



3

PROJEKT BUDOWLANY

BRANŻA	SANITARNA		
TEMAT:	MODERNIZACJA KOTŁOWNI OPALANEJ PALIWEM STAŁYM NA GAZOWĄ MODERNIZACJA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA		
OBIEKT	SZKOŁA PODSTAWOWA W LIDZBARKU		
ADRES BUDOWY	UL. DZIAŁDOWSKA 13 DZ. 119 13-230 LIDZBARK GM. LIDZBARK		
INWESTOR	URZĄD MIASTA I GMINY UL. SĄDOWA 21 13-230 LIDZBARK		
PROJEKTANT	UPRAWNIENIA	DATA OPRACOW.	PODPIS
JAN KOŚCIŃSKI /branż sanitarna/	CIE-2/91	04.2011	
ZENON BARAŃSKI /branż elektryczna/	7342/CIE-199/94	04.2011	
SPRAWDZAJĄCY	UPRAWNIENIA	DATA OPRACOW.	PODPIS
MGR INŻ. DARIUSZ NOWIŃSKI	WAM/0072/PWOS/04 (PIIB-WAM/IS/0928/04)	04.2011	

Zawartość opracowania

Część formalna

- Warunki przyłączenia do sieci gazowej
- Opinia kominiarska
- Ksero uprawnień budowlanych
- Ksero zaświadczenia z PIIB
- Oświadczenia projektantów i sprawdzającego

Część opisowa

1. PODSTAWA OPRACOWANIA
2. LOKALIZACJA
3. ZAKRES OPRACOWANIA
4. STAN ISTNIEJĄCY
5. MODERNIZACJA KOTŁOWNI
 - 5.1 KOTŁOWNIA – INFORMACJE OGÓLNE
 - 5.2 KOTŁOWNIA – DOBÓR URZĄDZEŃ I ARMATURY
 - 5.3 KOTŁOWNIA - INSTALACJA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ
 - 5.4 KOTŁOWNIA – INSTALACJA SPALINOWA
 - 5.5 KOTŁOWNIA – INSTALACJA NAWIEWNO-WYWIEWNA
 - 5.6 KOTŁOWNIA – INSTALACJA ELEKTRYCZNA
 - 5.7 WYMAGANIA OGÓLNE DLA KOTŁOWNI
 - 5.8 KOTŁOWNIA – ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW
6. MODERNIZACJA INSTALACJI C.O.
 - 6.1. INSTALACJA C.O. – INFORMACJE OGÓLNE
 - 6.2 INSTALACJA C.O. – ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE
 - 6.3 WYMAGANIA OGÓLNE DLA INSTALACJI C.O.
7. UWAGI KOŃCOWE
8. INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Część rysunkowa

- | | |
|---------|---|
| RYS. 1 | PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU |
| RYS. 2 | INSTALACJA C.O. - RZUT PARTERU |
| RYS. 3 | INSTALACJA C.O. - RZUT PIWNICY |
| RYS. 4 | INSTALACJA C.O. - RZUT I PIĘTRA |
| RYS. 5 | INSTALACJA C.O. - RZUT II PIĘTRA |
| RYS. 6 | INSTALACJA C.O. - RZUT PARTERU /SALA NR 15/ |
| RYS. 7 | INSTALACJA C.O. - RZUT KOTŁOWNI |
| RYS. 8 | KOTŁOWNIA – SCHEMAT TECHNOLOGICZNY |
| RYS. 9 | ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O. – OBIEG NR I |
| RYS. 10 | ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O. – OBIEG NR II |
| RYS. 11 | ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O. – OBIEG NR III |
| RYS. 12 | INSTALACJA SPALINOWA |
| RYS. 13 | INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA |
| RYS. 14 | INSTALACJA GAZOWA -RZUT KOTŁOWNI |
| RYS. 15 | SYSTEM AKTYWNEGO BEZPIECZEŃSTWA GAZOWEGO |
| RYS. 16 | INSTALACJA ELEKTRYCZNA – RZUT PARTERU |
| RYS. 17 | INSTALACJA ELEKTRYCZNA – RZUT KOTŁOWNI |
| RYS. 18 | INSTALACJA ELEKTRYCZNA – ROZDZIELNIA KOTŁOWNI |

Załączniki

- | | | |
|----------------|---|---|
| Załącznik nr 1 | - | Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło wg programu OZC. |
| Załącznik nr 2 | - | Dobór pompy kotłowej. |
| Załącznik nr 3 | - | Dobór pompy obiegu nr I. |
| Załącznik nr 4 | - | Dobór pompy obiegu nr II. |
| Załącznik nr 5 | - | Dobór pompy obiegu nr III. |
| Załącznik nr 6 | - | Dobór pompy obiegu zasobnikowego |
| Załącznik nr 7 | - | Dobór naczynia wzbiorczego |
| Załącznik nr 8 | - | Karta katalogowa Kotła Gazowego Buderus G434 |

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie inwestora,
- ustalenia z inwestorem.
- inwentaryzacja budynków, kotłowni i instalacji c.o.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz.690) wraz z późniejszymi zmianami,
- Obowiązujące przepisy i normy,
- Materiały do projektowania opracowane przez producenta kotłów (firma Buderus),
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe”.

2. LOKALIZACJA

Szkoła Podstawowa zlokalizowana jest w Lidzbarku przy ulicy Działdowskiej nr 13.

W skład kompleksu budynków wchodzi budynek szkolny główny (nr 1), budynek szkolny z halą sportową (nr 2) oraz budynek z małą salką do ćwiczeń (nr 3).

3. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania obejmuje modernizację kotłowni opalanej paliwem stałym na opalaną paliwem gazowym i modernizację wewnętrznej instalacji c.o. dla całego kompleksu budynków.

4. STAN ISTNIEJĄCY

Istniejąca kotłownia zlokalizowana jest w piwnicy budynku szkolnego głównego. Obecnie jako źródło ciepła wykorzystywane są dwa kotły na paliwo stałe (węgiel). Spaliny z kotła odprowadzane są za pomocą wspólnego czopucha do kanału spalinowego o wymiarach 0,60x0,60m. Wentylacja kotłowni odbywała się poprzez elektryczny wentylator kanałowy /nieczynny/ i w chwili obecnej do przewodu wentylacyjnego. W kotłowni wyprowadzony jest przewód z przelewu z naczynia otwartego, które zlokalizowane jest w nieużytkowanej części na poddaszu. Istniejąca instalacja c.o. wykonana jest z rur stalowych i częściowo miedzianych jako dwururowa, z rozdziałem dolnym, pracująca w układzie otwartym. Instalacja zasilana jest z kotłowni na paliwo stałe znajdującej się w piwnicy budynku głównego, z dwoma kotłami, o złym stanie technicznym i nie nadających się do dalszej eksploatacji. W większości pomieszczeń ogrzewanych znajdują się grzejniki żeliwne, rurowe, fawier tzw. ożebrowane dwu i trzyrzędowe oraz częściowo grzejniki stalowe, płytowe i aluminiowe. Instalacja c.o. ułożona jest w niedostępnych kanałach podpodłogowych, pomieszczeniach komunikacyjnych, klasowych pod sufitem i w posadzkach, w części hali sportowej w kanale półprzełazowym oraz w części doziemnej – do budynku nr 3. Cała technologia kotłowni tj. urządzenia, przewody, oraz wszystkie grzejniki i dostępne rurociągi instalacji c.o. należy w całości zdemontować. Projektuje się nową kotłownię wraz z instalacją c.o. w całym zakresie.

5. MODERNIZACJA KOTŁOWNI

5.1 KOTŁOWNIA – INFORMACJE OGÓLNE

Pomieszczenie kotłowni zaprojektowano w budynku szkolnym z halą sportową (nr 2) na parterze. Zgodnie z założeniami w kotłowni planuje się zainstalowanie dwóch kotłów grzewczych na paliwo gazowe GZ50 o maksymalnej łącznej mocy 300 kW.

Obecnie jako źródło ciepła wykorzystywane są dwa kotły na paliwo stałe (węgiel). Istniejącą kotłownię należy w całości zdemontować i wybudować nową instalując kotły żeliwne z palnikiem atmosferycznym firmy Buderus typ Logano G434 Ecostream o mocy 150 kW każdy. Regulacja obiegów grzewczych odbywać się będzie przy pomocy sterownika firmy Buderus typ Logamatic 4321 i 4322. W kotłach przygotowywana będzie woda zasilająca trzy obiegi grzewcze o wymaganych obliczeniowych parametrach wody 90/70 °C i obliczeniowej mocy cieplnej równej 299 kW oraz jeden obieg zasilający zasobnik ciepłej wody użytkowej.

W kotłowni przewidziano jedno istniejące wyjście o szerokości 1,00 m prowadzące na korytarz.

