

1.Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowi umowa z Inwestorem.

2.Zakres opracowania.

Opracowanie obejmuje swoim zakresem projekt budowlany wymiany kotła w kotłowni wodnej niskotemperaturowej dostarczającej ciepło na potrzeby c.o.i wentylacji mechanicznej dla nowej hali sportowej , opalanej gazem ziemnym typu E (dawniej GZ 50 wysoko-metanowym) w Zespole Szkół w Zebrzydowicach przy ul. Kochanowskiego 55

3.Założenia.

Założenia do opracowania stanowią :

- Podkłady budowlane obiektu
- Wytyczne Techniczne Wykonania I Odbioru Kotłowni Na Paliwa Gazowe I Olejowe.
- Dokumentacja Techniczna istniejącej kotłowni opracowana przez „FGP-WODPOL” Sp. z o.o. w Gliwicach
- Katalogi producentów urządzeń
- Wizja lokalna.

4.Opis stanu istniejącego.

Istniejący kocioł wodny opalany gazem typ G 315 f-my Buderus o mocy 180 kW, (wraz podgrzewaczem pojemnościowy poj. 1000 litrów dla celów c.w.u.), który zasila nową halę sportową.

W/w budynek jest wyposażony w instalację c.o. wodną o parametrach czynnika grzewczego 90/70⁰ C.

5.Opis stanu projektowego.

Ze względu na to , że są docieplane ściany nowej hali sportowej , oraz przygotowanie ciepłej wody użytkowej dla w/w obiektu przejął kocioł

obsługujący basen przez co spadło zapotrzebowanie ciepła , a istniejący kocioł jest wyeksploatowany, projektuje się nowy kocioł .Istniejący kocioł należy zdemontować.

Dobór kotła.

Potrzeby ciepła dla c.o. wynoszą $Q = 48,2 \text{ kW}$

Potrzeby ciepła dla wentylacji mechanicznej wynoszą $Q = 56,0 \text{ kW}$

$$\Sigma Q = 104,2 \text{ kW}$$

Dobrano kocioł kondensacyjny stojący opalany gazem z palnikiem modulowanym i regulatorem .

Czynnikiem grzewczym będzie woda o parametrach $90/70^{\circ}\text{C}$.

Kocioł zlokalizowany jest w pomieszczeniu kotłowni w miejscu demontowanego kotła.

Charakterystyka kotła:

Zakres nominalnej mocy cieplnej przy parametrach $80/60^{\circ}\text{C}$

$$Q = 43 - 130 \text{ kW}$$

Maksymalna temperatura zasilania 110°C

Sprawność kotła przy parametrach $75/60^{\circ}\text{C}$ wynosi 106 %

Zabezpieczenie kotła przed brakiem wody stanowi czujnik ciśnienia minimalnego (wyposażenie dodatkowe).

Komin spalinowy

Projektowany kocioł jest kotłem kondensacyjnym z otwartą komorą spalania, odprowadzenie spalin będzie się odbywało przez nowoprojektowany komin. Istniejący komin należy zdemontować.

Zabezpieczenie

Zabezpieczenia przed ulatnianiem się gazu wg stanu istniejącego.

Woda do napełniania kotła.

Woda do napełniania kotła , oraz instalacji c.o. będzie pobierana z istniejącej stacji uzdatniania wody zlokalizowanej w kotłowni.

Woda kotłowa winna spełniać wymagania PN 93/C-04601

6. System regulacji.

Kocioł wyposażony jest w system sterowania dostarczany wraz z kotłem. System sterowania kotłowni pokazano na rysunku schemat sterowania kotłowni.

