

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

NAZWA
I ADRES OBIEKTU: **Szkoła Podstawowa i Przedszkole w Skrzeńsku
44-342 Skrzeńsko, 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 stanu istniejącego
4. Opis stanu projektowanego
5. Zakres prac
6. Uwagi końcowe
7. Dobór urządzeń
8. Zestawienie materiałów

II. RYSUNKI

1. Rzut piwnicy
2. Rzut parteru
3. Rzut piętra
4. Rozwinięcie instalacji c.w.u.

III. ZAŁĄCZNIKI

1. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)
2. Oświadczenie projektanta
3. Decyzje o wydaniu uprawnień do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie
4. 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
- Dokumentacja archiwalna;
- Inwentaryzacja budynku;
- Obowiązujące normy, przepisy i katalogi.

2. TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA

Tematem opracowania jest Projekt Budowlano-Wykonawczy modernizacji instalacji c.w.u w budynek Szkoły Podstawowej i Przedszkola w Skrbeńsku przy ul. Szkolnej 1.

W zakres opracowania wchodzi:

- dobór podgrzewacza pojemnościowego, pompy cyrkulacyjnej, armatury,
- dobór rurociągów,
- dobór układu zabezpieczającego.

UWAGA!

Niniejszy projekt może być wykorzystany wyłącznie do przeprowadzenia modernizacji instalacji c.w.u. w przedmiotowym budynku.

3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Budynek Szkoły Podstawowej i Przedszkola w Skrbeńsku składa się z dwóch części tj. szkoły i przedszkola. Instalacja wody zimnej wykonana jest z rur PP oraz z rur stalowych ocynkowanych. Obecnie ciepła woda użytkowa dla potrzeb przedszkola przygotowywana jest w elektrycznych podgrzewaczach pojemnościowych usytuowanych w kuchni oraz w wc przedszkola. Ciepła woda użytkowa dla potrzeb szkoły przygotowywana jest w pojemnościowym podgrzewaczu zasilanym z kotłowni oraz z elektrycznych podgrzewaczach pojemnościowych usytuowanych w sekretariacie oraz pokoju nauczycielskim. System przygotowania wody ciepłej powoduje dużą energochłonność układu.

4. OPIS STANU PROJEKTOWANEGO

4.1. Charakterystyka obiektu

Podstawowe parametry instalacji wody ciepłej przedstawiono poniżej:

1. Ilość i typ przyborów:
 - bateria umywalkowa 14 szt.,
 - bateria zlewozmywakowa 4 szt.,
 2. Temperatura wody zimnej 5°C,
 3. Temperatura wody ciepłej w punkcie czerpalnym 55°C,
 4. Ciśnienie maksymalne w instalacji 0,6 MPa.
- Zasilanie instalacji ciepłej wody nastąpi z istniejącego w budynku przyłącza sieci wodociągowej.

4.2. Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji

4.2.1. Urządzenia

Zgodnie z normą PN-92/B-01706 wyznaczono przepływ obliczeniowy dla wody ciepłej, który wynosi $4,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Przewiduje się włączenie zasilania instalacji ciepłej wody za istniejącym zestawem wodomierza głównego. Na przewodzie zasilającym instalacji ciepłej wody przewiduje się zabudowę zaworu zwrotnego, antyskażeniowego Danfoss typu BA 295 Dn25 lub równoważnego oraz reduktora ciśnienia Syr 6243 Dn25 lub równoważny.

Przygotowanie ciepłej wody nastąpi w podgrzewaczu pojemnościowym Reflex typu SB 200 lub równoważnym o pojemności 200 litrów wody, pow. grzejnej wężownicy $0,95 \text{ m}^2$, oraz mocy trwałej 31 kW (dla war. temperaturowych $10^\circ\text{C}/45^\circ\text{C}/80^\circ\text{C}$), który będzie zasilany w okresie sezonu grzewczego z kotła węglowego, natomiast w okresie letnim wyposażony będzie w grzałkę elektryczną o mocy 4kW i o napięciu 380V.