5.9 KOTŁOWNIA – DOBÓR URZĄDZEŃ I ARMATURY

5.9.1 NACZYNIĘ WZBIORCZE

- pojemność całkowita:

$$V_n = V_u \frac{p_{\max} + 0,1}{p_{\max} - p} \quad [\text{dm}^3]$$

- pojemność użytkowa:

$$V_u = 1,1 \cdot V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v \quad [\text{dm}^3]$$

- V_n - pojemność całkowita naczynia $[\text{dm}^3]$,
 p_{\max} - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu w czasie eksploatacji instalacji $[\text{MPa}]$,
 p - ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiorczego przeponowego $[\text{MPa}]$,
 V_u - pojemność użytkowa naczynia $[\text{dm}^3]$,
 V - łączna pojemność instalacji ogrzewania wodnego $[\text{dm}^3]$,
 ρ_1 - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t_1 = 10^\circ\text{C}$ $[\text{kg}/\text{m}^3]$,
 Δv - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej t_1 do średniej temperatury obliczeniowej t_m $[\text{dm}^3/\text{kg}]$.

- ciśnienie statyczne / wstępne /:

$$p_{\text{st}} = \frac{\rho_1 \cdot g \cdot h_n}{10^6} \quad [\text{MPa}]$$

- p_{st} - ciśnienie statyczne naczynia wstępnego $[\text{MPa}]$,
 ρ_1 - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t_1 = 10^\circ\text{C}$ $[\text{kg}/\text{m}^3]$,
 h_n - różnica wysokości między najwyższym punktem instalacji a punktem podłączenia naczynia $[\text{m}]$.

- średnia temperatura obliczeniowa:

$$t_m = \frac{t_z + t_p}{2} \quad [\text{mm}]$$

- t_m - średnia temperatura obliczeniowa wody w instalacji $[\text{°C}]$,
 t_z - obliczeniowa temperatura wody na zasilaniu z kotła $[\text{°C}]$,
 t_p - obliczeniowa temperatura wody na powrocie do kotła $[\text{°C}]$.

$$t_m = \frac{90 + 70}{2} = \frac{160}{2} = 80,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- orientacyjna pojemność grzejników / dla grzejników płytowych / :
300 kW = 1950 dm³ / wartość z nomogramu /
- orientacyjna pojemność instalacji rurowej :

$$= 800 \text{ dm}^3$$

- pojemność kotłów / dane producenta /:

$$\text{BUDERUS} = 346 \text{ dm}^3$$

- całkowita pojemność instalacji:

$$3096 \text{ dm}^3 = 3,1 \text{ m}^3$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{dla } t_m = 80,0 \text{ } ^\circ\text{C} \\ \text{dla } t_1 = 10 \text{ } ^\circ\text{C:} \end{array} \right\} \quad t_m - t_1 = 80,0 - 10 = 70,0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad \begin{array}{l} \Delta v = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg} \\ \rho_1 = 997,67 \text{ kg/m}^3 \end{array}$$

- ciśnienie statyczne / wstępne /:

$$p_{st} = \frac{997,67 \cdot 9,81 \cdot 8,5}{10^6} = 0,083 \quad [\text{MPa}]$$

- pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = 1,1 \cdot 3,1 \cdot 997,67 \cdot 0,0287 = 97,63 \quad [\text{dm}^3]$$

Zakłada się następujące wartości:

- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa $p_{\max} = 0,3 \text{ MPa}$
- ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia $p = 0,0834 \text{ MPa}$

- pojemność całkowita naczynia:

$$V_n = 97,63 \cdot \frac{0,3 + 0,1}{0,3 - 0,058} = 179,96 \quad [\text{dm}^3]$$

Dobrano naczynie wzbiorcze firmy REFLEX typ 300 N

5.9.2 ŚREDNICE PRZEWODÓW INSTALACJI HYDRAULICZNEJ

Zakłada się następujące wartości :

- prędkość wody w przewodach wynosi około 1,0 m/s ,
- ciepło właściwe wody dla średniej temperatury obliczeniowej $c_p^{80,0} = 4,194 \text{ kJ/kgK}$,
- dla obiegu kotłowego dla $t_m = 90,00 \text{ } ^\circ\text{C}$ i $\Delta t = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$ (90/70°C) , $\rho = 971,80 \text{ kg/m}^3$

- wydatek objętościowy:

$$q_v = \frac{Q}{c_p \rho \Delta t} \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]$$

q_v - wydatek objętościowy wody [m^3/s],
 Q - maksymalna moc obliczeniowa kotła lub obiegu grzewczego [kW],
 c_p - ciepło właściwe wody dla średniej temperatury obliczeniowej t_m [kJ/kg],
 ρ - gęstość wody w średniej temperaturze obliczeniowej t_m [kg/m³],
 Δt - obliczeniowa różnica temperatur wody zasilającej i powrotnej [K].

- obliczeniowa średnica przewodów :

$$d_o = \sqrt{\frac{4q_v}{\pi v}} \quad [\text{m}]$$

d_o - obliczeniowa średnica przewodu [m],
 q_v - wydatek objętościowy wody [m^3/s],
 v - założona prędkość wody w przewodzie [m/s].

- średnica przewodów prowadzących wodę z kotłów do kolektorów:

$$q_v = \frac{299}{4,194 \cdot 971,80 \cdot 20} = 0,00367 \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]$$

$$q_v = 0,00367 \cdot 3600 = 13,20 \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,00367}{\pi \cdot 1,0}} = 0,068 \quad [\text{m}]$$

Przyjęto średnicę przewodu zasilającego i powrotnego \varnothing 80 mm.

- średnica przewodów dla obiegu grzewczego (budynek szkolny główny nr 1) - obieg nr I:

$$q_v = \frac{134}{4,194 \cdot 971,80 \cdot 20} = 0,00164 \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]$$

$$q_v = 0,00164 \cdot 3600 = 5,92 \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,00164}{\pi \cdot 1,0}} = 0,045 \quad [\text{m}]$$

Przyjęto średnicę przewodu zasilającego i powrotnego \varnothing 50 mm.

- średnica przewodów dla obiegu grzewczego (budynek z salą gimnastyczną nr 2) - obieg nr II:

$$q_v = \frac{99,7}{4,194 \cdot 971,80 \cdot 20} = 0,00122 \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]$$

$$q_v = 0,00122 \cdot 3600 = 4,40 \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,00122}{\pi \cdot 1,0}} = 0,039 \quad [\text{ m }]$$

Przyjęto średnicę przewodu zasilającego i powrotnego $\varnothing 40$.

- średnica przewodów dla obiegu grzewczego (sala gimnastyczna) - obieg nr III:

$$q_v = \frac{64,998}{4,194 \cdot 971,80 \cdot 20} = 0,00080 \quad [\frac{\text{m}^3}{\text{s}}]$$

$$q_v = 0,00080 \cdot 3600 = 2,87 \quad [\frac{\text{m}^3}{\text{h}}]$$

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,00080}{\pi \cdot 1,0}} = 0,031 \quad [\text{ m }]$$

Przyjęto średnicę przewodu zasilającego i powrotnego $\varnothing 32$

5.9.3 POMPA OBIEGU KOTŁOWEGO .

- wydatek objętościowy wody:

$$q_v = \frac{Q}{c_p \rho \Delta t} \quad [\frac{\text{m}^3}{\text{s}}]$$

$$q_v = \frac{299}{4,194 \cdot 971,80 \cdot 20} = 0,00366 \quad [\frac{\text{m}^3}{\text{s}}]$$

$$q_v = 0,00366 \cdot 3600 = 13,20 \quad [\frac{\text{m}^3}{\text{h}}]$$

wydajność pompy $Q = q_v = 13,20 \text{ m}^3/\text{h}$.

Wysokość podnoszenia pompy przyjęto - $H_p = 2,00 \text{ m H}_2\text{O}$

Przyjęto pompę Wilo typ Stratos 65 1-12, 1-12 CAN PN6 DN 80 /załącznik z doboru/. katalogowej/.

5.9.4 POMPA OBIEGU GRZEWczego NR I (budynek szkolny główny nr 1).

- wydatek objętościowy wody:

$$q_v = \frac{Q}{c_p \rho \Delta t} \quad [\frac{\text{m}^3}{\text{s}}]$$

$$q_v = \frac{134}{4,194 \cdot 971,80 \cdot 20} = 0,00164 \quad [\frac{\text{m}^3}{\text{s}}]$$

$$q_v = 0,00164 \cdot 3600 = 5,92 \quad [\frac{\text{m}^3}{\text{h}}]$$

wydajność pompy $Q = q_v = 5,92 \text{ m}^3/\text{h}$.

- wysokość podnoszenia pompy:

$$H_p = \Delta p_{st} + \frac{\Delta p_{zc} + R \cdot \Sigma L}{9,81 \cdot \rho} \quad [\text{mH}_2\text{O}]$$

H_p - orientacyjna wysokość podnoszenia pompy [m H₂O],
 Δp_{st} - opór po stronie instalacyjnej [Pa],
 Δp_{zc} - opór po stronie źródła ciepła [Pa],
 R - opór przewodu (100-300) [Pa/m],
 ΣL - suma długości działek w najbardziej niekorzystnym obiegu [m],
 ρ - gęstość wody w średniej temperaturze obliczeniowej t_m [kg/m³],

$$H_p = 7,50 + \frac{5000 + 250 \cdot 135}{9,81 \cdot 971,80} = 7,50 + 4,06 = 11,56 \quad [\text{mH}_2\text{O}]$$

Dobrano pompę typu Wilo typ Stratos 50/1-12 CAN PN6/10 DN50 /załącznik z doboru/.

