

**OPIS DO PROJEKTU TECHNICZNEGO
TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ WRAZ Z REMIZĄ OSP W
MIEJSCOWOŚCI OPALENISKA**

BRANŻA SANITARNA

SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	2
2. ZAKRES OPRACOWANIA	2
3. PODSTAWA OPRACOWANIA	2
4. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU	2
5. INSTALACJA C.O.	2
6. TECHNOLOGIA KOTŁOWNI	5
7. WYTYCZNE DLA B. BUDOWLANEJ W POM. KOTŁOWNI	10
8. WYTYCZNE DLA B. ELEKTRYCZNEJ W POM. KOTŁOWNI	10
9. WYTYCZNE P.POŻ. W POM. KOTŁOWNI	11
10. WARUNKI OGÓLNE	11

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji:

- C.O. wymiana instalacji – rurarz i grzejniki
- źródła ciepła – montaż pomp ciepła powietrze-woda
- źródła ciepła – wymiana kotła olejowego

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie obejmuje swoim zakresem:

Demontażu istniejącej instalacji C.O.

Demontażu istniejącego kotła olejowego

Wykonanie instalacji:

- C.O.
- źródła ciepła w postaci pomp ciepła powietrze-woda wraz z ciepłociągiem od pomp do budynku
- źródła ciepła - wymiana kotła olejowego na kondensacyjny kocioł olejowy

3. PODSTAWA OPRACOWANIA

1. Projekt termomodernizacji budynku b. budowlana
2. Wytyczne Inwestora.
3. Wytyczne projektowania, obowiązujące normy i przepisy.
4. Katalogi producentów urządzeń.

4. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU

Budynek jest parterowy, nakryty wielospadowym dachem, niepodpiwniczony, położony wśród zabudowy jednorodzinnej i zagrodowej, jedno lub dwukondygnacyjnej. Budynek został wybudowany w roku 2000, w technologii tradycyjnej. Na żelbetowych ławach fundamentowych posadowiono ściany fundamentowe z bloczków betonowych, ściany zewnętrzne wykonano z pustaków ceramicznych typu POROTHERM, nad parterem wykonano stropy żelbetowe TERIVA plus wzmocnione dla rozpiętości powyżej 6 metrów. Budynek przykryty jest dachem wielospadowym o konstrukcji tradycyjnej, drewnianej, płatwiowo – kleszczowej, spadek około 32%, pokrycie z blachy trapezowej.

5. INSTALACJA C.O.

5.1 Techniczne warunki projektowania

Strefa klimatyczna: III strefa. Temperatura zewnętrzna –20 °C.

Źródło ciepła: wymieniany kocioł olejowy na kondensacyjny kocioł olejowy, projektowane pompy ciepła powietrze-woda – praca w układzie biwalentnym z wykorzystaniem

Bilans mocy:

1. Obliczeniowa moc cieplna na CO:	43,3 kW
Razem	43,3 kW

System ogrzewania: wodne, pompowe, systemu zamkniętego

Parametr instalacji C.O. : woda - **55/45 °C**

Pojemność instalacji + pojemność wodna kotła: **1575 dm³**

Temp. pomieszczeń: zgodnie z rozporządzeniem, przeznaczeniem pomieszczeń i wytycznymi Inwestora

5.2 Elementy grzejne

Dla pomieszczeń budynku projektuje się grzejniki stalowe płytowe z podłączeniem bocznym o maks. ciśnieniu roboczym do 10,0 bar i temperaturze roboczej maks. do 110 °C spełniające normę DIN EN ISO 9001:2008. Dopuszcza się dopasowanie wielkości grzejników do aranżacji i zagospodarowania poszczególnych pomieszczeń pod warunkiem spełnienia wymogu mocy grzewczej grzejników wykazanych na rozwinięciu instalacji.