7. Zapotrzebowanie gazu .

Zapotrzebowanie gazu dla potrzeb c.o. godzinowe

$$V = \frac{Q}{Q_i * \eta}$$

Q – znamionowe obciążenie kotła

Q_i - wartość opałowa gazu GZ 50 wynosi 9537 W/m³

η - sprawność kotła 97% ze względu na parametr 90/70 °C

$$V = \frac{104200}{9537 * 0,97}$$

$$V = 11,26 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

8. Dobór zaworu bezpieczeństwa.

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotłów wodnych niskotemperaturowych wg Przepisów _Urzędu Dozoru Technicznego WUDT - UC- KW/04 oraz norm PN-82/M-74101 i PN-81/M-35630

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

8.1. Określenie obliczeniowej przepustowości zaworu bezpieczeństwa.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa (dla pary wodnej) powinna wynosić co najmniej:

$$m \geq 3600 * \frac{N}{r} \quad [\text{kg/h}]$$

gdzie:

N - maksymalna trwała moc cieplna kotła [kW]

r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa [kJ/kg]

N= 104,20 kW

$r = 2182,4 \text{ kJ/kg}$ dla $p = 2,5 \text{ bar}$ t.j $0,25 \text{ Mpa}$ ciśnienie otwarcia zaworu
Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m \geq 3600 * \frac{104,2}{2182,4} \quad [\text{kg/h}]$$

$$m \geq 171,88 \quad [\text{kg/h}]$$

Przyjęta do obliczeń ilość zaworów bezpieczeństwa: 1 szt.

Wymagana przepustowość pojedynczego zaworu bezpieczeństwa wynosi:

$$171,9 / 1 \quad [\text{kg/h}]$$

$$m_{\text{obl}} \geq 171,9 \quad [\text{kg/h}]$$

8.2. Wyznaczenie wymaganej powierzchni przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$A = \frac{m}{10 * K1 * K2 * \alpha * (p1 + 0.1)} \quad [\text{mm}^2]$$

gdzie:

A - wymagana powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa $[\text{mm}^2]$

m - przepustowość zaworu bezpieczeństwa $[\text{kg/h}]$

K1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem bezpieczeństwa

K2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa

α - współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

p1 - maksymalne ciśnienie przed zaworem bezpieczeństwa, nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczonego zabezpieczenia kotła $[\text{MPa}]$

$$A = \frac{171,9}{10 * 0,535 * 1 * 0,51 * (0,275 + 0.1)} = 168 \quad [\text{mm}^2]$$

Do obliczeń przyjęto zawór bezpieczeństwa PNEUMATEX: **DSV 25 H**

Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa **2,5 bar**

$K1 = 0,535$

$K2 = 1$

$\alpha = 0,51$

$p1 = 2,5 * 1,1 = 2,75 \text{ bar}$ t.j $0,275 \text{ Mpa}$

Obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa wynosi:

$$A = 168 \text{ mm}^2$$

Wymagana średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}}$$
$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot 168}{3,14}} = 14,63 \text{ [mm]}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa G = 1" $d_o=20 \text{ mm}$

Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa: **2,5 bar**

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa: **1 szt.**

Najmniejsza powierzchnia kanału dolotowego: **346 mm²**

8.3. Sprawdzenie rzeczywistej przepustowości urządzeń zabezpieczających:

Przepustowość dobrego zaworu bezpieczeństwa:

$$m_{rz} = 10 \cdot K1 \cdot K2 \cdot \alpha \cdot (p1 + 0.1) \cdot A$$

$$m_{rz} = 10 \cdot 0,535 \cdot 1 \cdot 0,51 \cdot (0,275 + 0.1) \cdot 346$$

$$m_{rz}=354,0 \text{ kg/h}$$

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa: **1 szt.**

Sumaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi: **354 kg/h**

Sprawdzenie poprawności doboru wg warunku: **$m_{rz} \geq m_{obl}$**

warunek: $354 \geq 171,9$

m_{rz} większe od m_{obl}

Dobre zabezpieczenie spełnia wymagania warunków UDT WUDT-UC-KW/04

9. Dobór naczynia przeponowego wg PN-91/B-02414

Istniejąca instalacja c.o. jest systemu zamkniętego więc projektuje się naczynie przeponowe w celu utrzymywania poziomu wody zładu.