5.9.5 POMPA OBIEGU GRZEWczego NR II (budynek szkolny - z salą nr 2).

- wydatek objętościowy wody:

$$q_v = \frac{99,7}{4,194 \cdot 971,80 \cdot 20} = 0,00122 \quad [\frac{\text{m}^3}{\text{s}}]$$

$$q_v = 0,00122 \cdot 3600 = 4,40 \quad [\frac{\text{m}^3}{\text{h}}]$$

$$q_v = 0,00125 \cdot 3600 = 4,40 \quad [\frac{\text{m}^3}{\text{h}}]$$

wydajność pompy $Q = q_v = 4,40 \text{ m}^3/\text{h}$.

- wysokość podnoszenia pompy:

$$H_p = \Delta p_{st} + \frac{\Delta p_{zc} + R \cdot \Sigma L}{9,81 \cdot \rho} \quad [\text{mH}_2\text{O}]$$

H_p - orientacyjna wysokość podnoszenia pompy [m H₂O],
 Δp_{st} - opór po stronie instalacyjnej [Pa],
 Δp_{zc} - opór po stronie źródła ciepła [Pa],
 R - opór przewodu (100-300) [Pa/m],
 ΣL - suma długości działek w najbardziej niekorzystnym obiegu [m],
 ρ - gęstość wody w średniej temperaturze obliczeniowej t_m [kg/m³],

$$H_p = 7,50 + \frac{5000 + 300 \cdot 70}{9,81 \cdot 971,80} = 7,50 + 2,72 = 10,22 \approx 10,50 \quad [\text{mH}_2\text{O}]$$

Przyjęto pompę typu WILO Stratos 40/1-12 CAN PN6/10 DN 40 /załącznik z doboru/.

5.9.6 POMPA OBIEGU GRZEWczego NR III (budynek szkolny nr 2 – sala gimnastyczna).

- wydatek objętościowy wody:

$$q_v = \frac{64,998}{4,194 \cdot 971,80 \cdot 20} = 0,00080 \quad [\frac{\text{m}^3}{\text{s}}]$$

$$q_v = 0,00080 \cdot 3600 = 2,87 \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

$$q_v = 0,00080 \cdot 3600 = 2,87 \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

wydajność pompy $Q = q_v = 2,87 \text{ m}^3/\text{h}$.

- wysokość podnoszenia pompy:

$$H_p = \Delta p_{st} + \frac{\Delta p_{zc} + R \cdot \Sigma L}{9,81 \cdot \rho} \quad [\text{mH}_2\text{O}]$$

H_p - orientacyjna wysokość podnoszenia pompy $[\text{m H}_2\text{O}]$,
 Δp_{st} - opór po stronie instalacyjnej $[\text{Pa}]$,
 Δp_{zc} - opór po stronie źródła ciepła $[\text{Pa}]$,
 R - opór przewodu (100-300) $[\text{Pa/m}]$,
 ΣL - suma długości działek w najbardziej niekorzystnym obiegu $[\text{m}]$,
 ρ - gęstość wody w średniej temperaturze obliczeniowej t_m $[\text{kg/m}^3]$,

$$H_p = 2,00 + \frac{5000 + 300 \cdot 45}{9,81 \cdot 971,80} = 2,00 + 1,94 = 3,94 \cong 4,00 \quad [\text{mH}_2\text{O}]$$

Przyjęto pompę typu WILO Stratos 32/1-12 CAN PN6/10 DN 32 /załącznik z doboru/.

5.9.7 ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA

Do zabezpieczenia przed przekroczeniem ciśnienia w instalacji przewidziano membranowy zawór bezpieczeństwa firmy SYR typ 1915 o średnicy DN25 i ciśnieniu zadziałania do 3,0 MPa. Zawór należy umieścić na odcinku rurociągu wody zasilającej instalację powyżej górnej krawędzi każdego kotła. Na odcinku rury łączącej przestrzeń wodną z króćcem dopływowym zaworu bezpieczeństwa nie dopuszcza się montażu jakiegokolwiek armatury zmniejszającej pole przekroju wewnętrznego rury dopływowej. W przypadku wzrostu ciśnienia wody instalacyjnej, do przejmowania nadwyżki wody przewidziano odpływ rurociągiem $\phi 32$ do projektowanej studzienki schładzającej w pomieszczeniu kotłowni.

5.9.8 ZAWÓR TRÓJDROGOWY

Moduł sterowniczy zasilać będzie i sterować pracą zaworów mieszających trójdrogowych w zależności od temperatury zasilania wg krzywej charakterystyki grzania, indywidualnie dobranej dla obiegu ogrzewania. Sygnał z tego ustawienia powoduje ustawienie sposobu otwarcia zaworu mieszającego, aby przez częściowe podmieszanie do zasilania wody powrotnej otrzymywać wymaganą temperaturę wody zasilającej kierowanej do obiegu zgodnie z nastawioną krzywą grzania.

Dobrano zawory trójdrogowe typ 4037 wraz z napędem 7712 firmy Herz o średnicy $\phi 32-50\text{mm}$.

5.9.9 STACJA UZDATNIANIA WODY

Do uzupełniania ubytków wody w instalacji w skutek odparowania lub niekontrolowanej nieszczelności oraz w celu dbałości o cały system centralnego ogrzewania przewidziano zblokowany zespół armatury, który należy podłączyć do kolektora powrotnego obiegów grzewczych i połączyć go z przewodem wodociągowym za pomocą połączenia rozłącznego elastycznego /waż giętki 1/2"/ o odpowiedniej wytrzymałości na ciśnienie. Na podejściu instalacji wodociągowej do napełniania instalacji centralnego ogrzewania należy zainstalować, zawór odcinający i zawór zwrotny. W celu utrzymania wysokiej sprawności kotła oraz całej instalacji przewidziano urządzenie do zmiękczenia / demineralizacji / wody wodociągowej produkcji Reflex typ fillset.

5.9.10 AUTOMATYKA KOTŁOWNI

Do automatycznej regulacji kotłowni przewidziano cyfrowy panel sterowniczy Logamatic 4321- dla kotła nadrzędnego oraz Logamatic R4322 – dla kotła nadążnego. Podstawowe zespoły sterowników zapewniają realizację zadań regulacji, sterowania kotłami, pompami i obiegami grzewczymi. Panel Logamatic 4321 umożliwia ustalanie zależnych od charakterystyki obiektu i systemu instalacji wykresów regulacyjnych, posiada funkcje adaptacji i optymalizacji.

W wyposażeniu podstawowym zapewnia regulację pogodową (zależną od temp. zewnętrznej) kotła oraz regulację obiegów grzewczych z zaworami mieszającymi i 1 obiegu zasilającego podgrzewacz ciepłej wody użytkowej. Możliwość rozszerzenia funkcji poprzez zastosowanie części składowych systemu sterowania zdalnego Logamatic, co umożliwia zdalną kontrolę oraz zmianę parametrów pracy instalacji grzewczej.

W skład zespołów sterownia wchodzi następujące elementy:

- moduł FM 441 – do regulacji c.w.u.,
- moduł FM 442 – do regulacji dodatkowych 2 obiegów grzewczych,
- moduł FM 443 – do regulacji instalacji solarnej,
- moduł FM 458 – do sterowania kaskadową kotłów.

W zestawie znajduje się czujnik temperatury: zewnętrznej FA, czujnik wody grzewczej w kotle FK, czujnik temperatury na zasilaniu FV/ FZ.

Stopień ochrony elektrycznej sterownika IP40.

Po zamontowaniu projektowanych elementów sterowania i automatyki oraz ułożeniu przewodów elektrycznych sygnalizacyjnych, dokonać połączenia elektrycznego oraz zaprogramowania regulatorów elektronicznych. Programowanie dokonać w oparciu o wskazówki użytkownika / okres i wielkość zmian temperatury wewnętrznej w okresie tygodniowym /. Górne ograniczenie pracy kotła ustawić na 95°C, dolne na 40°C.

UWAGA: Powyższe czynności winien dokonać monter serwisowy firmy Buderus.

Całą instalację sterowania należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta kotła.

5.9.11 POZOSTAŁA ARMATURA

Jako armaturę zaporową przewidziano zawory kulowe gwintowane i kołnierzowe o średnicy odpowiadającej średnicy rurociągu. Za pompami umieszczonymi na obiegach przewidziano zawory zwrotne firmy DANFOSS typ 01, / t_{\max} 130 °C, PN 16, o zamknięciu grzybkowym /. W celu odprowadzenia powietrza powstającego w instalacji przewidziano samoczynne odpowietrzniki firmy TACCO o średnicy $\varnothing 15$ mm. Przed pompami obiegowymi zamontować filtry siatkowe o odpowiedniej średnicy. Przy zmianie kierunku trasy rurociągu o 90° należy stosować kolana hamburskie. Instalację wykonać z rur stalowych czarnych, gatunek R lub R35. Rurociągi należy prowadzić ze spadkiem 3 –5 % w kierunku usytuowania odwodnienia. Na powrocie czynnika grzewczego do kotłów przewidziano odmulacz siatowy IOW-80 o średnicy 80 mm. Po przeprowadzeniu prób szczelności i wykonaniu powłoki antykorozyjnej rurociągi należy zaizolować termicznie. Zastosować należy otuliny z pianki PU.

Izolację właściwą po ściśnięciu owinać płaszczem z folii PCV. Styki wzdłużne sąsiednich otulin powinny być przesunięte względem siebie o kąt 10-150. Poszczególne warstwy izolacji należy mocować co 20 cm opaskami z taśmy z tworzywa sztucznego lub innego materiału gwarantującego trwałość zamocowania.