Podczas montażu należy zachować maksymalną ostrożność, aby nie uszkodzić mechanicznie powłoki lakierniczej grzejnika. Montaż grzejników powinien odbywać się bez wcześniejszego zdejmowania opakowania fabrycznego. Zaleca się zdejmowanie opakowania fabrycznego dopiero po zakończeniu prac wykończeniowych, co w znacznej części uchroni grzejnik od uszkodzeń mechanicznych powłoki lakierniczej. **Obudowy grzejników do demontażu i ponownego montażu.**

5.3 Rurociągi C.O.

Zaprojektowano instalację dwururową, systemu zamkniętego. Poziomy oraz pionowy projektuje się w systemie zaciskowym rur stalowych ocynkowanych zewnątrz lub równoważnym o parametrach nie gorszych. Cienka warstwa cynku stanowi zabezpieczenie antykorozyjne, a montaż instalacji oparty jest na szybkiej i prostej technice, czyli zaprasowywania na rurze złączy, bez obawy o uszkodzenie warstwy cynku. Szczelność połączeń zapewniają specjalne pierścieniowe uszczelnienia (O-Ring) z odpornego na wysokie

temperatury kauczuku oraz trójpunktowy system zacisku co gwarantuje długoletnią, bezawaryjną eksploatację.

Przejścia rur przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z materiału nie twardszego niż sama rura. W miejscach przejść przez przegrody nie mogą występować połączenia rur. Przestrzeń między tuleją ochronną a rurą powinna być wypełniona materiałem plastycznym nieoddziałującym na przewody. Kompensacje wydłużeń termicznych na prostych odcinkach przewodów instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano jako naturalną. Odpowietrzenie instalacji zgodnie z PN-91/B-02420, wykonać w najwyższym pkt instalacji.

Całość instalacji rurowej zabezpieczyć izolacją z pianki poliuretanowej o współczynniku przenikania ciepła λ 0,035 [W/mK] przy temp 40 °C.

Zestawienie z odpowiednikiem średnic nominalnych

DN	Rury ze stali niskowęglowej, ocynkowane
12	15x1,2
15	18x1,2
20	22x1,5
25	28x1,5
32	35x1,5

Sposób prowadzenia przewodów musi umożliwiać wykorzystanie kompensacji naturalnej. W przypadku mocowania przewodów do ścian i stropów należy zastosować następujące rozstawy uchwytów przesuwnych:

przy średnicy nominalnej do 16 mm - 1,25 m,

przy średnicy nominalnej 20 mm - 1,5 m,

przy średnicy nominalnej 25 mm - 2,0 m,

przy średnicy nominalnej 32 mm - 2,0 m.

Rurociągi pomiędzy szkołą podstawową a budynkiem OSP wykonać pod posadzką na głębokości min. 0,8 m, ruroprowadzeniem stalowym preizolowanym podwójnym 2x26,9 /125 mm.

5.4 Rozprowadzenie przewodów

Instalacja rozprowadza czynnik grzewczy pod stropem przy ścianie na poziomie przyziemia, dalej schodzi pionami do poszczególnych grzejników. Połączenia z armaturą gwintowane (poprzez złączki z gwintami GZ i GW), uszczelniane przy pomocy konopi lnianych i pasty. Armatura odcinająca i regulacyjna powinny być zlokalizowane w miejscach łatwo dostępnych.

5.5 Armatura

Do regulacji ilości czynnika grzejnego dopływającego do grzejników zastosować na działce zasilającej zwory termostatyczne z nastawą wstępną, a na nich głowice termostatyczne w zakresie 6-28°C. Na działce powrotnej przy grzejniku zastosować zawór odcinający DN15 z funkcją odcięcia, nastawy wstępnej, spustu i napełniania.

Projektuje się zastosowanie następujących typów armatury i osprzętu. Za rozdzielaczem w celu hydraulicznego wyregulowania zładu, zamontować zawór równoważący utrzymuje stałą różnicę ciśnień. Zaworem tym można regulować różnicę ciśnień w następujących zakresach: 0,05-0,25bar (5-25kPa), 0,20-40bar (20-40kPa), 0,35-0,75bar (35-75kPa) oraz 0,60-1,00bar (60-100kPa). Zawór jest montowany na powrocie. Posiada pokrętkę odcinającą oraz kurek spustowy.

