

OPIS ROBÓT REMONTOWYCH INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA, REMONT KOTŁOWNI

NAZWA I ADRES INWESTYCJI:

**REMONT I TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU ZESPOŁU
SZKÓŁ IM. KS. PRAŁATA STANISŁAWA SUDOŁA W
DZIKOWCU
DZIKOWIEC, DZ. NR 1229, 1230.**

INWESTOR: **GMINA DZIKOWIEC
UL. DWORSKA 62
36-122 DZIKOWIEC**

Projektant: Dorota Zych nr upr. PDK/0087/POOS/13

Opracował: Małgorzata Łącz

Sprawdzający: Ewa Wiącek nr upr. 15/99

A./ Część opisowa

1. Przedmiot i zakres opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Opis robót remontowych instalacji centralnego ogrzewania – wymiana instalacji
4. Projekt technologiczny kotłowni
5. Uwagi końcowe

B./ Część graficzna

Rzut piwnicy – instalacja c. o.	skala 1:100	rys. IS-01
Rzut parteru – instalacja c. o.	skala 1:100	rys. IS-02
Rzut I piętra – instalacja c. o. segment „1” i „4”	skala 1:100	rys. IS-03
Rzut I piętra – instalacja c. o. segment „3”	skala 1:100	rys. IS-03A
Rozwinięcie instalacji c. o.	skala 1:100	rys. IS-04, IS-05, IS-06
Schemat kotłowni	skala 1:100	rys. IS-07

1. Przedmiot i zakres opracowania

Opracowanie obejmuje wymianę instalacji centralnego ogrzewania w pomieszczeniach zasilanych z kotła o mocy 220kW, wymiana kotła gazowego o mocy 220kW wraz z osprzętem w kotłowni w budynku szkoły w Dzikowcu.

Instalacja centralnego ogrzewania zasilana z kotła o mocy 60kW dla części przedszkolnej – pozostaje bez zmian.

Remont dotyczy budynku Zespołu Szkół im. Ks. Prałat Stanisława Sudół w Dzikowcu. Budynek zlokalizowany jest na terenie działek nr 1229, 1230 w Dzikowcu.

2. Podstawa opracowania

- inwentaryzacja instalacji istniejących,
- projekt architektoniczno-budowlany,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. z 2002 r. nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami,
- obowiązujące normy i przepisy,
- uzgodnienia z Inwestorem.

3. Opis robót remontowych instalacji centralnego ogrzewania – wymiana instalacji

Projektowana jest wymiana instalacji centralnego ogrzewania w budynku Szkoły Podstawowej w Dzikowcu w części obejmującej szkołę z salą gimnastyczną. Instalacja centralnego ogrzewania w części budynku obejmującej przedszkole bez zmian.

Projektowany jest demontaż kotła gazowego o mocy 220kW, przewodów rozprowadzających z rur stalowych, grzejników /żeliwnych członowych w ilości około 81 szt oraz z rury żebrowanej żeliwnej w ilości około 15szt/ oraz oprzyrządowania w kotłowni. Kocioł gazowy o mocy 60kW /wraz z osprzętem/ zasilający instalację centralnego w części przedszkolnej – pozostaje bez zmian.

Projektowana jest instalacja centralnego ogrzewania wodna dwururowa o obiegu pompowym. Rozprowadzenie instalacji w systemie trójnikowym oraz pionami na poszczególne kondygnacje.

Założenia projektowe:

- parametry instalacji - 70/55 °C.
- ogrzewanie bez przerwy lecz z osłabieniem w nocy
- strefa klimatyczna III - temperatura zewnętrzna – 20°C.

Obliczenia wykonano zgodnie z PN-EN ISO 6946 i PN-EN 12831:2006. Temperatury w pomieszczeniach oraz temperatury zewnętrzne przyjęto zgodnie z normami: PN - 82/B - 02402, PN - 82/B – 02403.

Instalacja centralnego ogrzewania po remoncie zasilana będzie z dwóch kotłów gazowych – projektowe są dwa kotły gazowe kondensacyjne, wiszące o mocy 80kW każdy. Kotły pracować będą w kaskadzie.

