# METRYKA PROJEKTU

**(projekt wykonawczy)**

OBIEKT : INSTALACJA CO , WOD-KAN i GAZU SPECJALNEGO OŚRODKA SZKOLNO– WYCHOWAWCZEGO W GŁOGÓWKU"

LOKALIZACJA : UL. BATOREGO 2 , 48-250 GŁOGÓWEK

TEMAT : MODERNIZACJA BAZY DYDAKTYCZNEJ SPECJALNEGO OŚRODKA SZKOLNO – WYCHOWAWCZEGO W GŁOGÓWKU"

BRANŻA : INSTALACYJNA

INWESTOR : POWIAT PRUDNICKI UL. KOŚCIUSZKI 76

Opracowanie zawiera:

1. Temat i zakres opracowania
2. Opis techniczny instalacji
3. Obliczenia zapotrzebowania gazu ziemnego.
4. Rysunki:
   - Rys. nr 1 - INSTALACJA CO - RZUT PIWNIC
   - Rys. nr 2 - INSTALACJA CO - RZUT PARTERU
   - Rys. nr 3 – INSTALACJA CO - RZUT I PIĘTRA
   - Rys. nr 4 – INSTALACJA CO - RZUT II PIĘTRA
   - Rys. nr 5 – INSTALACJA CO - RZUT KOTŁOWNI
   - Rys. nr 6 – INSTALACJA CO – ROZWINIĘCIE
   - Rys. nr 7 – INSTALACJA CO – SCHEMAT KOTŁOWNI
   - Rys. nr 8 – INSTALACJA GAZU – RZUT PIWNIC
   - Rys. nr 9 – INSTALACJA GAZU – ROZWINIĘCIE
   - Rys. nr 10 – INSTALACJA WOD-KAN – RZUT PIWNIC
   - Rys. nr 11 – INSTALACJA WOD-KAN – RZUT II PIĘTRA

OPRACOWAŁ:
mgr inż. Józef Bieniarz
Głubczyce ul. J.Tuwima 9/4
Upr. 110/91/OP, 146/92/OP

## 1. Temat i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje opis rozwiązań technicznych, obejmujących dobór i montaż urządzeń kotłowni gazowej, dobór i montaż grzejników i rur instalacji CO a także dobór i montaż rur instalacji wod-kan i gazu w budynku Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego w Głogówku

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenie na wykonanie
- PN-91/B-02414 Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego.
- Opracowania książkowego "Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe" Wydanego przez : Polską korporację techniki sanitarnej, grzewczej i klimatyzacji.
- PN-B-02431-1 Ogrzewnictwo Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1 - wymagania
- PN-91/B-02020 Ochrona cieplna budynków - wymagania i obliczenia
- Opracowania książkowego "Centralne Ogrzewanie - pomoce projektanta". autorstwa: doc. dr hab. inż. J. Kwiatkowski i mgr inż. Lucjan Cholewa
- Obowiązujące normy i przepisy
- Wizji lokalnych.

## 2. Opis rozwiązań technicznych instalacji CO:

**Stan istniejący**:
Istniejąca kotłownia wbudowana produkuje energię cieplną do ogrzewania budynku Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego w Głogówku. Zamontowany w niej jest kocioł żeliwny wodny typu KZ-5 o mocy około 125 kW. Kocioł o niskiej sprawności energetycznej oraz o licznych przeciekach. Instalacja wewnętrzna CO wykonana jest z rur stalowych oraz grzejników członowych Instalacja jest rozregulowana. Grzejniki wyeksploatowane o niskiej sprawności. Woda użytkowa wykonana jest z rur stalowych ocynkowanych. Instalacja wewnętrzna kanalizacyjna wykonana jest z rur żeliwnych prowadzonych po ścianach budynku.

**Rozwiązania techniczne**:

Instalacje technologii kotłowni wraz z kotłem oraz instalacja CO i wod-kan zostaną zdemontowane.

Kotłownia

W kotłowni zamontowany zostanie kocioł gazowy kondensacyjny o mocy 90 kW. Kocioł o wysokiej sprawności będzie produkował energię cieplną w postaci wody grzewczej o parametrach 70/50.”C.