W obiegu instalacji cyrkulacji przewidziano zastosowanie pompy Top-Z 20/4 firmy Wilo lub równoważnej posiadającej 3 stopnie prędkości obrotowej.

W celu zabezpieczenia instalacji c.w.u. przed nadmiernym wzrostem ciśnienia przewidziano zabudowę na przewodzie zimnej wody zasilającej podgrzewacz, zaworu bezpieczeństwa Syr typu 2115 Dn15 lub równoważnego. Pomiędzy zaworem bezpieczeństwa, a podgrzewaczem zabrania się montażu jakiegokolwiek armatury odcinającej. Wylot zaworu bezpieczeństwa należy sprowadzić do wysokości 10 cm ponad podłogą. Do przejmowania wzrostu objętości wody w instalacji c.w. przewidziano zabudowę na przewodzie wody zimnej naczynia wzbiorczego firmy Reflex typu Refix DD18 lub równoważnego.

Projektowana instalacja c.w.u. zostanie połączona z istniejącymi przewodami ciepłej wody w miejscach podłączenia istniejących podgrzewaczy.

Dla określenia rzeczywistego zużycia ciepłej wody użytkowej projektuje się zabudowę wodomierza na przewodzie zimnej wody zasilającej podgrzewacz zgodnie z rys. nr 4.

4.2.2. Przewody

Projektuje się instalację ciepłej wody od zasilania podgrzewacza pojemnościowego w kotłowni do miejsc włączenia istniejących podgrzewaczy pojemnościowych w pomieszczeniach szkoły i przedszkola zgodnie z rys. nr 1, 2, 3. Instalację wody ciepłej i cyrkulacji projektuje się z rur PP-R z stabilizującą wkładką aluminiową lub stabilizowanych włóknem szklanym. Przewody projektuje się jako podwieszane, podparte prowadzone pod stropem.

Przewody wody ciepłej i cyrkulacji należy prowadzić z zachowaniem kompensacji naturalnej. Przewody wzdłuż ścian prowadzić stosując obejmy lub uchwyty z zachowaniem właściwych odległości od przegród budowlanych, oraz od innych rur. Przy mocowaniu przewodów stosować obejmy z przekładkami gumowymi. Wszystkie przewody powinny być prowadzone w taki sposób, aby nad przejściami był zapewniony wolny prześwit wynoszący co najmniej 2 m.

Przejścia przez przegrody budowlane dla przewodów PP-R powinny zostać wykonane w rurach ochronnych. Po zamontowaniu przewodów prowadzonych natynkowo w obrębie pomieszczeń, poza kotłownią, należy wykonać ich obudowy.

Instalacje należy płukać wodą pitną aż do wypływu nie zanieczyszczonej wody płucznej. Po wykonaniu przewodów i ich wypłukaniu należy napełnić je wodą i wykonać próbę szczelności ciśnieniem równym $1,5x$ prob. Przyjęto wykonanie próby ciśnieniowej ciśnieniem nie mniejszym niż $0,9 \text{ MPa}$ i nie większym niż $1,0 \text{ MPa}$ odłączając urządzenia które mogą podlegać zniszczeniu w wyniku przeprowadzanej próby (podgrzewacze, naczynia wzbiorcze, zawory bezpieczeństwa, inne). Przed próbą przewody powinny być napełnione wodą przez

minimum 24h, odpowietrzone i nie powinny wykazywać spadku ciśnienia (wycieki wody lub rośnienie). Podniesienie ciśnienia do ciśnienia próbnego powinno pozwolić na utrzymanie przez okres $1/2$ h stałego ciśnienia próbnego.

Po próbie szczelności na zimno należy przyłączyć urządzenia odłączone na czas próby szczelności i przystąpić do próbnego rozruchu urządzeń na zimno (sprawdzenie parametrów pracy instalacji).

Następnie należy przystąpić do próbnego rozruchu na gorąco przez okres minimum 72h i wykonania po tym czasie prób szczelności na gorąco.