Grubość izolacji:

Dn	Zasilanie	Powrót
Ø25	30	30
Ø32	30	30
Ø40	30	30
Ø50	40	40
Ø65	40	40
Ø80	40	40

Na izolacji, na przewodach w kotłowni należy namalować kierunki przepływów, zgodnie z projektem. Każdy przewód izolować oddzielnie.

Dla pomiarów bezpośrednich ciśnienia i temperatury przewidziano manometry i termometry. Wszystkie prace spawalnicze należy wykonać za pomocą spawania gazowego.

5.10 KOTŁOWNIA - INSTALACJA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

5.10.1 PODGRZEWACZ C.W.U.

Montaż podgrzewacza c.w.u. oraz instalacji solarnej realizowany będzie według odrębnej dokumentacji projektowej stanowiącej oddzielne zadanie inwestycyjne.

W zakres niniejszego opracowania wchodzi dobór odcinka instalacji c.o. zasilającego podgrzewacz ciepłej wody użytkowej wraz z niezbędnym osprzętem.

Zasobnik ładowany będzie okresowo z priorytetem podgrzewu c.w.u. (jeżeli nie będzie pracować instalacja solarna). Dobrany układ kotłów zapewnia moc cieplną dla projektowanego podgrzewacza c.w.u.

Dla potrzeb przygotowania c.w.u. zainstalowany zostanie podgrzewacz o pojemności 1000 litrów wg rozwiązania przyjętego w oddzielnej dokumentacji.

5.10.2 POMPA OBIEGU ZASOBNIKOWEGO.

- wydatek objętościowy wody:

$$q_v = \frac{Q}{c_p \rho \Delta t} \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]$$

q_v - wydatek objętościowy wody $[\text{m}^3/\text{s}]$,
 Q - maksymalna moc obliczeniowa kotła lub obiegu grzewczego $[\text{kW}]$,
 c_p - ciepło właściwe wody dla średniej temperatury obliczeniowej t_m $[\text{kJ/kg}]$,
 ρ - gęstość wody w średniej temperaturze obliczeniowej t_m $[\text{kg/m}^3]$,
 Δt - obliczeniowa różnica temperatur wody zasilającej i powrotnej $[\text{K}]$.

$$q_v = \frac{63}{4,194 \cdot 981,825 \cdot 20} = 0,00076 \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]$$

$$q_v = 0,00044 \cdot 3600 = 2,75 \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

wydajność pompy $Q = q_v = 2,75 \text{ m}^3/\text{h}$.

- wysokość podnoszenia pompy przyjęto - $H_p = 2,00 \text{ m H}_2\text{O}$

Przyjęto pompę typu Stratos 32/1-12 CAN PN6/10 DN 32 /załącznik z doboru/.

5.11 KOTŁOWNIA – INSTALACJA SPALINOWA

5.11.1 INFORMACJE OGÓLNE

W pomieszczeniu kotłowni nie ma możliwości wykorzystania istniejącego przewodu do odprowadzenia spalin. W związku z powyższym projektuje się komin prowadzony po ścianie zewnętrznej budynku.

W celu obliczeń zakłada się przewód spalinowy z blachy kwasoodpornej dwuścienny izolowany. Zakłada się, że projektowana wysokość komina liczona od wlotu czopucha równa jest 10,50 m natomiast łączna – czynna długość przewodu spalinowego wynosi 14,00 m.

Prędkość przepływu spalin powinna zawierać się w przedziale 0,8÷5 m/s.

Minimalny ciąg kominowy powinien wynosić 3 kPa (wg danych producenta kotłów).

5.11.2 PRZEKRÓJ PRZEWODU SPALINOWEGO

$$d_w = 20 \cdot \sqrt{3 + Q} \quad [\text{mm}]$$

d_w - średnica wewnętrzna przewodu $[\text{mm}]$,
 Q - moc cieplna palnika / instalacji $[\text{kW}]$,

$$d_w = 20 \cdot \sqrt{3 + 300} = 348 \approx 350 \quad [\text{mm}]$$

Założono wspólny przewód spalinowy o średnicy $\varnothing 350$ z blachy kwasoodpornej.

5.11.3 SIŁA CIĄGU KOMINOWEGO

$$P_H = H \cdot g \cdot (\rho_e - \rho_s) \quad [\text{Pa}]$$

P_H - siła ciągu kominowego [Pa],
 H - łączna długość przewodu spalinowego i pracującej części kominy [m],
 g - przyspieszenie ziemskie [m/s^2],
 ρ_e - gęstość powietrza [kg/m^3],
 ρ_s - średnia gęstość spalin [kg/m^3].

- gęstość powietrza zewnętrznego

$$\rho_e = \frac{p_e}{R_e T_e} \quad [\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}]$$

ρ_e - gęstość powietrza [kg/m^3],
 p_e - ciśnienie atmosferyczne [Pa],
 T_e - temperatura powietrza zewnętrznego [K],
 R_e - stała gazowa powietrza [J/kgK].

Do obliczeń przyjęto następujące parametry:

- $p_e = 94\,500 \text{ Pa}$,
- $T_e = 273,15 + (-20) = 253,15 \text{ K}$,
- $R_e = 287 \text{ J/kgK}$.

$$\rho_e = \frac{94500}{287 \cdot 253,15} = 1,30 \quad [\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}]$$

- gęstość spalin

$$\rho_s = \frac{p_s}{R_s T_s} \quad [\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}]$$

ρ_s - gęstość spalin [kg/m^3],
 p_s - bezwzględne ciśnienie spalin [Pa],
 R_s - stała gazowa spalin [J/kgK],
 T_s - średnia temperatura spalin [K].

Do obliczeń przyjęto następujące wartości :

- $p_s = p_e = 94\,500 \text{ Pa}$,
- $R_s = 300 \text{ J/kgK}$
- $T_{Sc} = 99 \text{ }^\circ\text{C} = 372,15 \text{ K}$ / obciążenie całkowite - dane producenta /
- $T_{Scz} = 51 \text{ }^\circ\text{C} = 324,15 \text{ K}$ / obciążenie częściowe - dane producenta /

$$\rho_{sc} = \frac{94500}{300 \cdot 372,15} = 0,846 \quad [\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}]$$

$$\rho_{scz} = \frac{94500}{300 \cdot 324,15} = 0,971 \quad [\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}]$$

$$P_{Hc} = 14,00 \cdot 9,81 \cdot (1,300 - 0,846) = 62,35 \quad [\text{Pa}]$$

$$P_{Hcz} = 14,00 \cdot 9,81 \cdot (1,300 - 0,971) = 45,18 \quad [\text{Pa}]$$

- strata ciśnienia przepływu spalin

$$\Delta p = 1,5 \left(\lambda \frac{H}{d_w} + \sum \xi \right) \frac{v^2 \rho_s}{2} \quad [\text{Pa}]$$

Δp - spadek ciśnienia [Pa],
1,5 - współczynnik zwiększający uwzględniający jakość montażu,
 H - łączna długość przewodu spalinowego i pracującej części komina [m],
 d_w - wewnętrzna średnica komina [m],
 ρ_s - średnia gęstość spalin [kg/m³],
 v - prędkość przepływu spalin [m/s],
 $\sum \xi$ - suma współczynników oporów miejscowych,
 λ - współczynnik tarcia określony ze wzoru:

$$\lambda = 0,19 \sqrt[3]{\frac{k}{d_w}} \quad k \text{ - chropowatość ścianki wewnętrznej kanału [m], dla stali szlachetnej } k = 0,0003 \text{ m}$$

$$\lambda = 0,19 \cdot \sqrt[3]{\frac{0,0003}{0,35}} = 0,029$$

Opory miejscowe na drodze przepływu spalin wynoszą :

kolano 90° (4 seg.)	$\Rightarrow \zeta = 0,4$
trójnik wlot - A1:A2=1,0	$\Rightarrow \zeta = 0,0,$
zwężony wylot	$\Rightarrow \underline{\zeta = 1,1}$
razem:	1,41

- prędkość spalin w przewodzie

$$v = \frac{4 \cdot m_s}{\pi \cdot d^2 \cdot \rho_s} \quad [\frac{m}{s}]$$

v - prędkość spalin [m/s],
 ρ_s - gęstość spalin [kg/m³],
 m_s - strumień masy spalin [kg/s],
 d - średnica wewnętrzna przewodu [m],

Strumień masy spalin dla gazu ziemnego GZ-50 wynosi:

- | | |
|------------------------------|--|
| - dla obciążenia całkowitego | $\Rightarrow m_{.s} = 0,1923 \text{ kg/s}$ / dane producenta / |
| - dla obciążenia częściowego | $\Rightarrow m_{.s} = 0,1122 \text{ kg/s}$ / dane producenta / |

$$v_{\max} = \frac{4 \cdot 0,1923}{3,14 \cdot 0,35^2 \cdot 0,846} = 2,36 \quad [\frac{m}{s}]$$

$$v_{\min} = \frac{4 \cdot 0,1122}{3,14 \cdot 0,35^2 \cdot 0,971} = 1,20 \quad [\frac{m}{s}]$$

$$v_{sr} = \frac{2,36 + 1,20}{2} = 1,78 \quad [\frac{m}{s}]$$

$$\Delta p_c = 1,5 \cdot \left(0,029 \cdot \frac{14,00}{0,35} + 1,41 \right) \cdot \frac{2,36^2 \cdot 0,846}{2} = 5,80 \text{ Pa} < P_H = 62,351 \text{ Pa}$$

$$\Delta p_c = 1,5 \cdot \left(0,029 \cdot \frac{14,00}{0,35} + 1,41 \right) \cdot \frac{1,20^2 \cdot 0,971}{2} = 2,41 \text{ Pa} < P_H = 45,18 \text{ Pa}$$

Siła ciągu kominowego jest wystarczająca do pokonania oporów przepływu spalin przez komin i przewód spalinowy w przypadku obciążenia całkowitego i częściowego. Przewód spalinowy o średnicy $\varnothing 350$ mm spełnia wymagania dotyczące ciągu kominowego oraz prędkości spalin.