Instalacja wewnętrzna CO

Instalacja wewnętrzna CO zostanie wykonana z rur miedzianych z grzejnikami stalowymi panelowymi zasilanymi z boku. Regulacja instalacji zostanie wykonana na zaworach termostatycznych z nastawami wstępnymi.

W kotłowni umieszczony zostanie detektor gazu ziemnego GZ-50. Detektor umieścić pod stropem kotłowni nad palnikami kotłów gazowych. Detektor będzie sprzężony z zaworem szybkozamykającym gaz do kotłowni. W przypadku pojawienia się jakichkolwiek wycieków gazu z urządzeń bądź instalacji gazowej detektor poda sygnał i zawór szybkozamykający zamknie dopływ gazu. Detektor gazu sprzężony zostanie również z głównym wyłącznikiem prądu zasilającego pomieszczenie kotłowni co spowoduje w przypadku wystąpienia wycieków gazu wyłączenie pomieszczenia kotłowni z zasilania prądem. Przed wejściem do kotłowni obok drzwi należy zamontować główny wyłącznik prądu dla całej kotłowni.

Kotłownia powinna być wyposażona w środki gaśnicze :

gaśnica proszkowa o pojemności 6 kg ---------- 2 szt.
koc gaśniczy ---------- 1 szt.

Obsługa kotłowni powinna mieć uprawnienia:
"E" - eksploatacja kotłów wodnych do 100 "C opalanych gazem ziemnym.
Obsługujący powinien kontrolować urządzenia co najmniej 2 razy dziennie.
Konserwację i przeglądy urządzeń należy przeprowadzać zgodnie z instrukcjami i DTR.
W pomieszczeniu kotłowni należy umieścić znaki ostrzegawcze o zakazie wstępu osobom postronnym. Należy również ostrzec przed niebezpieczeństwem występowania gazu trującego.

Kotłownię wyposażyć w instrukcje obsługi wszystkich urządzeń w nich znajdujących się a więc:

- instrukcja obsługi kotła
- instrukcja obsługi pompy
- instrukcja obsługi programatora
- schemat technologiczny kotłowni

Drzwi do kotłowni powinny otwierać się od kotłowni i mieć trwałość ogniową EI120. Powinny mieć atest na wykonanie.
Ściany wewnętrzne i strop kotłowni powinny mieć trwałość ogniową EI120.
Pierwsze i następne sezonowe uruchomienia kotłowni wymagają opinii kominiarskiej co do przewodów dymowych i wentylacyjnych pomieszczeń kotłowni. .

W pomieszczeniu kotłowni należy umieścić znaki ostrzegawcze o zakazie wstępu osobom postronnym. Należy również ostrzec przed niebezpieczeństwem występowania gazu trującego i występowania materiałów łatwopalnych.

Wytyczne dla instalacji elektrycznej

Zastosować oprawy świetlne uszczelnione. Punkty oświetleniowe rozmieścić przed kotłem tak aby oświetlenie ogólne nie było mniejsze niż 150 Lx. Należy zastosować dwie oprawy na lampy jarzeniowe po dwie w każdej oprawie. Rozmieścić je centralnie na suficie kotłowni nad kotłem. Instalacja elektryczna stanowiąca wyposażenie kotła w powinna być wykonana w klasie I zabezpieczenia przed porażeniem elektrycznym wg.PN-83/E08200/00[1].

Przewody instalacji CO powinny być uziemione i powinny mieć wyrównane potencjały elektryczne na różnego rodzaju złączach. Należ po zmontowaniu urządzeń kotłowni zlecić uprawnionej osobie pomiary uziemień oraz pomiary skuteczności zerowania i ochrony porażeniowej w kotłowni.

Wyłącznik główny przeznaczony do odcięcia dopływu energii elektrycznej do wszystkich urządzeń kotłowni należy umieścić poza kotłownią w miejscu nie narażonym na pożar należy go umieścić na zewnątrz obok wejścia głównego do kotłowni.
Wyłącznik światła zamontować wewnątrz kotłowni przy drzwiach wejściowych.