Materiały użyte dla potrzeb ciepłej wody i cyrkulacji powinny zapewnić spełnienie wymagań eksploatacyjnych w założonym czasie eksploatacji dla temperatury przegrzewu wynoszącej 70°C . Zgodnie z przepisami instalacja ciepłej wody powinna być poddawana dezynfekcji termicznej temperaturą minimalną 70°C w punktach czerpalnych.

4.2.3. Armatura

Jako armaturę odcinającą przewidziano zawory kulowe.

Jako armaturę regulacyjną na przewodach cyrkulacyjnych przewidziano zawory firmy Stroma-GR firmy Herz lub równoważne.

W celu określenia wartości ciśnień w poszczególnych miejscach instalacji przewidziano zastosowanie manometrów technicznych z kurkami manometrycznymi o zakresie 0-1,0MPa. Pozwoli to na określenie urządzeń wymagających przeglądu i czyszczenia, oraz ewentualnych innych problemów eksploatacyjnych kotłowni i instalacji. Dla bezpośredniego pomiaru temperatury należy zabudować termometry techniczne o zakresie 0 - 100°C .

4.2.4. Izolacja

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

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.

Na izolacji przewodów należy wykonać oznaczenie kierunku przepływu mediów strzałkami o odpowiednim kolorze.

5. ZAKRES PRAC

W celu przeprowadzenia robót według niniejszego opracowania należy:

- zdemontować istniejące podgrzewacze pojemnościowe w pomieszczeniach szkoły i przedszkola,

- wykonać przekucia przez ściany, stropy dla prowadzenia nowych przewodów wody ciepłej i przewodów cyrkulacyjnych,
- zamontować nowe przewody poziome i pionowe ciepłej wody i wody cyrkulacyjnej zgodnie z rysunkami nr 1-4,
- zamontować zawory regulacyjne zgodnie z rys. nr 4,
- zamontować pojemnościowy podgrzewacz wody wraz urządzeniami zabezpieczającymi zgodnie z rys. nr 1, 4
- zamontować pompę cyrkulacyjną wraz z armaturą zabezpieczającą zgodnie z rys. nr 4,
- po zakończeniu robót montażowych instalację należy dokładnie przepłukać wodą pitną aż do wypłukania zanieczyszczonej wody płucznej,
- wykonać próbę szczelności instalacji,
- wyregulować instalację c.w. poprzez odpowiednie ustawienie nastaw wstępnych zaworów regulacyjnych zgodnie z rys. nr 4,
- wykonać izolację termiczną rurociągów,
- wykonać obudowy przewodów prowadzonych po wierzchu,

6. UWAGI KOŃCOWE

Rozmieszczenie urządzeń i rozprowadzenie przewodów pokazano na rys. nr 1-4.

Podczas prac należy zwrócić szczególną uwagę na przepisy bhp i p.poż.

Zastosowane materiały i urządzenia powinny mieć aktualne dopuszczenia, atesty i certyfikaty do stosowania w budownictwie.

Całość robót należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociagowych” Zeszyt 7 wydanych przez COBRTI INSTAL, Warszawa, wrzesień 2003r.,
- Warunkami technicznymi i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II – „Instalacje sanitarne i przemysłowe”
- obowiązującymi normami i przepisami BHP i PPOŻ,
- wytycznymi montażowymi producentów zastosowanych urządzeń.

Zastosowane materiały i urządzenia powinny mieć aktualne dopuszczenia, atesty i certyfikaty do stosowania w budownictwie.