Dobrano elementy kominowe firmy MK Żary Sp. z o.o. ul. Wiśniowa 24, 68-200 Żary w systemie dwuściennym izolowanym MKD Standard.

Połączenie kotłów wykonać za pomocą fabrycznego czopucha tzw. „portek” firmy Buderus stanowiącego połączenie instalacji dwukotłowej dobranych kotłów Logano G434. Przed wyprowadzeniem przewodu przez ścianę zewnętrzną zamontować redukcję z systemu jednościennego na dwuścienny (MKKD/MKKS).

Projektowany komin spalinowy prowadzić po elewacji ściany zewnętrznej. Elementy systemu mocować do ściany za pomocą wsporników i obejm konstrukcyjnych. Jako wylot zastosować zakończenie ustnikowe. Zamontować wyczystkę i odskraplacz /szczegóły w części rysunkowej/. Z uwagi na planowane ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem grubości 10 cm przewidzieć odpowiednich wymiarów wsporniki i obejmy.

5.12 KOTŁOWNIA – INSTALACJA NAWIEWNO-WYWIEWNA

5.12.1 WARUNEK KUBATUROWY

Kubatura kotłowni: $32,40 \times 3,75 = 121,50 \text{ m}^3$

Minimalna kubatura: $289 : 4,65 = 62,15 \text{ m}^3 < 121,50 \text{ m}^3$

Warunek kubaturowy pomieszczenia kotłowni jest spełniony.

5.12.2 KANAŁ NAWIEWNY

Przyjmuje się następujące założenia:

- 5 cm^2 na 1 kW zainstalowanej mocy.

$$F_{\text{NAW}} = 299 \cdot 5 = 1495,00 \quad [\text{cm}^2]$$

Wykonać przewód o przekroju prostokątnym z blachy stalowej o wymiarach $40 \times 40 \text{ cm}$ o przekroju poprzecznym 1600 cm^2 .

Przewód należy umieścić przy ścianie i sprowadzić nad posadzkę kotłowni do maksymalnej wysokości 0,30 m. Czerpnię wyprowadzić przez ścianę i umieścić na wysokości minimum 0,50 m nad poziomem terenu.

Miejsce montażu przewodu uzupełnić zaprawą cementową i tynkiem cementowo wapiennym. Wylot przewodu zabezpieczyć i osiatkować kratką.

5.12.3 KANAŁ WYWIEWNY

$$F_{WYW} = 0,5 \cdot F_{NAW} = 0,5 \cdot 1600 = 800 \quad [\text{cm}^2]$$

W celu zorganizowania wentylacji grawitacyjnej kotłowni przewidziano wykorzystanie istniejących dwóch kanałów murowanych, których kanały sięgają do II piętra od czapy komina. W tym celu poprowadzić dwa kanały o wymiarach 20x20 cm przez stropy i wyprowadzić do kanałów wentylacyjnych przewodu kominowego. Zamontowane przewody z blachy stalowej ocynkowanej obudować płytą gipsowo-kartonową.

Zamontować kratki stalowe o wymiarach 20x20 - bez żaluzji o łącznym przekroju poprzecznym 800 cm².

5.13 KOTŁOWNIA – INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA

W pomieszczeniu kotłowni w celu spuszczenia zładu zamontować studzienkę schładzającą z kręgu betonowego ø500. Studzienkę zaizolować obustronnie ABIZOLEM R+P. Studzienkę zabezpieczyć typową pokrywą ryflową z otworami o średnicy ø500. Studnię połączyć z projektowanym wpustem podłogowym. Studnię za pomocą połączenia syfonowego przyłączyć do istniejącej studni kanalizacji sanitarnej zlokalizowanej na zewnątrz obiektu przewodem PVC ø110. Odcinek instalacji PVC ø110 zlokalizować pod posadzką i prowadzić do studni na zewnątrz ze spadkiem 1,0%. Ubytki po włączeniu przewodu do studni uzupełnić zaprawą cementową.

Instalację zimnej wody wykonać przewodem ocynkowanym ø20 (ø15) Miejsce przyłączenia - korytarz. Instalację zimnej wody podłączyć do króćca z zaworem zwrotnym i kulowy z końcówką na wąż do uzupełniania zładu, do projektowanej umywalki oraz do projektowanego podgrzewacza cw.u.

5.14 KOTŁOWNIA – INSTALACJA ELEKTRYCZNA

5.14.1 INFORMACJE OGÓLNE

Budynek /część szkolna/ z salą gimnastyczną posiada własną rozdzielnię główną TG typu SBI w pomieszczeniu gospodarczym nr 1008. Projektowaną instalację elektryczną kotłowni gazowej wykonać w układzie sieci TN-C-S z przewodem ochronnym PE. Zasilanie tablicy rozdzielczej TR kotłowni wykonać przewodem YDYp 5x4mm² w osłonie rury PCV.

Obok tablicy głównej TG zamontować zabezpieczenie nadmiarowoprądowe typu S303C/25A w obudowie hermetycznej. Na korytarzu obok wejścia do projektowanej kotłowni zamontować wyłącznik główny p.poż typu FR-40A w obudowie hermetycznej i oznakować go jak wyłącznik główny p.poż zgodnie z obowiązującymi przepisami z szybką przystosowaną do zbitcia we wnęce.

Tablicę rozdzielczą TR projektowanej kotłowni zamontować w pomieszczeniu kotłowni. Osprzęt elektryczny zamontować hermetyczny typu IP-43 /bryzgoszczelny/ dopuszczony do obrotu na

rynku krajowym. Instalację elektryczną wykonać na tynku w osłonie rury PCV lub w rynienkach. Wszystkie przewody elektryczne prowadzić poniżej dolnej krawędzi wentylacji wywiewnej. Na końcu linii 400V zamontować wyłącznik odłączający.

5.14.2 OŚWIETLENIE KOTŁOWNI

W pomieszczeniu kotłowni przewidziano oświetlenie ogólne, sztuczne o średnim natężeniu. Instalację oświetleniową wykonać n/t ,przewodem YDYp 3x1,5 mm².

Z uwagi na II strefę zagrożenia wybuchem zastosować oprawy o charakterze przeciwwybuchowym typu 203236 - 2x36W montowane bezpośrednio do sufitu kołkami rozporowymi.

Włącznik oświetlenia umieścić na zewnątrz kotłowni przy wejściu. Obwody gniazd wyprowadzić z RK. Gniazda montować na wys. 1,0 m. Stosować gniazda hermetyczne, bryzgoszczelne.

Całą instalację elektryczną układać n/t w rurkach lub rynienkach RVS.

5.14.3 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako ochronę przeciwporażeniową zastosować wyłącznik różnicowoprądowy o czułości 40/0,03A o działaniu bezpośrednim zamontowany w projektowanej tablicy rozdzielczej TR w układzie sieci TN-C-S.

5.14.4 POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE

W celu ograniczenia do wartości bezpiecznych napięć występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi projektuje się połączenie wyrównawcze. Do połączeń wyrównawczych wykorzystać uziomy naturalne jak przewody instalacyjne wodociągowe i c.o. Przewód ochronny PE połączyć z bolcami ochronnymi gniazd, z obudową RK i tablicą oraz główną szyną wyrównawczą GSW kotłowni. Rezystancja obwodu ochronnego powinna wynosić max. 10 Ω.

Wszystkie urządzenia elektryczne pracujące w kotłowni należy zasilić w energię elektryczną zgodnie z wymaganiami DTR kotła.

Wszystkie przewody instalacji elektrycznej należy prowadzić poniżej dolnej krawędzi otworów wentylacji wywiewnej n/t w rurkach lub rynienkach z tworzywa sztucznego RVS.

W pomieszczeniu kotłowni należy ułożyć bednarkę stalową ocynkowaną GSW o wymiarach 20x2, z którą należy połączyć przewody wszystkich instalacji wraz z kominem. Układ uziomowy kotłowni należy połączyć z uziomem instalacji odgromowej budynku. GSW pomalować na barwę zielono-żółtą i połączyć z przewodem PEN zasilania tablicy rozdzielczej kotłowni TK.

5.14.5 INFORMACJE KOŃCOWE

Wszystkie urządzenia, instalacje, oświetlenie oraz armatura zasilana napięciem elektrycznym powinny być zainstalowane zgodnie z wymaganiami stopnia IP-65 oraz zgodnie z aktualnymi normami / PN-IEC-60364-4-41 i PN-IEC-60364-4-47, PN-IEC60364-5-51/.