Przewody instalacji gazowej powinny być uziemione i powinny mieć wyrównane potencjały elektryczne na różnego rodzaju złączach.

Wentylacja nawiewna i wywiewna kotłowni

Nawiew do kotłowni wykonać jak na rysunku nr 5 -rzut kotłowni- na ścianie zewnętrznej w formie kanału metalowego o wielkości przekroju jak na rysunku Czerpnia kanału na zewnątrz zakratowana. Wylot kanału nawiewnego wykonać na wysokości ok. 30 cm nad podłogą. Wentylacja wywiewna będzie realizowana za pomocą istniejącego kanału ceramicznego. Otwór wywiewny zlokalizowany pod stropem (jak wg rysunku).

Zabezpieczenie kotła

Czujnik temperatury wody w kotle odcina automatycznie wyłącza palnik kotła w przypadku wzrostu temperatury wody w kotle powyżej dopuszczalnej tzn. 90"C.

Przed wzrostem ciśnienia kocioł zabezpieczony będzie zaworem bezpieczeństwa sprężynowym pełnoskokowym oraz naczyniem wzbiorczym przeponowym zamkniętym oraz rurą bezpieczeństwa która łączy kocioł z naczyniem.

Czujnik ciśnienia gazu pozwala uruchomić kocioł tylko gdy ciśnienie gazu jest odpowiednie. Regulator ciśnienia gazu niweluje wahania ciśnienia w sieci i zapewnia stabilne jego spalanie. Czujnik temperatury wody w kotle odcina automatycznie gaz w przypadku wzrostu temperatury wody w kotle powyżej dopuszczalnej tzn. 90"C.

Przed wzrostem ciśnienia kocioł zabezpieczony będzie zaworem bezpieczeństwa sprężynowym pełnoskokowym oraz naczyniem wzbiorczym przeponowym typu REFLEX N140 (ciśnienie statyczne 0,15 [MPa]) zamkniętym oraz rurą bezpieczeństwa która łączy kocioł z naczyniem.

Wytyczne do przeróbek budowlanych

Zalecenia do wykonania i remontu ścian kotłowni należy przyjąć i stosować wg PN-B-02431-1 „Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1” oraz wg

Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U.nr 75 poz.690 z późniejszymi zmianami). Strop oraz ściany boczne powinny być ognioodporne aby ich odporność ogniowa była nie mniejsza niż 120 min. Ściany wewnętrzne powinny mieć odporność ogniową nie mniejszą niż 120 min. Drzwi. Podłoga powinna być wykonana z materiałów niepalnych i łatwozmywalnych (płytki ceramiczne). Przez kotłownię nie powinny przebiegać kable i instalacja elektryczne nie przeznaczone dla kotłowni. Drzwi powinny otwierać się zgodnie z kierunkiem drogi ewakuacyjnej, łatwe do otwarcia, o szerokości w świetle min 90 cm. Posadzkę w kotłowni w części zagłębionej pokryć płytkami ceramicznymi. Ściany części zagłębionej pokryć płytami do wysokości 1,8 m.

## 4. Obliczenie zabezpieczeń kotła i instalacji

Obliczenia naczynia przeprowadzono na podstawie wymagań i zaleceń PN-91/B-02414
Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego przeponowego wynosi:

$V_u = 1,1 * V * \rho_1 * \Delta\nu$

Gdzie: $V_u$ – pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego przeponowego w [$dm^3$]
V – pojemność instalacji ogrzewania wodnego w [$m^3$]
$\rho_1$ – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze $t_1$ , [$kg/m^3$].
Temperturę początkową przyjeto $t_1 = 10$ ° C
$\Delta\nu$ - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej , przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej $t_1$ , do średniej temperatury obliczeniowej $t_m$ , [$dm^3/kg$]

$t_m = 0,5 * (t_z + t_p)$ ; $t_z$ – obliczeniowa temp. wody instalacyjnej na zasilaniu, [° C]
$t_p$ – obliczeniowa temp. wody instalacyjnej na powrocie, [° C]