Warunki techniczne dla jednego kotła kondensacyjnego:

- kocioł wyposażony ma być w system ciągłej optymalizacji procesu spalania,
- zakres znamionowego obciążenia cieplnego min od 20kW do 75 kW,
- dopuszczalne nadciśnienie robocze - 4 bar,
- masa całkowita kotła nie więcej jak 85kg,
- przyłącze spalin – 100mm.

Dla kotłów projektowany jest system kaskadowy montowany na ścianie, każdy kocioł ma niezależnie pompę kotłową i armaturą odcinającą i zabezpieczającą. Układ kaskady współpracować będzie ze sprzęgłem hydraulicznym.

Projektowane są dwa obiegi grzewcze:

Obieg 1 - ogrzewanie szkoły – około 57kW,

Obieg 2 - ogrzewanie sali gimnastycznej z zapleczem – 67kW.

Łącznie zapotrzebowanie ciepła dla budynku wynosi około 124kW.

Dla rozdziału instalacji na poszczególne obiegi projektowane są rozdzielacze z rur stalowych DN100 o długości 1m każdy. Każdy z obiegów grzewczych z grupą pompową z mieszaczem.

Jako elementy grzejne projektuje się grzejniki płytowe z podłączeniem bocznym typu C oraz z podłączeniem dolnym typu V w sali gimnastycznej /typ i wymiar grzejnika zgodnie z częścią graficzną opracowania/.

Grzejniki typu V mają wbudowany zawór grzejnikowy /zawory należy wyposażyć w głowice termostaticzne/, dla grzejników typu C na przewodach zasilających do tych grzejników projektowane są zawory z głowicą termostaticzną. Na powrocie projektowany zawór powrotny odcinający pozwalający na odcięcie grzejnika od instalacji i zdemontowanie bez konieczności spuszczenia wody z instalacji. Grzejniki posiadają wbudowane odpowietrzniki ręczne.

Nastawę wstępną na zaworach określono w części graficznej opracowania. Wymagane zapotrzebowanie ciepła dla pomieszczeń zgodnie z częścią graficzną opracowania. Grzejniki montować na ścianach w miejscach pokazanych w części rysunkowej opracowania, na wysokości minimum 10cm nad posadzką.

Przewody wykonać z rur miedzianych twardych z kształtkami o połączeniach zaciskanych lub lutowanych /lub z rur stalowych/. Instalację wykonać zgodnie z zasadami wykonywania instalacji wydanymi przez producenta rur. Rurociągi rozprowadzające prowadzone pod stropem lub po ścianie, zasilanie grzejników na poszczególnych kondygnacjach z pionów w sali gimnastycznej zasilanie dolne. Na odejściu do sali gimnastycznej projektowane zawory odcinające dla odjęcia instalacji w pomieszczeniu.

Poziomy instalacyjne należy prowadzić ze spadkiem, w celu umożliwienia odwodnienia instalacji. Przejścia przez przegrody budowlane w rurach ochronnych.

Przejścia w elementach oddzielania pożarowego muszą mieć klasę odporności ogniowej EI wymaganą dla tych elementów.

W najwyższych punktach zamontować automatyczne zawory odpowietrzające w najniższych zawory spustowe. Grzejniki z wbudowanymi odpowietrznikami ręcznymi.

Urządzenia zainstalowane w instalacji grzewczej powinny posiadać aprobaty techniczne lub być zgodne z PN, urządzenia zabezpieczające i zbiorniki ciśnieniowe - odpowiadać przepisom Dozoru Technicznego.

Po dokonaniu całkowitego montażu instalacji, należy poddać ją próbie na zimno oraz na gorąco. Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg. Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, pęknięć oraz nieszczelności. Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

Po przeprowadzeniu wszystkich prób rurociągi należy zaizolować cieplnie otulinami z pianki polietylenowej /zgodnie z warunkami technicznymi materiał o współczynniku przewodzenia ciepła min. $\lambda=0,035\text{W/mK}$ /.

Przewody prowadzone na zewnątrz po ścianie pomieszczeń nieogrzewanych zaizolować termicznie otulinami w zależności od średnicy rurociągu:

- średnica wewnętrzna przewodu do 22mm – grubość izolacji 20mm,
- średnica wewnętrzna przewodu od 22 do 35 mm – grubość izolacji 30mm,
- średnica wewnętrzna przewodu od 35 do 100mm – grubość izolacji równa średnicy wewnętrznej rury.