Po wykonaniu wszystkich robót montażowych i wykończeniowych wykonać pomiary:

1. pomiar oporności pętli zwarcia
2. badanie działania wyłącznika różnicowoprądowego
3. pomiar oporności izolacji
4. pomiar oporności uziomów /oporność uziomów nie może być większa niż 10 omów po przeliczeniu współczynnikiem poprawkowym lub zgodnie z zaleceniem producenta.

Protokoły pomiarów załączyć do dokumentacji eksploatacyjnej.

5.15 KOTŁOWNIA – SYSTEM AKTYWNEGO BEZPIECZEŃSTWA GAZOWEGO

Zgodnie z obowiązującymi przepisami p.poż. pomieszczenie kotłowni zasilanej gazem ziemnym zalicza się do pomieszczeń nie zagrożonych wybuchem /obciążenie ogniowe do 500MJ/m²-klasa „E” odporności ogniowej. W kotłowni winien znajdować się sprzęt gaśniczy tj. koc gaśniczy, jedna jednostka sprzętu o masie 6kg środka gaśniczego ABC /gaśnica proszkowa/.

Drzwi do kotłowni szerokości min.1,0m mające połączenie z zewnątrz z 30-to minutową odpornością ogniową. Ściany i stropy w pomieszczeniu kotłowni winne spełniać co najmniej 60-cio minutową odporność ogniową. W pomieszczeniu kotłowni przewidziano dodatkowo montaż detektora gazowego wykrywających ewentualne nieszczelności instalacji (metan), powodując natychmiastowe odcięcie dopływu paliwa przez głowicę MAG-3. Instalacja składać się będzie z czujnika gazu DEX-1, modułu MD, syreny alarmowej SL i głowicy szybkozamykającej zamontowanej w punkcie redukcyjno-pomiarowym. Odblokowanie głowicy gazowej może nastąpić tylko ręcznie, po uprzednim usunięciu przyczyny nieszczelności instalacji. Przy uszkodzeniu czujnika gazowego obecności metanu ewentualne nieduże nieszczelnościach instalacji winne być usuwane z pomieszczenia poprzez projektowaną wentylację grawitacyjną. Połączenia systemu „GAZEX” wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

Szczegółowe rozmieszczenie elementów systemu wraz z doбором urządzeń zawarte zostało w Projekcie Budowlanym wewnętrznej instalacji gazu stanowiącym oddzielne opracowanie.

5.16 WYMAGANIA OGÓLNE DLA KOTŁOWNI

Istniejąca kotłownię należy wyłączyć z ruchu a następnie zdemontować istniejącą technologię kotłowni wraz z wszystkimi urządzeniami i przynależną armaturą i całą instalacją c.o.

Sufit i ściany w nowoprojektowanym pomieszczeniu kotłowni należy pokryć warstwą gipsową i następnie pomalować farbą emulsyjną. Na ściany do wysokości 2,0 m położyć glazurę. Pozostałą część ścian pomalować farbą emulsyjną. Na posadzce kotłowni położyć na zaprawie klejowej terakotę antypoślizgową.

W otwór wejściowy do pomieszczenia zamontować drzwi atestowane stalowe pełne o odporności ogniowej minimum EI 0,5 (30 minut), szerokości 1,00 m i wysokości 2,00 m, otwierane pod naciskiem, bezzamkowe. Istniejące otwór drzwiowy zamurować.

Po zakończeniu prac modernizacyjnych kotłowni w miejscu widocznym należy umieścić schemat kotłowni wraz z niezbędną instrukcją obsługi. Po oddaniu kotłowni do użytkowania w pomieszczeniu umieścić jedną gaśnicę przeciwpożarową typu GP-6/ABC-6 kg wraz z oznaczeniem.

Po pomyślnie wykonanej próbie szczelności rurociągi grzewcze przed pomalowaniem należy oczyścić do 2-go stopnia czystości wg PN-70/H-97050 zgodnie z metodami podanymi w normie PN-70/H-97051. Zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów należy wykonać zgodnie z kartą powłok malarskich KTM 1313 1213 531 Polifarbu Cieszyń-Wrocław.

Rurociągi instalacji grzewczej po połączeniach, próbach i zabezpieczeniu antykorozyjnym należy zaizolować termicznie zgodnie z normą PN-85/B-02421. Izolację rurociągów przewidziano wykonać otulinami z pianki poliuretanowej. Na przewodach zasilających nanieść strzałki kierunkowe koloru czerwonego, na powrocie niebieskiego. Przewody wody zimnej, wody zmiękczzonej należy zaizolować otulinami Thermaflex.

Pracę kotłowni przewidziano w układzie automatycznym eliminując stały dozór w kotłowni. Okresowo należy dokonać przeglądu i konserwacji urządzeń i armatury. Kotły i palniki zaleca się powierzyć serwisowi dokonującemu posezonowych konserwacji.

5.17 KOTŁOWNIA – ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

OZN.	NAZWA	PRODUCENT	ILOŚĆ
1	KOCIOŁ ŻELIWNY G434	BUDERUS	2 SZT.
2	NACZYNIĘ WZBIORCZE 300 N	REFLEX	1 SZT.
3	ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA SYR 1915 Ø25	SYR	2 SZT.
4	POMPA KOTŁOWA Ø65	WILO	1 SZT.
5	POMPA OBIEGOWA Ø50	WILO	1 SZT.
6	POMPA OBIEGOWA Ø40	WILO	1 SZT.
7	POMPA OBIEGOWA Ø32	WILO	1 SZT.
8	POMPA OBIEGOWA Ø32 /ZASOBNIK/	WILO	1 SZT.
9	ZAWÓR ZWROTNY Ø80	DANFOSS	1 SZT.
10	ZAWÓR ZWROTNY Ø65	DANFOSS	1 SZT.
11	ZAWÓR ZWROTNY Ø50	DANFOSS	2 SZT.
12	ZAWÓR ZWROTNY Ø40	DANFOSS	2 SZT.
13	ZAWÓR ZWROTNY Ø32	DANFOSS	4 SZT.
14	ZAWÓR ZWROTNY Ø15	DANFOSS	1 SZT.
15	FILTR SIATKOWY Ø65	HERZ	1 SZT.
16	FILTR SIATKOWY Ø50	HERZ	1 SZT.
17	FILTR SIATKOWY Ø40	HERZ	1 SZT.
18	FILTR SIATKOWY Ø32	HERZ	3 SZT.
19	ZAWÓR TRÓJDROŻNY Z SIŁOWNIKIEM Ø50	HERZ	1 SZT.
20	ZAWÓR TRÓJDROŻNY Z SIŁOWNIKIEM Ø40	HERZ	1 SZT.
21	ZAWÓR TRÓJDROŻNY Z SIŁOWNIKIEM Ø32	HERZ	1 SZT.
22	ZAWÓR KULOWY Ø80	ZAWGAZ	4 SZT.
23	ZAWÓR KULOWY Ø65	ZAWGAZ	2 SZT.
24	ZAWÓR KULOWY Ø50	ZAWGAZ	3 SZT.
25	ZAWÓR KULOWY Ø40	ZAWGAZ	3 SZT.
26	ZAWÓR KULOWY Ø32	ZAWGAZ	10 SZT.

27	ZAWÓR KULOWY ϕ 25	ZAWGAZ	1 SZT.
28	ZAWÓR KULOWY ϕ 15	ZAWGAZ	3 SZT.
29	ZAWÓR KULOWY ϕ 15 ZE ZŁĄCZKĄ NA WAŻ	ZAWGAZ	3 SZT.
30	WAŻ GUMOWY ϕ 15 ZE ZŁĄCZKAMI NA WAŻ	-	5 MB
31	ZLEW EMALIOWANY 45X30	EMALIA OLKUSZ	1 SZT.
32	FILTROODMULACZ IOW80 ϕ 80	INFRACORR	1 SZT.
33	URZĄDZENIE ZMIĘKCZAJĄCE WODĘ FILSOFT	REFLEX	1 KPL.
34	ODPOWIETRZNIK AUTOMATYCZNY ϕ 15	FLAMCO	7 SZT.
35	STUDZIENKA BETONOWA Z DNEM ϕ 500 L-1000	-	1 SZT.
36	POKRYWA REFLOWANA ϕ 500 Z OTWORAMI	-	1 SZT.
37	MANOMETR 0-0,6 MPA	KFM	4 SZT.
38	TERMOMETR 0-100 °C	KFM	2 SZT.
39	SYSTEM GAZEX	GAZEX	1 KPL.
40	CZUJNIK TEMPERATURY ZEWNĘTRZNEJ	BUDERUS	1 SZT.
41	ZAWÓR KULOWY ϕ 50 DO GAZU	ZAWGAZ	1 SZT.
42	ZAWÓR KULOWY ϕ 32 DO GAZU	ZAWGAZ	2 SZT.
POZOSTAŁE MATERIAŁY/ELEMENTY			
	DRZWI OGNIODPORNE	JAKRA W-WA	1 SZT.
	NAWIEW Z BLACHY ALUMINIOWEJ 25X30 CM	WYKON. WŁASNE	1 KPL.
	WYWIEW Z BLACHY ALUMINIOWEJ 20X20 CM	WYKON. WŁASNE	2 KPL.
	KSZTAŁTKA PRZEJŚCIOWA STAL/PE ϕ 32	HEATPEX	4 SZT.
	ROZDZIELNIA KOTŁOWNI	---	1 KPL.
	WYŁĄCZNIK P.POŻAROWY	---	1 SZT.
	LAMPA W OSŁONIE PRZECIWWYBUCHOWEJ	---	2 SZT.
INSTALACJA SPALINOWA MKD STANDARD			
K1	WSPORNIK - ST WKT1 350	MK ŻARY	1 SZT.
K2	WYCZYSTKA - ST POT 350	MK ŻARY	1 SZT.
K3	PLYTA KOTWOWA PODSTAWOWA - ST KFT 350	MK ŻARY	1 SZT.
K4	TRÓJNIK 90 ST. - ST AFTS 350/350-90ST	MK ŻARY	1 SZT.
K5	ROZETA - ST WBT 350	MK ŻARY	2 SZT.
K6	RURA L=1000MM - ST RT 350/1000	MK ŻARY	11 SZT.
K7	RURA L=500MM - ST RP 350/500	MK ŻARY	1 SZT.
K8	REDUKCJA - ST RD-MKS 350	MK ŻARY	1 SZT.
K9	RURA L=500MM - ST RT MKS 350/330	MK ŻARY	1 SZT.
K10	ZAKOŃCZENIE USTNIKOWE - ST MAT 350	MK ŻARY	1 SZT.
K11	OBEJMY SPINAJĄCA WĄSKA - KBT 350	MK ŻARY	11 SZT.
K12	POŁĄCZENIE DWUKOTŁOWE „PORTKI” 2x150kW	BUDERUS	1 SZT.