Zapotrzebowanie ciepła $Q = 104,2 \text{ kW}$

Pojemność wodna kotła 220 [l]

Pojemność wodna instalacji 1860 [l]

$$\Sigma = 2080 \text{ [l]}$$

Pojemność użyteczna naczynia

$$V_u = 1,1 \cdot V \cdot \rho_1 \cdot \Delta V$$

$$V_u = 1,1 \cdot 2080 \cdot 0,9996 \cdot 0.0287$$

$$V_u = 65,64 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Pojemność całkowita :

$p = 0,08$ [Mpa] (ciśnienie statyczne)

$p_{\max} = 0.25$ Mpa

$$V_n = V_u * \frac{p_{\max} + 0,1}{p_{\max} - p}$$

$$V_n = 65,64 * \frac{0.25 + 0,1}{0,25 - 0,08}$$

$$V_n = 135,14 \text{ [dcm}^3\text{]}$$

Ze względu na brak dokładnych danych pojemności zładu inst. c.o. przyjęto naczynie przeponowe:

pojemność całkowita – 200,0 [dcm³]

pojemność użyteczna – 66,7 [dcm³]

średnica D – 660

wysokość H – 770

średnica rury Φ 1"

10.Dobór pomp obiegowych

a)Pompa c.o. między kotłem , a kolektorami nr 1

Dane:

Potrzeby ciepła dla c.o. wynoszą $Q = 48,2$ kW

Potrzeby ciepła dla wentylacji mechanicznej wynoszą $Q = 56,0$ kW

$$\Sigma Q = 104,2 \text{ kW}$$

- opór instalacji wynosi ~ 35.0 kPa t.j. 3,5 mSW wg opracowania WODPOL

Ilość wody

$$G = \frac{104200}{1,163 * 20} = 4479,8 \text{ [kg/h]} \text{ t.j. } 4,479 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$G_n = (4,479 * 1,2) : 1000 = 5,37 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Przyjęto pompę MAGNA3 25-100 50 Hz o następującej charakterystyce:

$$V = 5,37 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$H = 3,5 \text{ m}$$

Wynik doboru pompy dołączono do projektu.

b) Pompa c.o. nr 2

Dane:

Potrzeby ciepła dla c.o. wynoszą $Q = 48,2 \text{ kW}$

- opór instalacji wynosi $\sim 20,0 \text{ kPa}$ t.j. $2,0 \text{ mSW}$ wg opracowania WODPOL

Ilość wody

$$G = \frac{48200}{1,163 \cdot 20} = 2072,2 \text{ [kg/h]} \text{ t.j. } 2,07 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$G_h = (2,07 \cdot 1,2) : 1000 = 2,48 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Przyjęto pompę ALPHA2 25-60 180 50 Hz o następującej charakterystyce:

$$V = 2,48 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$H = 1,0$$

Wynik doboru pompy dołączono do projektu.

c) Pompa obiegowa wentylacji mech. nr 3

Dane:

Potrzeby ciepła dla c.o. wynoszą $Q = 56,0 \text{ kW}$

- opór instalacji wynosi $\sim 35,0 \text{ kPa}$ t.j. $3,5 \text{ mSW}$ wg opracowania WODPOL

Ilość wody

$$G = \frac{56000}{1,163 \cdot 20} = 2407 \text{ [kg/h]} \text{ t.j. } 2,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$G_h = (2,4 \cdot 1,2) : 1000 = 2,88 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Przyjęto pompę MAGNA3 25-60 50Hz o następującej charakterystyce:

$$V = 2,88 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$H = 3,5 \text{ m}$$

Wynik doboru pompy dołączono do projektu.

11. Doprowadzenie gazu do kotła.

Do istniejącego kotła jest doprowadzony się gaz ziemny niskociśnieniowy typu E , istniejącym rurociągiem o średnicy $D_n 32$, który będzie zasilał nowoprojektowany kocioł.