Przewody prowadzone w podłodze należy zaizolować termicznie otulinami z pianki polietylenowej o grubości min. 6mm.

W celu prawidłowej pracy instalacji należy ją wyregulować. Regulacja polega na odpowiedniej nastawie zaworów grzejnikowych. Przed przystąpieniem do regulacji należy całą instalację dwukrotnie przepłukać.

4. Projekt technologiczny kotłowni

Kotłownia w budynku zlokalizowana jest w piwnicy, centralnie w stosunku do ogrzewanych pomieszczeń. Jest to pomieszczenie specjalnie wydzielone i przewidziane wyłącznie do pracy kotłów wraz z niezbędnym wyposażeniem związanym z ich eksploatacją. Pomieszczenie posiada jedną ścianę zewnętrzną. Obecnie w kotłowni zamontowane są dwa kotły gazowe - 220kW i 60kW. Kocioł o mocy 220kW przewidziany jest do demontażu. Kocioł gazowy o mocy 60kW wraz z

oprzyrządowaniem pozostaje bez zmian. W związku z termomodernizacją budynku zapotrzebowanie na ciepło dla pomieszczeń zmniejszy się, planowana jest wymiana kotła 220kW na dwa kotły o łącznej mocy 160kW.

Projektowane kotły będą pracować z zasysaniem powietrza do spalania z kotłowni. Odprowadzenie spalin jednym kominem, należy zamontować wkład kominowy z blachy kwasoodpornej, przewód $\phi 180$ w istniejącym kominie. Odprowadzenie spalin z każdego kotła przewodem $\phi 100\text{mm}$ następnie włączenie do kolektora zbiorczego przez trójnik $\phi 180/100$. Wylot przewodu spalinowego należy wyposażyć w czujnik zaniku ciągu kominowego, wyłączającego wszystkie kotły. Skropliny z komina odprowadzić do kanalizacji sanitarnej poprzez neutralizator.

Do kotłowni wejście z zewnątrz, drzwi otwierane na zewnątrz – **drzwi od wewnątrz pomieszczenia należy wyposażyć w zamknięcie bezklamkowe, otwierające się z kotłowni pod naciskiem /zamek antypaniczny/.**

Drzwi wejściowe do kotłowni z zewnątrz o szerokości 90cm.

Oświetlenie kotłowni naturalne oraz sztuczne.

Kotłownia powinna być wyposażona w instalacje wodociągową i kanalizacji sanitarnej. W pomieszczeniu istniejący zlew oraz studzienka schładzająca – bez zmian.

Kotłownia obecnie wyposażona jest w detektor awaryjnego wypływu gazu powodującego samoczynne zamknięcie dopływu gazu za pośrednictwem zaworu elektromagnetycznego. Zawór elektromagnetyczny zlokalizowany na zewnątrz w skrzynce na budynku obok układu pomiarowego. Czujnik umieszczony pod stropem w kotłowni – bez zmian.

Przebudowa instalacji gazowej wg oddzielnego opracowania.

Sprawdzenie kubatury pomieszczenia kotłowni:

- powierzchnia użytkowa: $27,22\text{m}^2$,
- wysokość kotłowni - 2,6m, /zgodnie z warunkami min 2,5m/,
- kubatura – $70,8\text{m}^3$.

Maksymalne obciążenie cieplne urządzeń gazowych przypadające na 1m^3 kubatury pomieszczenia /z odprowadzeniem spalin, pomieszczenie nieprzeznaczone na stały pobyt ludzi/ - 4650 W

Dla projektowanej kotłowni /przy uwzględnieniu istniejącego kotła 60kW/ o łącznej mocy 220kW – minimalna kubatura pomieszczenia to 47m^3 – warunek spełniony - kubatura pomieszczenia kotłowni wynosi $70,8\text{m}^3$.

Wentylacja kotłowni

Wentylacja w kotłowni istniejąca

- nawiew – istniejący otwór nawiewny 400x250mm.