6. MODERNIZACJA INSTALACJI C.O.

6.1. INSTALACJA C.O. – INFORMACJE OGÓLNE

Główny budynek szkolny jest częściowo podpiwniczony, piętrowy z poddaszem, z klasycznym układem klas rozmieszczonych skrajnie budynku i centralnie rozmieszczonego korytarza (holu). Drugi budynek z salą gimnastyczną (niepodpiwniczony) zlokalizowany jest bezpośrednio przy budynku głównym, w którym zlokalizowana jest sala sportowa wraz zapleczem oraz sale lekcyjne.

Budynek z małą salką gimnastyczną (niepodpiwniczony) zlokalizowany jest w bliskim sąsiedztwie budynku głównego.

Budynki pod względem termoeenergetycznym zostały zmodernizowane kilka lat temu poprzez wymianę okien skrzynkowych drewnianych na okna tworzywowe o współczynniku przenikania ciepła $2,0 \text{ Wm}^2/\text{K}$.

W chwili obecnej funkcjonuje instalacja centralnego ogrzewania na bazie istniejącej kotłowni opalanej paliwem stałym (węglem, koksem, drewnem) wydzielonej jako odrębne pomieszczenie w piwnicy. Istniejąca instalacja wybudowana jest z rur stalowych czarnych łączoną przez spawanie, w systemie rozdziału dolnego z centralnym odpowietrzeniem. Zastosowane zawory odcinające są stare, nieszczelne. Instalacja pracuje w systemie otwartym z zastosowaniem naczynia otwartego. Sieć przewodów instalacji c.o. wybudowana jest z przewodów o dużym przekroju wewnętrznym, z zainstalowanymi grzejnikami żeliwnymi, stalowymi płytowymi malowanymi kilkoma warstwami farby olejnej, bez zainstalowanych zaworów regulacyjnych (pionowych lub przygrzejnikowych).

Całą instalację c.o., instalację odpowietrzającą, grzejniki, naczynie wzbiorcze typu otwartego należy w całości zdemontować.

6.2 INSTALACJA C.O. – ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

Zapotrzebowanie na ciepło przyjęto na podstawie obliczeń wykonanych w programie OZC.

W związku z brakiem uzyskania dokładnych danych dotyczących typu poszczególnych przegród w pewnych przypadkach obliczenia wykonano na podstawie założeń.

Obliczenia wykonano z uwzględnieniem projektu budowlanego termomodernizacji budynków, polegającej na ociepleniu ścian zewnętrznych, ociepleniu stropów zewnętrznych, stropodachu, wymianę pozostałych okien drewnianych oraz wymianę drzwi drewnianych. W obliczeniach uwzględniono również замуrowanie wnęk podokiennych w salach lekcyjnych w budynku z salą gimnastyczną (nr 2).

Dobór grzejników wykonano na podstawie zapotrzebowania na ciepło dla poszczególnych pomieszczeń. W niektórych pomieszczeniach istnieją grzejniki płytowe i aluminiowe, które dopasowano wg swojej mocy do odpowiedniego pomieszczenia z przeznaczeniem na dalszą eksploatację. Grzejniki dobrane zostały dla wody o parametrach $90/70 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Zestawienie strat ciepła przez przenikanie dla poszczególnych pomieszczeń oraz rodzaj projektowanych grzejników wraz z ich podstawowymi parametrami technicznymi przedstawiono w załączonym wydruku z programu do obliczenia zapotrzebowania na ciepło.

Po zamontowaniu nowych kotłów, nowych rozdzielaczy $\varnothing 125$ oraz budowy technologii kotłowni / pompy, zawory odcinające, filtroomulacz, zawory bezpieczeństwa itp./ należy rozprowadzić przewody instalacji c.o. w budynkach zgodnie z rysunkami szczegółowymi.

Projektuje się instalację c.o. w systemie tradycyjnym dwururowym. Odcinki poziome należy prowadzić wg rysunków nad posadzką. Dla zasilania sali sportowej instalację częściowo prowadzić w kanale półprzełazowym. Instalację w kanale zabezpieczyć otuliną ciepłochronną.

Przejścia przez przegrody budowlane częściowo wykorzystać po dotychczasowej trasie instalacji wykorzystując istniejące przejścia.

Instalacja pracować będzie na parametrach wody 90/70 °C w systemie zamkniętym z zastosowaniem przeponowego naczynia wzbiorczego firmy Reflex.

Po zakończeniu prac budowlanych instalacji na końcówkach przewodów zasilających w najwyższych punktach zamontować automatyczne zawory odpowietrzające $\varnothing 15$. Odpowietrzniki automatyczne dodatkowo zamontować w pomieszczeniu kotłowni w najwyższych punktach instalacji.

Połączenie budynku nr 3 wykonać poprzez wykonanie odcinka przewodu instalacji c.o. w systemie elastycznych rur preizolowanych firmy OheatPEX Sp.z o.o. Montaż, połączenie przewodów wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

Jako odbiorniki ciepła projektuje się grzejniki firmy Purmo typu CV / lub innej firmy o mocy cieplnej odpowiedniej do charakterystyki danego pomieszczenia, moc poszczególnych grzejników dobrać z typoszeregu dostarczonego przez producenta na parametry wody 90/70°C/W celu podłączenia grzejników na gałązkach montować zawory odcinająco-regulujące. Grzejniki projektowane CV zasilane od dołu posiadają zamontowane fabrycznie zawory termostatyczne. Dla grzejników istniejących wykorzystanych do ponownego montażu zamontować nowe zawory termostatyczne. W etapie końcowym na wszystkie zawory termostatyczne zamontować głowice termostatyczne. Do prawidłowej pracy instalacji c.o. na podejściach powrotnych grzejników zastosować zawory regulacyjne z nastawami / np. RA-N firmy DANFOSS lub innej firmy/, za pomocą których po wykonaniu instalacji wykonawca winien dokonać roboczej regulacji pracy instalacji z zachowaniem warunku ciśnieniowego oraz cieplnego. Instalację c.o. wykonać stosując rury stalowe R35 łączone przez spawanie gazowe. Przy podejściach do odbiorników ciepła oraz armatury regulacyjnej stosować kształtki instalacyjne rozłączne. Na powrocie zamontować zawory odcinające Oventrop Hydrocontrol ATR a na przewodzie zasilającym zawory regulująco-równoważące Oventrop Hydrocontrol ATV. Zawory podpionowe montować na pionach zgodnie z rysunkami rozwinięcia instalacji.

Po wykonaniu prac modernizacyjnych w kotłowni i budowie wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania, w celu przeprowadzenia próby szczelności na zimno całą instalację należy kilkakrotnie przepłukać. Po wykonaniu próby szczelności na zimno, surową wodę należy usunąć z układu i następnie w celu przeprowadzenia próby szczelności na gorąco należy uzupełnić ją wodą uzdatnioną. Próbę ciśnieniową można uznać za pozytywną, jeżeli po upływie 30 minut przy zadanym ciśnieniu 500 kPa nie ulegnie ono obniżeniu oraz nie zaobserwuje się przecieków lub roszczenia połączeń.

Wszystkie przewody instalacji należy mocować trwale a ich przejścia przez ściany i stropy należy przeprowadzać w tulejach ochronnych uszczelnionych materiałem elastycznym.

Po zakończeniu wszystkich prac montażowych dokonać uzupełnienia, malowania tynków i doprowadzić miejsca uszkodzone do stanu pierwotnego.