7. DOBÓR URZĄDZEŃ

7.1. Zawór bezpieczeństwa ZB

Dla parametrów:

V	= 200 dm ³	- pojemność podgrzewacza,
p1	= 6 bar	- ciśnienie maks. instalacji,
p2	= 0 bar	- ciśnienie na wylocie z zaworu,
ρ	= 986 kg/m ³	- gęstość wody przy temp. maks.,
αc	= 0,25	- współczynnik wypływu z zaworu bezpieczeństwa,
r	= 2086 kJ/kg	- ciepło parowania,
N	= 4 kW	- moc grzałki elektrycznej

a) Obliczenia zgodnie z PN-76/B-02440.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa wynosi:

$$G = 0,16 \cdot V = 0,16 \cdot 200 = 32 \text{ kg/h,}$$

Najmniejsza średnica kanału dolotowego wynosi:

$$d = \sqrt{\frac{4G}{3,14 \times 1,59 \times \alpha_c \times \sqrt{(1,1 \times p_1 - p_2)} \times \rho}} = 2,0 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR 2115, Dn15, do=12mm, po=6,0 bar lub równoważny.

b) Obliczenia zgodnie z DT-UC-90 KW/04

$$\text{Moc wymiennika: } m_1 \geq 3600 \times \frac{N}{r} = 3600 \times \frac{4}{2086} = 6,9 \text{ kg/h}$$

Powierzchnia wypływu wody:

$$A_w = \frac{m}{5,03 \times \alpha_c \times \sqrt{(p_1 - p_2)} \times \rho_1} = \frac{6,9}{5,03 \times 0,25 \times \sqrt{(0,6 - 0,0)} \times 986} = 0,23 \text{ mm}^2$$

Najmniejsza średnica wewnętrzna zaworu bezpieczeństwa

$$d = \sqrt{\frac{4 \times A_w}{\Pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 0,23}{3,14}} = 0,6 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa Dn15, do=12mm, po=6,0 bar typu SYR 2115, lub równoważny.

7.2. Pompa cyrkulacyjna PC

Dla parametrów:

$$V = 0,8 \text{ m}^3/\text{h} \quad - \text{ przepływ,}$$

$$\Delta p = 20 \text{ kPa} \quad - \text{ opory instalacji,}$$

Dobrano pompę Wilo typu Top-Z 20/4 z trzema regulowanymi ręcznie prędkościami obrotowymi lub równoważną.

7.3. Dobór wodomierza

Przepływ obliczeniowy dla wody ciepłej wynosi: $V = 4,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dobrano wodomierz skrzydełkowy o przepływie $Q_n = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$, dn 25.

8. Zestawienie materiałów

L.p.	Nazwa elementu	Ilość
1	Podgrzewacz c.w. o pow grzewczej węzownicy 0,95m ² , termometr., anodą ochronną, o poj. 200 dm ³ typu SB200, firmy Reflex	1 szt.
2	Pompa cyrkulacyjna ze złączkami typu Top-Z 20/4 firmy Wilo	1 szt.
3	Naczynie wzbiorcze typu DD18 firmy Reflex	1 szt.
4	Grzałka elektryczna 4,0kW, 380V	1 szt.
5	Zawór bezpieczeństwa po=0,6MPa Syr 2115 Dn15	1 szt.
6	Zawór zwrotny antyskażeniowy BA295 Dn25 firmy Danfoss	1 szt.
7	Zawór regulacyjno-pomiarowy Stromax-GR Dn15 firmy HERZ	3 szt.
8	Zawór zwrotny Dn 20	1 szt.
9	Zawór kulowy Dn15 Dn20 Dn25 Dn50	4 szt. 2 szt. 2 szt. 2 szt.
10	Reduktor ciśnienia Syr 6243 Dn25	1 szt.
11	Wodomierz skrzydełkowy o przepływie Q _n = 6,0 m ³ /h, dn 25	1 szt.
12	Filtr siatkowy Dn20 Dn25	1 szt. 1 szt.
13	Termometr 0-100 °C	2
14	Manometr z 3-drog. z kurkiem manometr. 0-1,0 MPa	5
15	Rura PP-R z kształtkami, złączkami, mocowaniem Ø 20x2,8 Ø 25x3,5 Ø 32x4,4 Ø 63x8,6	98 mb. 21 mb. 21 mb. 9 mb.
16	Otulina izolacyjna ISOVER 7300 ALU Ø 63 - grubość 50 mm Ø 32 - grubość 30 mm Ø 25 - grubość 30 mm Ø 20 - grubość 20 mm	9 mb. 21 mb. 21 mb. 98 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.