Na zasilaniu zamontować zawór odcinający. Posiada on gwintowane gniazdo rurki impulsowej do zaworu równoważącego oraz zaślepki. Zaślepki mogą być zastąpione złączkami pomiarowymi (tylko w przypadku, gdy w instalacji nie ma wody), jeżeli mają być przeprowadzone pomiary przepływu.

6. TECHNOLOGIA KOTŁOWNI

6.1 Pompy ciepła

W celu pokrycia zapotrzebowania na ciepło na potrzeby instalacji C.O. budynku Szkoły Podstawowej w Opaleniskach projektuje się układ dwóch jednosprężarkowych pomp ciepła powietrze/woda o łącznej mocy grzewczej wg normy PN-EN 14511 wynoszącej 44,20 kW dla parametru P-7/W35. Moc grzewcza pojedynczej pompy wynosi 22,10 kW. Współczynnik COP układu dwupompowego wynosi 3,10 (EN 14511) przy parametrze pracy P-7/W35. Pompy ciepła muszą posiadać znak jakości EHPA Q potwierdzający zapewnienie przez pompy wymaganych w projekcie parametrów. Dobrane pompy ciepła – z uwagi na ograniczenia przestrzenne – nie mogą przekroczyć wymiarów 1860 x 2040 x 1485 mm [szer.

x głęb. x wys.] dla jednej pomy. Maksymalna powierzchnia zabudowy dla całego układu pomp ciepła (wraz z przestrzenią serwisową pomiędzy pompami) nie może być większa niż 4,85 m². Dopuszczalny poziom ciśnienia akustycznego jednej pompy nie może przekroczyć wartości 67 dB wg normy EN 12102. Posadowienie pomp ciepła na podłożu, wymagania dotyczące ustawienia względem siebie, oraz wymagane odległości i pola serwisowe określone według wytycznych producenta. Pobór energii elektrycznej układu dwóch pomp nie może przekraczać 14,3 kW (EN 14511). Pompy wyposażone są fabrycznie w elementy zabezpieczające (czujnik wysokiego i niskiego ciśnienia, czujnik gazu gorącego, ogranicznik prądu rozruchowego, zabezpieczenie przed zamarzaniem).

Dla zwiększenia efektywności układu pomp ciepła projektuje się zbiornik buforowy o pojemności 1000 dm³. Zbiorniki poprzez akumulację ciepła normują cykl pracy pomp ciepła eliminując konieczność częstego włączania i wyłączania sprężarek, co zwiększa ich żywotność oraz spełniają rolę sprzęgła hydraulicznego.

Do sterowania pracą kaskady pomp ciepła, pomp obiegowych i zaworów mieszających przyjęto systemowe regulatory elektroniczne oraz elektryczną rozdzielnię sterowniczą:

- automatyka sterująca do pomp ciepła pracujących w kaskadzie
- elektryczna rozdzielnia sterownicza
- czujniki temperatury zanurzeniowe

Sygnały sterownicze z regulatorów przekazywane są do elektrycznej rozdzielni sterowniczej, która zasilą elementy instalacji technologii pomp ciepła. Zapewnia to automatyczną pracę systemu. Podstawowa automatyka prowadzi regulację pogodową w torze C.O. dostosowując temperaturę czynnika grzewczego do temperatury powietrza zewnętrznego. Cyfrowy panel komunikacyjny regulatora umożliwia m.in. konfigurację systemu, podgląd mierzonych temperatur, oprogramowanie czasów pracy oraz temperatur, diagnostykę systemu, itd. Automatyka pomp ciepła ustawiona będzie w taki sposób, by nie doprowadzić do jednoczesnego uruchomienia wszystkich sprężarek, ograniczając tym samym maksymalny prąd rozruchowy. Kompresory wszystkich pomp będą załączane przez automatykę sterującą w sposób zapewniający równomierną pracę i obciążenie każdego z nich.