6.3 WYMAGANIA OGÓLNE DLA INSTALACJI C.O.

6.3.1 GRZEJNIKI

- Temperatury w ogrzewanych pomieszczeniach przyjęto zgodnie z tablicą NB.2 aktualnie obowiązującej normy PN-EN 12831.
- Grzejniki zaprojektowano w miejscach istniejących grzejników. Szczegóły w Części rysunkowej niniejszego projektu.
- Zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe dolno zasilane. Grzejniki dobrano na parametry 90/70st.C.
- Każdy zaprojektowany grzejnik można dowolnie zamienić na grzejnik innego typu i innego producenta zachowując moc przy danych parametrach pracy instalacji.
- Na każdym grzejniku dolno zasilanym (na wkładce zaworowej RA-N) została zaprojektowana głowica termostatyczna zabezpieczoną przed manipulacją (odpowiednik głowicy RTD 3120 wycofanej z produkcji).
- Regulacja instalacji odbywać się będzie za pomocą nastaw zaworów termostatycznych.
- Na podejściu pod grzejniki zastosować zawory odcinające kątowe
- Grzejniki montować w płaszczyźnie równoległej do przegrody, zgodnie z instrukcją producenta.
- Grzejniki montować na takiej wysokości, aby zachować taki sam dystans od posadzki i parapetu. Zalecana minimalna wolna przestrzeń między:
 - spodem grzejnika a posadzką – 10-15cm,
 - spodem parapetu a górną krawędzią grzejnika – 10-15cm.
- Grzejniki zamontować tak, aby zapewnić dostęp do odpowietrznika – wolna przestrzeń między bokiem grzejnika a ścianą (zachować wolną przestrzeń - 15cm od ewentualnej przegrody budowlanej).
- Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem (m.in. zachlapaniem farbami) lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych.
- Przyłączenie grzejnika w zasyfonowaniu instalacji (np. w piwnicy poniżej przewodów rozdzielczych) należy bezwzględnie wyposażyć w armaturę spustową – zadanie to spełnia zawór powrotny na gałęzce z możliwością spustu.

- Grzejniki, w miejscach, gdzie istnieją obudowy, należy zdemonstować i po montażu grzejników ponownie zamontować lub wymienić na nowe /sala gimnastyczna/

6.3.2 ARMATURA

- Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana,
- Przed zainstalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia,
- Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji,
- Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

7. UWAGI KOŃCOWE

Całość wykonać z obecnie obowiązującymi przepisami.

Wykonanie i odbiór poszczególnych etapów zamierzenia musi być zgodny z :

- Aktualnie obowiązującymi przepisami,
- Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 2 „Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania”
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano -Montażowych – tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” z 1998 r.
- Instrukcje producentów rur i urządzeń
- Warunki BHP wykonania robót instalacyjnych zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Instalowanie urządzeń powinno się odbywać zgodnie z wytycznymi ich Producentów,
- Dopuszcza się zastosowanie:
 - grzejników,
 - zaworów termostatycznych,
 - głowic termostatycznych,
 - zaworów powrotnych innych firm niż zaprojektowanych w niniejszym projekcie technicznym lecz o takich samych parametrach: cieplnych, hydraulicznych, jakości materiałów, ..., itp.
- sprawdzić pojemność naczynia wzbiorczego, sprawdzić nastawy zaworów bezpieczeństwa itp.
- Po wykonaniu instalacji należy ją dokładnie odpowietrzyć i sprawdzić czy wszystkie grzejniki są ciepłe oraz czy instalacja pracuje poprawnie.

Dopuszcza się stosowanie urządzeń innych firm niż w projekcie ale o parametrach równoważnych a całość prac wykonać w pełnym zakresie ujmując również te elementy, które w projekcie nie zostały uwzględnione.

Wszelkie pozostałe szczegóły zawarte zostały w części rysunkowej

8. INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

1) Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów;

- demontaż istniejącej instalacji c.o. w budynkach szkolnych oraz na sali gimnastycznej i w kanałach instalacyjnych (120x180cm) na którą składają się: grzejniki, zawory, rury, izolacje, ...itp.,
- przygotowanie do montażu nowoprojektowanych grzejników, rurociągów armatury,
- montaż instalacji centralnego ogrzewania,
- czyszczenie rurociągów stalowych,
- zabezpieczenia antykorozyjne przewodów stalowych,
- izolowanie cieplne rurociągów,
- montaż zdemontowanych obudów grzejników, rurociągów,

2) Wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających adaptacji lub rozbiórce;

- demontaż istniejących grzejników, rurociągów, armatury

3) Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi;

- brak elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi – BIOZ dotyczy wew. instalacji c.o.

4) Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia;

W trakcie wykonywania prac montażowych mogą wystąpić zagrożenia związane z pracami związanymi z:

- (dotyczy rur łączonych przez spawanie) - prace powinni wykonywać pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Na stanowisku spawalniczym należy bezwzględnie przestrzegać zasad BHP przy pracach spawalniczych (Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 27.04.2000r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych. Dz. U. Nr 40 poz. 470). Należy zwrócić uwagę na zapewnienie odpowiedniej wentylacji w trakcie prac spawalniczych w budynku, skutecznie usuwającej zanieczyszczenia szkodliwe dla zdrowia. Ponad to zwrócić

uwagę na możliwość zaproszenia ognia. W/w zalecenia stosować do prac prowadzonych w kanałach instancyjnych (120x180cm).

- przed wykonaniem przebić przez przegrody budowlane, ustalić położenie innych instalacji w budynku celem nie uszkodzenia ich.
- pracą na wysokości (prace prowadzone z rusztowania, drabiny) – przestrzegać zasad BHP przy pracach na wysokości, Właściciel spółki budowlanej / pracodawca zobowiązany jest zapewnić, aby prace, wykonywane były przez co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji. Przy pracach wykonywanych na wysokości powyżej 2,0m należy stosować środki ochrony indywidualnej przed upadkiem z wysokości. Prace należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, podczas wykonywania robót budowlanych z dnia 06.02.2003r. (Dz. U. Nr 47 poz. 401)

5) Informacje o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych, stosownie do rodzaju zagrożenia;

- strefy montażu instalacji c.o. należy zorganizować w sposób zgodny z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r., Nr 47, poz. 401),

6) Informacje o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych, w tym:

Przed przystąpieniem do prac szczególnie niebezpiecznych kierownik budowy przeprowadzi szkolenie stanowiskowe oraz zapozna pracowników z ryzykiem.

Każdy pracownik budowy ponadto ma obowiązek zapoznać się z przedstawionymi przez kierownika budowy następującymi instrukcjami:

- ✓ instrukcja postępowania na wypadek pożaru
- ✓ instrukcja przeciwpożarowa ogólna
- ✓ instrukcja BHP obowiązująca wszystkich pracowników
- ✓ sposoby postępowania pracowników w nieszczęśliwych wypadkach
- ✓ wykonywanie prac szczególnie niebezpiecznych, tzn:
 - z właściwościami pożarowymi i wybuchowymi materiałów, surowców i substancji używanych przy budowie, transporcie i magazynowaniu i ich właściwościami żrącymi i toksycznymi,
 - praca w wykopach,
 - praca mechanicznych środków transportu,
 - praca na wysokości,

Sposób postępowania przy sytuacji, która wymaga natychmiastowego odcięcia mediów w zakresie elektrycznym, gazowym, itp.

- a) określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,

W przypadku wystąpienia zagrożenia należy postępować wg instrukcji postępowania na wypadek zagrożenia. Kierownik budowy zapozna pracowników z w/w instrukcjami oraz wyznaczy pomieszczenie na punkt pierwszej pomocy sanitarnej i poinformuje o tym wszystkich pracowników. Ponadto poda informację o najbliższym dostępnym punkcie lekarskim, najbliższej Jednostce Ratowniczo-Gaśniczej, najbliższej Komendzie Policji, najbliższym Pogotowiu Gazowniczym.

- b) konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,

W trakcie prowadzenia robót należy przestrzegać przepisów BHP. Każdy z Pracowników zatrudnionych na placu budowy ma obowiązek stosowania środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,

- c) zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby;

- 7) Określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy;

Kierownik budowy określi sposób przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie placu budowy,

- 8) Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń;

Kierownik budowy wyznaczy pomieszczenie na swoje biuro oraz poda wszystkim pracownikom zatrudnionym na tym placu budowy numer telefonu do biura, ewentualnie na telefon komórkowy.

Kierownik budowy sporządzając plan BIOZ wyznaczy miejsca parkowania samochodów dostawczych, pracowników ewentualnie Podwykonawców. Ponadto wytyczy drogi bezpiecznej i sprawnej komunikacji na terenie budowy umożliwiające szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii czy innych zagrożeń.

Kierownik budowy wyznaczy pomieszczenie na punkt pierwszej pomocy sanitarnej i poinformuje o tym wszystkich pracowników. Ponadto poda informację o najbliższym dostępnym punkcie lekarskim, najbliższej Jednostce Ratowniczo-Gaśniczej i najbliższej Komendzie Policji, najbliższym Pogotowiu Gazowniczym.

9) Wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.

Kierownik budowy wskaże miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.

8) Lokalizację pomieszczeń higieniczno-sanitarnych.

Kierownik budowy wskaże miejsca lokalizacji pomieszczeń higieniczno-sanitarnych.

Część rysunkową planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia **przygotuje Kierownik budowy** wg wytycznych Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. (Dz.U. Nr 151 poz. 1256 z dnia 17 września 2002r.).