Obliczanie powierzchni czynnej wymaganego po przebudowie otworu nawiewnego:
Przyjmuje się wskaźnik 5cm^2 na 1 kW nominalnej mocy grzewczej.

Istniejący kocioł o mocy 60kW, projektowany o mocy 2x80kW. Łącznie moc kotłowni 220kW. Minimalna powierzchnia czynna otworu wynosi zatem:

$$V_n = 220\text{kW} \times 5\text{cm}^2 = 1100\text{cm}^2.$$

Istniejący otwór nawiewny należy powiększyć. Projektowany otwór o wymiarach 400x300mm.

Projektowany jest kanał nawiewny typu „Z” w ścianie zewnętrznej o dolnej krawędzi nie wyżej niż 30cm ponad poziomem podłogi.

- wywiew – istniejące kratki wywiewne.

Instalacje centralnego ogrzewania i kotły należy zabezpieczyć zgodnie z normą PN-B-02414 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniem wzbiorczym przeponowym”.

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania:

$$Q_{co} = 2 \times 80 \text{ kW} = 160\text{kW}$$

Zawór bezpieczeństwa - zabezpieczenie kotła o mocy Q= 80kW

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa (wg UDT)

$$m = 3600 \times N/r \text{ [kg/h]}$$

N – największa moc trwała kotła - 80kW

r – ciepło parowania przy temperaturze nasycenia 100°C , r=2257kJ/kg (odczytano z tablic parowych)

m – przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

$$m \geq 3600 \times 80 / 2257 = 127,6\text{kg/h}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915 3/4” nastawione na ciśnienie otwarcia 0,4 MPa dla każdego kotła.

Sprowadzenie zaworu:

$$A = lld^2/4 = 177 \text{ mm}^2$$

A – pole przekroju przelotu zaworu bezpieczeństwa

K1- współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem, K1 = 0,52

α – dopuszczalny współczynnik wypływu dla par i gazów

$$\alpha = 0,9 \times \alpha_{rzecz}$$

$\alpha_{rzecz} = 0,55$ wg karty katalogowej dla zaworu SYR typ 1915

$$\alpha = 0,9 \times 0,55 = 0,49$$

p1 – maksymalne nadciśnienie przed zaworem nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczonego zabezpieczonego kotła, MPa

$$p1 = 1,1 \times P_r$$

$$p1 = 1,1 \times 0,4 = 0,44 \text{ MPa}$$

$m = (10 \times K1 \times \alpha \times (p1 + 0,1)) \times A = (10 \times 0,52 \times 0,49 \times (0,44 + 0,1)) \times 177 = 248 \text{ mm}^2$
Zawór ma odpowiednią przepustowość.

Dobór naczynia wzbiorczego

V – pojemność instalacji ogrzewania wodnego

Pojemność instalacji 1298 l = 1,3 m³

ς - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t1 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$,

$\varsigma = 999,7 \text{ kg/m}^3$

Δv - Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej $\Delta v = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$

p_{max} - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar] dla ciśnienia nastawienia zaworu bezpieczeństwa $P_{\text{sv}} = 3 \text{ bar}$

- minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego:

$V_u = V \times \varsigma \times \Delta v$

$V_u = 1,3 \text{ m}^3 \times 999,7 \text{ kg/m}^3 \times 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg} = 37 \text{ dm}^3$

- minimalna pojemność całkowita naczynia:

$V_n = V_u \times ((p_{\text{max}} + 1)/(p_{\text{max}} - p))$

p_{max} - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu 3 bar

p - ciśnienie wstępne w naczyniu [bar] 1,5 bar

$V_n = 37 \times (3 + 1)/(3 - 1,5) = 99 \text{ l}$

Dobrano naczynie wzbiorcze o poj. nominalnej 140 litrów.

Wzbiorcza rura bezpieczeństwa

minimalna średnica rury wzbiorczej:

$d = 0,7 \times \sqrt{V_u} = 0,7 \times \sqrt{37 \text{ l}} = 4,2 \text{ mm}$

Przyjęto rurę wzbiorczą o średnicy $\phi 25 \text{ mm}$ (jak króciec przyłączeniowy naczynia wzbiorczego).

