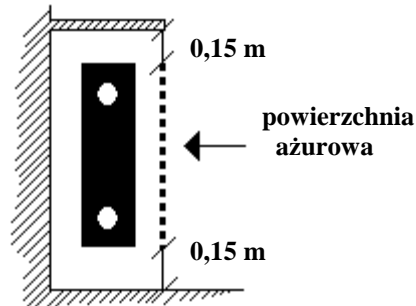
Jako elementy grzejne zastosowano grzejniki stalowe płytowe dolnozasilane RADSON typu INTEGRA lub równoważne.

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.

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 chroniące przed bezpośrednim kontaktem z elementem grzejnym (za wyjątkiem grzejników w pomieszczeniach nr 102, 103, 104, 110, 119, 120, 203, 206, 208, 211, 212, 213, 219, 224). Osłony powinny być ażurowe zapewniające swobodną cyrkulację powietrza wokół grzejników, **oraz nieosłaniające głowic termostaticznych.**



5.5. Obliczenia hydrauliczne

Sekcja I pion 1-8

- przepływ obliczeniowy – **3,28 m³/h**
- ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji c.o. – **18,0 kPa**

Dobrano następujące urządzenia:

Regulator różnicy ciśnienia **typu RP-4007, DN 40 nast. 180 mbar, lub równoważny**

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

Sekcja II pion (9-11)

- przepływ obliczeniowy – **2,08 m³/h**
- ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji c.o. – **10,0 kPa**

Dobrano następujące urządzenia:

Regulator różnicy ciśnienia **typu RP-4007, DN 25 nast. 100 mbar, lub równoważny**

Zawór regulacyjno – pomiarowy **typu STROMAX-GR, DN 25 nast. 5,0 lub równoważny**

Sekcja III pionowy (13-16)

- przepływ obliczeniowy – **3,06 m³/h**
- 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 regulacyjno – pomiarowy **typu STROMAX-GR, DN 40 nast. 4,8 lub równoważny**

Parametry pracy instalacji c.o.

1. Temperatura zasilania i powrotu: **75/55°C**
2. Przepływ obliczeniowy: **8,42 m³/h**
3. Wymagane ciśnienie dyspozycyjne: **$\Delta p_d = 65 \text{ kPa}$**
4. Pojemność wodna instalacji c.o.: **$V = 1641 \text{ dm}^3$**
5. Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła: **$\eta_{H,e} = 0,93$**
6. Sprawność przesyłu ciepła: **$\eta_{H,d} = 0,97$**

5.6. Regulacja instalacji c.o.

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

- ustawienie nastaw wstępnych zaworów termostatycznych i powrotnych,
- ustawienie nastaw na zaworach regulacyjnych,
- ustawienie parametrów pracy pompy,
- zawór mieszający trójdrogowy sterowany regulatorem pogodowym.

Nastawy zaworów termostatycznych i regulacyjnych rys. nr 4-7.

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 otulin z pianki polietylenowej w płaszczu z folii PCV.

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 $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$.

Średnica rur prowadzonych po wierzchu ścian [mm]	Grubość izolacji [mm]
16	20
20	20
25	30
32	30
40	40
50	50
63	60
100	80

Armaturę i przewody 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 1-6,
- zamontować zawory regulacyjne zgodnie z rys. nr 4-6,
- zamontować nowe grzejniki zgodnie z rys. nr 1-6,
- zamontować układ mieszania 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 4-6,
- zamontować głowice termostatyczne,
- wykonać izolację termiczną,
- zamurować bruzdy ściienne.

9. 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” wydanymi 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. poz.
- Przed każdym sezonem grzewczym wymagana jest konserwacja zamontowanych urządzeń.

10. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW DLA INSTALACJI C.O.

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.