12. Obliczenie komina

Zapotrzebowanie gazu przez kocioł wynosi 11,26 m³/h

Do spalania 1 m³ gazu przyjęto 12 m³ powietrza czyli objętość spalin

$$V_1 = 11,26 \cdot 12 = 135,12 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

$$V_3 = V_1 \cdot \frac{273 + T_{sp}}{273} \cdot \frac{P_1}{P_2} [\text{m}^3/\text{h}]$$

V_3 - rzeczywista objętość gazów spalinowych w kominie m³/h

V_1 - objętość spalin odprowadzanych z kotła Nm³/h

T_{sp} - temperatura spalin w kominie 75°C

P_1 - normalne ciśnienie atmosferyczne 760 mm Hg

P_2 - obliczeniowa wartość ciśnienia atmosferycznego w warunkach niżowych
700 mmHg

$$V_3 = 135,12 \cdot \frac{273 + 75}{273} \cdot \frac{760}{700}$$

$$V_3 = 187,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

Potrzebna powierzchnia przekroju komina wyniesie

$$F_2 = \frac{V_3}{w \cdot 3600} [\text{m}^2]$$

gdzie:

F_2 - potrzebna powierzchnia przekroju komina [m²]

V_3 - rzeczywista objętość spalin w kominie [m³/h]

w - zalecana prędkość przepływu spalin w kominie 2 - 4 [m/s]

$$F_2 = \frac{187}{3,0 \cdot 3600} = 0,0173 \text{ m}^2$$

Przyjęto średnicę wewnętrzną rury komina 15 cm .

13. Wentylacja kotłowni.

Obliczenie kanału wentylacyjnego nawiewnego do kotłowni.

Pole powierzchni netto otworu nawiewnego powinno wynosić 5 cm²

na 1 kW

Max. wydajność kotła wynosi 104,2 kW

Czyli powierzchnia kanału netto winna wynosić

$$130 * 5 = 521 \text{ cm}^2$$

Uwaga!

Wentylacja grawitacyjna nawiewno-wywiewna pozostaje bez zmian.

14. Wytyczne branżowe.

a) budowlane

1) Drzwi do kotłowni muszą mieć szerokość co najmniej 0,90 m , otwierane na zewnątrz kotłowni. Drzwi powinny mieć od wewnątrz pomieszczenia zamknięcie bez klamkowe otwierające się z kotłowni pod naciskiem. Drzwi do kotłowni powinny odpowiadać odporności ogniowej EI 60. Ściany i strop nad kotłownią powinny odpowiadać odporności ogniowej REI 120.

2) Wykonać otwór w ścianie dla kanału wentylacji nawiewnej.

b) elektryczne i AKP

1) W kotłowni jest instalacja elektryczna z której należy zasilić pompę obiegową między kotłem , a kolektorami c.o. , pompę obiegową c.o., pompę obiegową instalacji zasilającej nagrzewnice wentylacji mechanicznej.

2) Automatyka jest w dostawie kotła.

15. Zalecenia wykonawcze

Instalacje kotłowni wykonać zgodnie z projektem , oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe, Zgodnie z obowiązującymi normatywami.

Wszystkie urządzenia techniczne kotłowni powinny posiadać instrukcje obsługi i DTR-ki.

Jakość wody kotłowej powinna spełniać wymagania normy PN-93/C-04601.

Do budowy instalacji stosować materiały z atestem dopuszczone do stosowania w Polsce.

Instalację należy wykonać z rur czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219.
Rurociągi łączyć przez spawanie za wyjątkiem kotła .
Wykonać próby ciśnieniowe kotłów i instalacji na ciśnienie $P = 6,0$ bar.
Po pomyślnym wyniku prób instalacje należy izolować cieplnie.
Urządzenia kotłowe winny posiadać instrukcje obsługi i DTR-ki producenta.