Każdy kocioł powinien posiadać indywidualne zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury wody kotłowej.

Każdy kocioł powinien posiadać indywidualne zabezpieczenie przed brakiem wody w kotle.

W instalacji centralnego ogrzewania na przewodzie powrotnym w kotłowni za rozdzielaczami projektowany jest odmulacz DN80 .

Dobór sprzęgła hydraulicznego

Przepływ nominalny dla sprzęgła hydraulicznego:

$Q_k = (P_k / (\varsigma \times c_p \times \Delta \tau)) \times 3600 = (160 / (977,8 \times 4,178 \times (70 - 55))) \times 3600 = 9,4 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano sprzęgło hydrauliczne typu SP 80/200.

Pompa kotłowa - P1

$$V_p = 3600 \times (Q / (c_p \times \zeta \times \Delta\tau)) \times b$$

V_p – wydajność pompy [m³/h]

Q – obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło instalacji lub obiegu obsługiwanego przez pompę [W]

c_p – ciepło właściwe $c_p = 4173$ J/kg K

ζ – gęstość wody, kg/m³ (pompa na powrocie - dla temperatury wody powrotnej)

$\zeta = 985,7$ kg/m³

$\Delta\tau$ – obliczeniowa różnica temperatur wody zasilającej i powrotnej w instalacji 15 [K]

b – mnożnik uwzględniający zmniejszenie wydajności pompy w czasie eksploatacji

$b=1,15$

$$V_p = 3600 \times (60\,000 / (4173 \times 985,7 \times 15)) \times 1,15 = 4 \text{ m}^3/\text{h}$$

$H=3$ m

Na każdym przewodzie powrotnym do kotła projektowana jest pompa obiegu kotłowego.

Pompa obiegowa obiegu c. o. dla budynku szkoły – obieg I

$$V_p = 3600 \times (Q / (c_p \times \zeta \times \Delta\tau)) \times b$$

V_p – wydajność pompy [m³/h]

Q – obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło instalacji lub obiegu obsługiwanego przez pompę [W]

c_p – ciepło właściwe $c_p = 4178$ J/kg K

ζ – gęstość wody, kg/m³ (pompa na zasilaniu - dla temperatury wody zasilającej)

$\zeta = 977,8$ kg/m³

$\Delta\tau$ – obliczeniowa różnica temperatur wody zasilającej i powrotnej w instalacji 15 [K]

b – mnożnik uwzględniający zmniejszenie wydajności pompy w czasie eksploatacji

$b=1,15$

$$V_p = 3600 \times (56\,633 / (4178 \times 977,8 \times 15)) \times 1,15 = 3,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

$H_p=3$ m

Pompa obiegowa obiegu c. o. dla sali gimnastycznej z zapleczem – obieg II

$$V_p = 3600 \times (Q / (c_p \times \zeta \times \Delta\tau)) \times b$$

V_p – wydajność pompy [m³/h]

Q – obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło instalacji lub obiegu obsługiwanego przez pompę [W]

c_p – ciepło właściwe $c_p = 4178$ J/kg K

ζ – gęstość wody, kg/m³ (pompa na zasilaniu - dla temperatury wody zasilającej)

$\zeta = 977,8$ kg/m³

$\Delta\tau$ – obliczeniowa różnica temperatur wody zasilającej i powrotnej w instalacji 15 [K]

b – mnożnik uwzględniający zmniejszenie wydajności pompy w czasie eksploatacji

$b=1,15$

$$V_p = 3600 \times (66\,835 / (4178 \times 977,8 \times 15)) \times 1,15 = 4,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$H_p=5$ m

5. Uwagi końcowe

Przy zastosowaniu w instalacji centralnego ogrzewania rur stalowych i rur miedzianych należy połączenie obu metali odizolować elektrycznie np. taśmą teflonową lub specjalnymi przekładkami dielektrycznymi.

W instalacji przy zastosowaniu rur miedzianych nie powinny być stosowane elementy aluminiowe np. grzejniki.

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi BHP i P. POŻ. oraz warunkami technicznymi – Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. z późn. zm.

Wszystkie zastosowane urządzenia, armatura, rurociągi muszą posiadać atesty dopuszczające je do stosowania.