6.1.1 Rurociągi preizolowane pompy ciepła – budynek

Rurociągi pomiędzy pompami ciepła a budynkiem szkoły podstawowej wykonać w gruncie na podsypce piaskowej gr. 10 cm. na głębokości min. 0,9 m, zgodnie z profilem podłużnym, rurociągiem stalowym preizolowanym podwójnym 2x60,3/200 mm. Po wykonaniu ułożeniu i zasypaniu rurociągów wykonać odtworzenie nawierzchni, teren przywrócić do stanu pierwotnego.

6.2 Kocioł olejowy - wymiana

Projektuje się wyminę istniejącego kotła olejowego na olejowy kocioł kondensacyjny stojący wraz z filtrem oleju, wyposażony w systemem pogodowym (wraz z czujnikiem zewnętrznym temperatury)

Minimalne wymagania dla kotła:

- Roczna sprawność eksploatacyjna do 104 %
- Korpus kotła wykonany z żeliwa eutektycznego
- Komora spalania z trzyciągowym przepływem spalin
- Drzwiczki palnika z zamiennymi zawiasami
- Rekuperator kondenser o ceramicznej powierzchni wymiany niewrażliwej na korozję, wyposażony w syfon dla kondensatu i regulowane nóżki
- Palnik olejowy dwustopniowy z przedmuchem końcowym, o niskiej emisji zanieczyszczeń (NOx) < 100 mg/kWh (przy 50/30°C)

Moc znamionowa do 50/30°C	kW	50
Moc cieplna		
- znam. określona przy Q_{nom} (P_{n_gen})	kW	47,1
- pośrednia przy 30 % Q_{nom} (P_{int})	kW	15,0
Sprawność w % PCI przy obc. ...% P_{n_gen}		
i temp. wody ...°C		
- 100 % P_n przy śr. temp. 70°C (RP_n)	%	96,1
- 30 % P_n przy temp. powrotu 30°C (RP_{int})	%	102,2
Straty postojowe $\Delta t = 30$ K (Q_{po30})	W	198

Zakres mocy cieplnej przy 50/30°C	kW	40,0-50,0
Zakres mocy cieplnej przy 80/60°C	kW	37,7-47,1
Maksymalne ciśnienie dostępne na króćcu spalin	mbar	0,4

Średnia temperatura robocza:

Trob_max : 90°C

Trob_min : 20°C

Max. temperatura robocza: 100°C

Max. ciśnienie robocze: 3 bar

Zakres regul. termostatu 30 do 90°C

Termostat zabezpieczający: 110°C

Homologacja: B23, B23P

Neutralizator skroplin spełniający wymogi producenta zastosowanego kotła.

6.3 Zabezpieczenie instalacji

Zabezpieczanie pomp ciepła

Układ pomp ciepła oraz instalacja grzewcza zabezpieczone są przy pomocy naczyń wzbiorniczych przeponowych oraz zaworów bezpieczeństwa przy pompach ciepła.

Naczynie przeponowe

Projektuje się na przewodzie powrotnym naczynie przeponowe o parametrach:

- do układów solarnych, grzewczych z zawartością środka przeciw zamarzaniu do 50%
- z przyłączami gwintowanymi niewymienna membrana, zgodnie z DIN 4807 cz. 3, dop. temperatura pracy 70 °C
- dopuszczenie zgodne z dyrektywą dot. urządzeń ciśnieniowych 97/23/WE
- powłoka zewnętrzna – lakier proszkowy, w kolorze szarym
- ciśnienie wstępne fabryczne 1,5 bar
- pojemności nominalna 80 dm³
- maksymalna pojemność użytkowa 72 dm³
- 6 bar/120 st C

Rura wzbiornicza stalowa DN 20, a na niej zawór szybkozłączny DN 20 z zabezpieczeniem przed przypadkowym zamknięciem wraz ze spustem wody + manometr z odcięciem.

Zawór bezpieczeństwa

Projektuje się zawór bezpieczeństwa 1/2" z nastawą 3 bar zgodnie z kartą doborową znajdującą się w załączniku. Ciśnienie otwarcia 3.0 bar. Temp. pracy 140°C. Moc zabezpieczona: 64 kW.