Dla parametrów 90/70 , $t_m = 80$ [° C] $\Delta\nu = 0,0287$ [$dm^3/kg$]

Stąd : $V_u = 1,1 * 1,5 * 996 * 0,0287 = 47,6$ [$dm^3$]

Pojemność całkowita naczynia wynosi : $V_n = V_u * [(p_{max} + 0,1) / (p_{max} – p)]$ gdzie:
$V_n$ - pojemność całkowita naczynia wzbiorczego w [$dm^3$]
$p_{max}$ - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu w czasie eksploatacji instalacji , przy średniej temperaturze wody instalacyjnej $t_m$ , a w instalacji nie zostanie przekroczone ciśnienie robocze , [MPa]
p - ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiorczego przeponowego przy temperaturze wody $t_1$ , i braku jej krążenia w instalacji , [ MPa] (ciśnienie odpowiadające ciśnieniu statycznemu w miejscu przyłączenia naczynia wzbiorczego).
$V_n = 47,6* [(0,25 + 0,1) / (0,25 – 0,1)] = 110$ [$dm^3$]

Dobiera się naczynie przeponowe typu REFLEX 140 N ciśnienie wstępne 0,15 [Mpa]

## Obliczenie rury bezpieczeństwa

Obliczenia rury wzbiorczej bezpieczeństwa na podstawie jak wyżej.

$d = 0{,}7 \times \sqrt{V_u}$ [mm]; lecz nie mniej niż 20 mm

$d = 0{,}7 \times \sqrt{47{,}6}$ = 4,8 [mm]

Przyjęto średnicę rury wzbiorczej nie mniej niż 20 mm

## Obliczenie zaworu bezpieczeństwa

Obliczenia zaworu bezpieczeństwa wykonano wg normy PN-81/M-35630 oraz DT-UC-90/WO

G = $q_m \times F \times \alpha$ - przepustowość zaworu bezpieczeństwa w [kg/s] gdzie:

$q_m$ – teoretyczna jednostkowa przepustowość zaworu przy użyciu cieczy w [ kg / ($m^2$ * s)]

$q_m = 1414{,}5 \times \sqrt{(p_1 - p_2) \times \rho}$ gdzie : ($p_1$ - $p_2$) – spadek ciśnienia [ MPa]

$p_1$ – ciśnienie dopływu [MPa] , $p_2$ – ciśnienie odpływu [MPa]

$\rho$ - masa właściwa [kg/$m^3$]

$\alpha$ - współczynnik wypływu równy $\alpha = 0{,}9 * \alpha_{rzecz}$ ; $\alpha_{rzecz}$ dla cieczy jest 0,296

F - pole wypływu , [$m^2$] ; $F = \pi * d_o^2 / 4$ ; $d_o$ - szukana najmniejsza średnica krućca dolotowego zaworu bezpieczeństwa

po podstawieniu otrzymujemy:

$q_m = 1414{,}5 \times \sqrt{(0{,}25 - 0) \times 998}$ = 22342,8 [ kg / ($m^2$ * s)]

G = 22342,8 * ($\pi$ * $d_o^2$ / 4) * 0,9 * 0,296

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa w [kg/s] musi spełniać warunek Q/r $\leq$ G ; gdzie:

Q - nominalna wydajność cieplna kotła wodnego [ kJ/s]

r - ciepło parownika [kJ/kg] ; r = `15*4,186` = 62,8 [kJ/kg]

stąd: 95/46,3 = 2,05 [kg/s]

podstawiając więc do wzoru na przepustowość zaworu otrzymujemy:

$d_0 = \sqrt{4 \times G \big/ 22342{,}8 \times 0{,}9 \times 0{,}296 \times \pi}$ = 0,020946245671192097458983508764859 [m]

$d_o \cong$ 20 mm

Dla kotła przyjęto zawór bezpieczeństwa sprężynowy typu :