16. Izolacja antykorozyjna.

Po dodatnim wyniku prób szczelności instalację z rur czarnych należy oczyścić do II-go stopnia czystości , a następnie zabezpieczyć antykorozyjnie stosując następujące środki:

- 1* farbą miniową.
- 1* farbą olejną

17. Zagadnienia B.H.P. i P.Poż.

Projekt opracowano zgodnie z obowiązującymi przepisami , które szczegółowo określają warunki wykonawcze i eksploatacyjne instalacji kotłowni co zapewnia spełnienie warunków B.H.P. i P.Poż.

Uwaga!

1. Producenci urządzeń są podani (w kosztorysie orientacyjnie ,żeby można było zrobić kosztorys) , Inwestor może wybrać dowolnego producenta urządzeń pod warunkiem , że będą odpowiadały pod względem parametrów i jakości, zgodnie z art. 29 ustawy Prawo zamówień publicznych, na wskazane materiały i wyroby dopuszcza się zastosowanie równoważnych materiałów (wyróbów), nie gorszej jakości niż opisane w projekcie. Ciężar udowodnienia, że materiał (wyrób) jest równoważny w stosunku do wymogu określonego w projekcie spoczywa na wykonawcy. W tym przypadku wykonawca winien przedłożyć odpowiednie dokumenty opisujące parametry techniczne, wymagane prawem certyfikaty i inne dokumenty dopuszczające dane materiały (wyroby) do użytkowania, oraz pozwalające jednoznacznie stwierdzić, że są one rzeczywiście równoważne.

20. Załączniki



BIURO PROJEKTOWO - USŁUGOWE

„**INPRO**” Spółka z o.o.

30-017 KRAKÓW , ul. Raławicka 56

21.INFORMACJA DOTYCZĄCA

BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Opracowanie dokumentacji projektowej termomodernizacji budynku
Zespołu Szkół w Zebrzydowicach przy ul. Kochanowskiego 55– hala sportowa

Nazwa projektu : **Projekt budowlany termomodernizacji budynku i wymiany
źródła ciepła**

Adres inwestycji : 43-410 Zebrzydowice
ul.Kochanowskiego 55
Dz.1377/49

Inwestor : Urząd Gminy Zebrzydowice
43-410 Zebrzydowice ul.Ks. Antoniego Janusza 6

Autorzy opracowania : inż. Władysław Lisowski

Data opracowania : Sierpień 2014r

Proj.B.1425/I

Spis treści :

1. Zakres robót oraz kolejność ich realizacji.
2. Wykaz istniejących obiektów.
3. Elementy, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.
4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót.
5. Sposób prowadzenia instruktażu.
6. Środki zapobiegające niebezpieczeństwom.

CZĘŚĆ OPISOWA :

1. ZAKRES ROBÓT ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW

Zakres robót obejmuje wymianę źródła ciepła dla hali sportowej Zespołu Szkół w Zebrzydowicach przy ul. Kochanowskiego

WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Na placu budowy nie ma obiektów budowlanych podlegających rozbiórce.

2. ELEMENTY KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI

Prace związane z demontażem urządzeń: kotła wraz z czopuchem i kominem, zasobnika c.w.u. pomp, naczyńia przeponowego, rur wraz z armaturą i aparaturą kontrolno-pomiarową kotłowni.

Prace związane z montażem urządzeń :kotła , pomp naczyńia przeponowego), rur wraz z armaturą i aparaturą kontrolno-pomiarową kotłowni.

Prace związane z cięciem rur stalowych w/w instalacji.

Prace związane ze spawaniem rur stalowych w/w instalacji.

Prace związane montażem komina spalinowego

3. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI ROBÓT

Niebezpieczeństwo upadku z wysokości w trakcie realizacji prac.

Możliwość wystąpienia pożaru i naświetlenia oczu w czasie cięcia rur.

Możliwość wystąpienia pożaru w czasie spawania rur.

4. SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW

- szkolenie pracowników w zakresie bhp.
- zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia.
- zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia ochronnego.

5. ŚRODKI ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM

Pracownicy zatrudnieni na budowie , powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze , zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewnić wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami
(np. upadek z wysokości , uszkodzenie głowy , twarzy , wzroku , słuchu).

Uwaga : W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.