6.4 Pompy obiegu grzewczego i kotłowego, pompy ciepła - bufor

Projektuje się pompy elektroniczne obiegu CO - pompa 25-40 180 - o parametrach:

Obieg 1 - $Q=0,916 \text{ m}^3/\text{h min.}$ $H= 31,3 \text{ kPa}$ - 1 szt

Obieg 2 - $Q=0,876 \text{ m}^3/\text{h min.}$ $H= 30,6 \text{ kPa}$ - 1 szt

Projektuje się pompę elektroniczną obiegu kotłowego - pompa 32-50 180 - o parametrach $Q=1,776 \text{ m}^3/\text{h min.}$ $H= 20 \text{ kPa}$ - 1 szt

Projektuje się pompę elektroniczną obiegu pompa ciepła- bufor- pompa 32-80 180 - 2 szt.
Każdą pompowej montować wraz z grupą pompową wyposażoną w armaturę odcinającą, zwrotną, filtr i manometry.

6.5 Układ powietrzny i spalinowy

Projektuje się wymianę istniejącego systemu kominowego - wymiana komina na komin dwuścienny 8 m

W skład komina wchodzi:

podstawa-wspornik komin szt. 1

odskraplacz sztuk 1

płyta podstawowa, przelotowa szt. 1

trójkąt 90 sztuk 1

rura o długości 1000 mm sztuk 8:

- wewnętrzny przewód spalinowy $\varnothing 130$
- warstwy izolacyjnej z wełny mineralnej o grubości 50 mm i odpowiedniej wytrzymałości na temperaturę
- płaszcz zewnętrznego z blachy nierdzewnej.

ustnik sztuk 1

wspornik komina z obejmą sztuk 3

Czerpnię powietrza potrzebnej do spalania zapewni kanał typu Z wykonany ze stali nierdzewnej - kanał 400x400 mm + 2 x siatka ze stali nierdzewnej o pow. $2 \times 0,16 \text{ m}^2$

6.6 Rozdzielacze

Obieg grzewczy - Belka rozdzielaczowa izolowana z rur stalowych DN 125 L= 800 mm
- 2 szt. Izolacja gr.100 mm.

6.7 Zasilenie instalacji w wodę

Zasilenie instalacji w wodę stanowi istniejąca instalacji wody. Istniejący układ uzupełnienia zładu instalacji, połączenie rozłączalne.

6.8 Regulacja obiegów grzewczych

Regulacje obiegów grzewczych zapewnią projektowane zawory 3-drogowy DN 25 + siłownik do zawory 230a.c. 15Nm-280s - 2 szt. dla każdego z obiegów tj. Obieg 1 i 2.

6.9 Rurociągi kotłowni

Instalacja w kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych przewodowych ze szwem wg PN-80/H-74200 łączonych przez spawanie, połączenie z urządzeniami gwintowane lub kołnierzowe, zgodnie z DTR urządzeń.

6.10 Instalacja kanalizacyjna w kotłowni

W pomieszczeniu kotłowni wykonać studnie schładzającą z kręgów betonowych DN600 H=1,0m. Studnie przykryć włazem żeliwnym DN600 typu lekkiego. Do studni podłączyć dwie kratki ściekowe, jedną z pom. kotłowni drugą z pom. bufora. Do studzienki włączyć także kondensat z neutralizatora. Rurociągi wykonać jako żeliwne łączone na kielich. Układać na podsypce piaskowej gr. 10 cm., montaż min. 30 cm przykrycia, pod powierzchnią posadzki. Wymiary i lokalizację pokazano na rysunku. W studni schładzającej montować pompę zatapialną z wyłącznikiem pływakowym. Która pozwoli na podniesienie poziomu ścieków i dalsze odprowadzenie grawitacyjne do istniejącej kanalizacji sanitarnej.

7. WYTYCZNE DLA B. BUDOWLANEJ W POM. KOTŁOWNI

Wykonać odtworzenie posadzki w kotłowni i w pom. bufora, po robotach montażowych m.in. instalacji kanalizacji.