PEŁNOSKOKOWY typu TUV (SYR)
wielkość DN : 1” cal
wykonanie : dla cieczy
średnica siedliska : 20 mm
ciśnienie początku otwarcia : 250 kPa
ciśnienie zamknięcia nie mniejsze niż : 150 kPa

## 5. Obliczenia pomp i armatury

Dobór pompy obiegowej na obiegu grzewczym

Dobrano na obieg CO pompę STRATOS 50/1-12 PN 6/10

Obliczenie rurociągów technologicznych kotłowni

Przy maksymalnym przepływie wody w rurach technologicznych kotłowni wynoszącym $G_{ruroc} = 9,00$ [$m^3/h$] i dla zalecanej prędkości wody w rurach technologicznych kotłowni $v = 0,7$ [m/s] dobrano średnice nominalną rur DN = 50 mm

## 6. Opis rozwiązań technicznych instalacji WOD-KAN:

Instalacja wewnętrzna wod-kan

Woda użytkowa będzie wykonana w systemie rur z tworzywa sztucznego. Rury będą prowadzone w bruzdach ściennych. Woda doprowadzona zostanie do urządzeń odbiorowych w pomieszczeniu socjalnym dla osób niepełnosprawnych w piwnicy. Zostanie zamontowana umywalki i miska ustępowa wszystko w wykonaniu dla osób niepełnosprawnych. Bateria umywalkowa dla osób niepełnosprawnych . Zlew dla sprzątaczki ze stalki nierdzewnej. Ciepła woda użytkowa realizowana będzie poprzez istniejący podgrzewacz pojemnościowy.
Przy urządzeniach socjalnych (umywalka i miska ustępowa) w pomieszczeniu WC dla osób niepełnosprawnych zamontować należy pochwyty ułatwiające osobom korzystanie z tych urzadzeń.

## 7. Opis rozwiązań proj instalacji gazu

W budynku w którym przewiduje się rozprowadzenie nowej instalacji gazowej nie było dotychczas instalacji gazowej.

Opis techniczny

Projektuje się wykonanie nowej instalacji gazowej zasilającej w gaz ziemny kocioł gazowy kondensacyjny do celów Centralnego Ogrzewania. Instalacja wykonana będzie z rur stalowych łączonych na spawanie o przekrojach jak na rysunku. Rury muszą posiadać aprobatę techniczną wydaną przez Instytut Górnictwa Naftowego i Gazownictwa w Krakowie. Przewody prowadzić na ścianie budynku w odległości 2 cm od ściany. Przy przejściach przez ściany stosować tuleje ochronne o dwie średnice większe i wystające z każdej strony ściany po 3 cm. Tuleje uszczelnić szczeliwem nie powodującym korozji rur.
Przy prowadzeniu rur zachować należy przepisową zgodną z normami i przepisami odległość od instalacji elektrycznej , rur wod-kan, i rur centralnego ogrzewania.

Przed urządzeniami gazowymi zamontować należy na podejściu poziomym kurki gazowe kulowe typu z przeznaczeniem do gazu

Spaliny z kotła odbierane będą poprzez wkład kominowy stalowy wykonany ze stali nierdzewnej o średnicy wewnętrznej wg rys wyprowadzony ponad dach budynku. Wentylacja wywiewna będzie realizowana poprzez osobny istniejący kanał ceramiczny wyprowadzony ponad dach budynku.. Nawiew do pomieszczenia z kotłem CO realizowany będzie poprzez kanał typu „Z" zabudowany w ścianie zewnętrznej kotłowni wg usytuowania jak na rysunku.

Warunki wykonania i odbioru

Całość prac powinna wykonywać firma specjalistyczna mająca doświadczenie w tego typu remontach i przy budowie tego typu instalacji.
Po każdorazowym montażu części instalacji należy przeprowadzać próby ciśnieniowe celem sprawdzenia szczelności. Po zmontowaniu rury -spalinowej należy uzyskać pozytywną opinię kominiarską o sprawności kanału rurowego. Instalację gazową wraz z urządzeniami po zamontowaniu i przed uruchomieniem należy zgłosić do odbioru przez dostawcę gazu tj Zakład Gazowniczy w Prudniku.