L.p.	Nazwa elementu	Ilość	Uwagi
1	Stalowy grzejnik płytowy typ Radson INTEGRA: INT 11/400/450 (o mocy 318W dla parametrów 75/65/20°C)	1 szt.	lub równoważny
	INT 22/450/450 (o mocy 661W dla parametrów 75/65/20°C)	1 szt.	
	INT 22/600/600 (o mocy 1099W dla parametrów 75/65/20°C)	1 szt.	
	INT 22/600/750 (o mocy 1374W dla parametrów 75/65/20°C)	2 szt.	
	INT 22/600/900 (o mocy 1649W dla parametrów 75/65/20°C)	3 szt.	
	INT 22/600/1050 (o mocy 1924W dla parametrów 75/65/20°C)	2 szt.	
	INT 22/600/1200 (o mocy 2198W dla parametrów 75/65/20°C)	5 szt.	
	INT 22/600/1350 (o mocy 2473W dla parametrów 75/65/20°C)	4 szt.	
	INT 22/600/1500 (o mocy 2748W dla parametrów 75/65/20°C)	3 szt.	
	INT 22/600/1650 (o mocy 3023W dla parametrów 75/65/20°C)	2 szt.	
	INT 33/600/1200 (o mocy 3187W dla parametrów 75/65/20°C)	20 szt.	
	INT 33/600/1350 (o mocy 3586W dla parametrów 75/65/20°C)	1 szt.	
	INT 33/600/1500 (o mocy 3984W dla parametrów 75/65/20°C)	1 szt.	
	INT 33/600/1650 (o mocy 4382W dla parametrów 75/65/20°C)	17 szt.	
	INT 33/600/1800 (o mocy 4781W dla parametrów 75/65/20°C)	6 szt.	
	INT 33/600/1950 (o mocy 5179W dla parametrów 75/65/20°C)	2 szt.	
	INT 33/600/2400 (o mocy 6374W dla parametrów 75/65/20°C)	1 szt.	
	INT 33/900/600 (o mocy 2107W dla parametrów 75/65/20°C)	1 szt.	
	INT 33/900/900 (o mocy 3161W dla parametrów 75/65/20°C)	2 szt.	
	INT 33/900/1050 (o mocy 3688W dla parametrów 75/65/20°C)	10 szt.	
2	Stalowy grzejnik płytowy typ Radson INTEGRA o podwyższonej odporności na korozję: INT 11/600/600 (o mocy 595W dla parametrów 75/65/20°C)	1 szt.	lub równoważny
	INT 22/600/450 (o mocy 824W dla parametrów 75/65/20°C)	1 szt.	
	INT 22/600/750 (o mocy 1374W dla parametrów 75/65/20°C)	1 szt.	
	INT 22/600/1200 (o mocy 2198W dla parametrów 75/65/20°C)	2 szt.	
	INT 33/900/750 (o mocy 2634W dla parametrów 75/65/20°C)	2 szt.	
3	Główce termostacyjne cieczowe	92 szt.	
4	Zestaw przyłączeniowy kątowy DN 15 ze spustem	92 szt.	
5	Zawór kulowy spustowy DN 15	8 szt.	
6	Odpowietrzniki automatyczne DN 15	21 szt.	
7	Drzwiczki plastikowe maskujące na zawory odpowietrzające automatyczne	19 szt.	
8	Drzwiczki plastikowe maskujące na zawory kulowe ze spustem	2 szt.	

9	Drzwiczki plastikowe maskujące na zawory podpionowe	18 szt.	
10	Zawór kulowy DN 15 DN 20 DN 25 DN 32 DN 40 DN 50 DN 65	21 szt. 8 szt. 10 szt. 1 szt. 5 szt. 2 szt. 8 szt.	
11	Filtr siatkowy DN 65	3 szt.	
12	Zawór zwrotny DN 40 DN 65	1 szt. 2 szt.	
13	Regulator różnicy ciśnienia typu RP 4007 DN 25 DN 40	1 szt. 2 szt.	lub równoważny
14	Zawór regulacyjno-pomiarowy typu STROMAX-GR DN 20 DN 25 DN 32 DN 40	8 szt. 11 szt. 1 szt. 2 szt.	lub równoważny
15	Pompa typu Wilo-Stratos 50/1-12	1 szt.	lub równoważna
16	Pompa typu Wilo-TOP-S 50/1-10	1 szt.	lub równoważna
17	Zawór trójdrogowy VRB DN 40 z siłownikiem AMV 15	1 kpl.	lub równoważny
18	Regulator ECL 200 Comfort z kartą P30	1 kpl.	lub równoważny
19	Termomanometr o średnicy tarczy 80 mm zakres od 0 do 0,6 MPa	4 szt.	
20	Presostat KPI 35	1 szt.	
21	Rozdzielacz DN100, dł. 0,8 m z rur stalowych ze szwem średnich	2 szt.	
22	Rura wielowarstwowa TECEflex w sztangach Ø 16x2,7 Ø 20x3,3 Ø 25x4,0 Ø 32x4,0 Ø 40x4,0 Ø 50x4,5 Ø 63x6,0	301 mb. 146 mb. 102 mb. 117 mb. 140 mb. 50 mb. 21 mb.	lub równoważne
23	Rura stalowa DN 40 DN 65	1 mb. 8 mb.	
24	Otulina izolacyjna z pianki polietylenowej ze wzmocnioną powierzchnią E – 18 grubość 9 mm E – 22 grubość 9 mm J – 28 grubość 13 mm J – 35 grubość 13 mm	293 mb. 146 mb. 91 mb. 90 mb.	lub równoważna

	N – 42 grubość 20 mm	106 mb.	
25	Otulina izolacyjna ISOVER 7300 ALU Ø 16 grubość 20 mm Ø 25 grubość 30 mm Ø 32 grubość 30 mm Ø 40 grubość 40 mm Ø 50 grubość 50 mm Ø 65 grubość 60 mm DN 40 grubość 40 mm DN 65 grubość 60 mm DN 100 grubość 80 mm	8 mb. 11 mb. 27 mb. 34 mb. 50 mb. 21 mb. 1 mb. 8 mb. 2 mb.	lub równoważna
26	Punkty stałe Ø 40 Ø 50 Ø 63	2 kpl. 3 kpl. 2 kpl.	