Wykonać drzwi ppoż. wejściowe do pom kotłowni o klasie EI60.

8. WYTYCZNE DLA B. ELEKTRYCZNEJ W POM. KOTŁOWNI

Przed montażem urządzeń technologicznych kotłowni należy wykonać następujące roboty elektryczne:

- wymiana istniejącego gniazda wtykowego zasilającego wymieniany kocioł
- gniazdo wtykowe jako natynkową na wysokości 1,2m
- wykonać instalację zasilającą dla projektowanych pomp ciepła

Po zakończeniu prac dotyczących wykonania instalacji elektrycznych, a przed oddaniem ich do eksploatacji Wykonawca winien w/w instalację poddać oględzinom, próbom i pomiarom zgodnie z wymaganiami podanymi w PN-EN 60364-6-61 w celu sprawdzenia, czy została wykonana zgodnie z aktualnymi wymaganiami norm i przepisów dotyczących instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.

9. WYTYPYCE P.POŻ. W POM. KOTŁOWNI

Zachować normatywne odległości między poszczególnymi instalacjami. Przejścia przewodów instalacyjnych przez przegrody oddzielenia pożarowych wykonać za pomocą przepustów ognioochronnych o klasie odporności danej przegrody. Izolacje cieplne i akustyczne dla instalacji wykonać w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia. Instalacja elektryczna powinna być wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami i odpowiadać stopniu ochrony IP-65. Pomieszczenie kotłowni wyposażać w dwie gaśnice proszkową do gaszenia pożarów B i C o masie środka gaśniczego równej masie 6 kg oraz koc gaśniczy w futerale typu T-II. Drzwi wejściowe szer. w świetle 0,9 m wykonać jako pożarowe w klasie EI60.

10. WARUNKI OGÓLNE

10.1 Płukanie instalacji, próba ciśnieniowa, izolacja

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić 3-krotne płukanie instalacji wg PN-77/M-34031 przy zachowaniu prędkości wody w rurociągach 1,5m/s. Instalację przed uruchomieniem należy poddać próbie szczelności instalacji na ciśnienie 1,5 ciśnienia roboczego oraz próbie na zimno i ciepło z regulacją. Następnie pomalowane przewody zaizolować stosując otuliny. W zależności od czynnika przepływającego w przewodach rurociągi powinny być one pomalowane w odpowiednich miejscach barwami umownymi w tym strzałki, liternictwo i wzory graficzne wg PN-70/N-01270.

Po wykonaniu montażu należy instalację w kotłowni poddać próbie wodnej szczelności o ciśnieniu 1,5 razy większym od ciśnienia roboczego. Ciśnienie próbne należy utrzymać przez co najmniej 0,5 godziny. Próbę należy przeprowadzić „na zimno” oraz „na gorąco” podczas rozruchu kotłowni. Wykonaniu zabezpieczeń antykorozyjnych instalacje zabezpieczyć termicznie.

10.2 UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie prace montażowe, próby i odbiory wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych” i właściwymi przepisami branżowymi oraz przepisami BHP oraz normami:

- PN-EN 10208-1 Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań A,
- PN-EN 10208-2 Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań B,
- PN-EN 331 Kurki kulowe i kurki stożkowe z zamkniętym dnem, sterowane ręcznie, przeznaczone do instalacji gazowych budynków.

Jeżeli zdaniem oferenta lub wykonawcy, w dostarczonej dokumentacji projektowej nie ujęto wszystkich koniecznych elementów zarówno w zakresie podstawowego zagadnienia jak i branż związanych to przed przystąpieniem do robót musi zgłosić listę uwag, do których ustosunkuje się projektant. W innym przypadku uważa się, że dokumentacja została zaakceptowana przez wykonawcę i przyjęta do realizacji bez uwag.

Po wykonaniu wszystkich prac, przed odbiorem robót wykonawca sporządzi dokumentację powykonawczą oraz instrukcję obsługi.

Projektował:

mgr inż. Roman Księżnik

upr. nr LOD/1490/POOS/10

Opracował:

mgr inż. Piotr Chądryński