## 8. Zestawienie grzejników:

| NR POM. | TYP | DŁUG.[m] | NR POM. | TYP | DŁUG.[m] |
|---|---|---|---|---|---|
| 22-UMYWA | C11-60 | 1.40 | 25-S.LEK | C22-60 | 1.60 |
| 32-S.LEK | C22-60 | 1.40 | 25-S.LEK | C22-60 | 1.60 |
| 43-S.LEK | C33-60 | 1.20 | 29-K.SCH | C22-60 | 1.20 |
| 23-S.ZAJ | C22-60 | 1.20 | 40-K.SCH | C22-60 | 0.80 |
| 23-S.ZAJ | C22-60 | 1.40 | 17-S.ZAJ | C33-60 | 1.80 |
| 31-UMYW | C22-60 | 1.00 | 28-S.GIM | C33-60 | 1.40 |
| 32-S.LEK | C22-60 | 1.20 | 35-S.LEK | C33-60 | 1.40 |
| 42-POK. | C22-60 | 1.00 | 35-S.LEK | C33-60 | 1.20 |
| 43-S.LEK | C22-60 | 1.20 | 39-S.LEK | C33-60 | 1.60 |
| 11-KOR | C11-60 | 1.20 | 03-POKOJ | C11-60 | 0.60 |
| 09-KOTLO | C22-60 | 1.00 | 03-POKOJ | C11-60 | 0.60 |
| 21-KORYT | C22-60 | 1.20 | 05-MAGAZ | C11-60 | 0.80 |
| 23-S.ZAJ | C22-60 | 1.20 | 14-SALA | C22-60 | 1.20 |
| 32-S.LEK | C22-60 | 1.20 | 14-SALA | C22-60 | 1.20 |
| 33-KORYT | C22-60 | 1.40 | 16-WIATR | C22-60 | 0.80 |
| 44-POK. | C22-60 | 1.40 | 16-WIATR | C22-60 | 0.80 |
| 01-S.REH | C22-60 | 1.40 | 26-S.LEK | C22-60 | 1.20 |
| 12-SALA | C33-60 | 1.40 | 26-S.LEK | C22-60 | 1.20 |
| 24-S.LEK | C33-60 | 1.60 | 36-S.LEK | C22-60 | 1.20 |
| 34-S.LEK | C33-60 | 1.60 | 36-S.LEK | C22-60 | 1.20 |
| 08-SCHOW | C11-60 | 0.60 | 28-S.GIM | C33-60 | 1.20 |
| 20-WC | C11-60 | 1.20 | 28-S.GIM | C33-60 | 1.60 |
| 01-S.REH | C22-60 | 1.40 | 39-S.LEK | C33-60 | 1.60 |
| 30-WC | C22-60 | 1.20 | 04-MAGAZ | C22-60 | 1.00 |
| 41-POM.S | C22-60 | 1.20 | 15-SALA | C22-60 | 1.80 |
| 12-SALA | C33-60 | 1.60 | 15-SALA | C22-60 | 1.60 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 24-S.LEK | C33-60 | 1.60 | 27-S.LEK | C22-60 | 1.20 |
| 34-S.LEK | C33-60 | 1.60 | 27-S.LEK | C22-60 | 1.20 |
| 10-KLATK | C11-60 | 0.90 | 37-S.LEK | C33-60 | 1.60 |
| 02-S.REH | C22-60 | 1.20 | 37-S.LEK | C33-60 | 1.60 |
| 02-S.REH | C22-60 | 1.20 | 38-S.LEK | C33-60 | 1.60 |
| 06-MAGAZ | C22-60 | 1.00 | | | |
| 13-SALA | C22-60 | 1.60 | | | |
| 13-SALA | C22-60 | 1.60 | | | |
| 19-KL.S | C22-60 | 1.60 | | | |

OPRACOWAŁ:
mgr inż. Józef Bieniarz
Głubczyce ul. J.Tuwima 9/4
Upr. 110/91/OP, 146/92/OP