



BIURO – PROJEKTOWO – HANDLOWO – USŁUGOWE

„GRASER”

42-400 CZĘSTOCHOWA, ul. BOHATERÓW KATYNIA 2

NIP 573-173-61-32; graser@onet.pl; tel.kom. 0-502-789-005

TEMAT Modernizacja energetyczna budynku Szkoły Podstawowej

BRANŻA SANITARNA

PROJEKT BUDOWLANY

- pomp ciepła z kotłownią gazową
- wewnętrzna instalacja gazu wraz z przyłączem
- instalacja c.o. i wentylacji

ADRES INWESTYCJI

**PL. Kościuszki 49
42-265 DĄBROWA ZIELONA**

INWESTOR

**URZĄD GMINY DĄBROWA ZIELONA
PL. KOŚCIUSZKI 31
42-265 DĄBROWA ZIELONA**

Niniejszym oświadczam, że sporządzony projekt w w/w zakresie został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT: mgr inż. Iwona Federowicz

SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Romuald Kobylecki

DATA OPRACOWANIA: STYCZEŃ 2019

SPIS TREŚCI

<u>OPIS TECHNICZNY</u>	3
<u>1. PODSTAWA OPRACOWANIA</u>	3
<u>2. ZAKRES OPRACOWANIA</u>	3
<u>I. INSTALACJA C.O.</u>	5
<u>1. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO W BUDYNKU SOCJALNO-BIUROWYM</u>	5
<u>2. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO W HALI MAGAZYNOWO- PRODUKCYJNEJ</u>	BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
<u>3. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO W WOLNOSTOJĄCYM BUDYNKU WARSZTATOWYM</u>	BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
<u>4. IZOLACJE PRZEWODÓW INSTALACJI C.O.</u>	5
<u>5. WYTYCZNE WSPÓLNE DLA INSTALACJI OGRZEWANIA</u>	BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
<u>6. ZABEZPIECZENIE PRZY PRZEJŚCIU PRZESZCIEŃ I STROPY</u>	BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
<u>II. POMPA CIEPŁA</u>	6
<u>1. OPIS PRZYJĘTEGO ROZWIĄZANIA</u>	6
<u>2. WYTYCZNE BRANŻOWE</u>	7
<u>2.1. Elektryczne</u>	7
<u>2.2. Budowlane</u>	8
<u>III. WENTYLACJA</u>	19
<u>1. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ BUDYNKU SOCJALNO-BIUROWEGO</u>	19
<u>1.1. System I</u>	19
<u>1.2. System II</u>	20
<u>1.3. System III</u>	20
<u>1.4. System IV</u>	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
<u>1.5. System V</u>	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
<u>1.6. System VI</u>	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
<u>1.7. System VII</u>	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
<u>2. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ HALI MAGAZYNOWO-PRODUKCYJNEJ</u>	BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
<u>2.1. System I</u>	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
<u>3. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ WOLNOSTOJĄCEGO BUDYNKU WARSZTATOWEGO</u>	BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
<u>3.1. System I</u>	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
<u>3.2. System II</u>	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
<u>3.2. System III</u>	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
<u>4. REALIZACJA WENTYLACJI W POSZCZEGÓLNYCH POMIESZCZENIACH BUDYNKU SOCJALNO- BIUROWEGO</u>	BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
<u>5. REALIZACJA WENTYLACJI W POSZCZEGÓLNYCH POMIESZCZENIACH HALI MAGAZYNOWO- PRODUKCYJNEJ</u>	BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
<u>6. REALIZACJA WENTYLACJI W POSZCZEGÓLNYCH POMIESZCZENIACH WOLNOSTOJĄCEGO BUDYNKU WARSZTATOWEGO</u>	BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA BŁĄD!
NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.

SPIS RYSUNKÓW.....25

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

Dokumentacja została sporządzona na podstawie zlecenia Inwestora.

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

podkłady budowlane,

ustalenia z Inwestorem,

obowiązujące normy i przepisy

mapa do celów projektowych

inwentaryzacja własna

audyt energetyczny

2. Zakres opracowania

W zakres niniejszego projektu wchodzi modernizacja energetyczna instalacji centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej dla części pomieszczeń budynku szkoły, układ pomp ciepła z kotłami gazowymi jako źródło szczytowe, instalacja gazu z przyłączem gazu LPG ze zbiornika 2700dm³ zlokalizowanego na działce Inwestora.

3. Stan istniejący

Instalacja c.o. pracuje z rozdziałem dolnym i jest to wysokoparametrowa instalacja zasilana z kotłów węglowych o łącznej mocy 350kW zlokalizowanych w kotłowni budynku szkoły podstawowej. Stan instalacji dobry za wyjątkiem zbiornika c.w.u. użytkowej. Instalacja c.o. w budynku szkoły wykonana z rur stalowych czarnych, a w budynku gimnazjum z miedzi. Orurowanie w stanie dobrym. Izolacja w kanałach łączących szkołę podstawową i gimnazjum nie odpowiada aktualnym przepisom. Pozostała izolacja prowadzona w podłogowych kanałach piwnicznych posiada izolację 2cm i jest wystarczająca. W zakres niniejszego projektu wchodzi modernizacja energetyczna instalacji centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej dla części pomieszczeń budynku szkoły, układ pomp ciepła z kotłami gazowymi jako źródło szczytowe, instalacja gazu z przyłączem gazu LPG ze zbiornika 2700dm³ zlokalizowanego na działce Inwestora.

4. Stan projektowany

Przewidziano wymianę kotłów węglowych na układ dwóch pomp ciepła powietrze woda o mocy 100kW każda w punkcie A7/W35. Źródło szczytowe stanowić będą dwa kotły gazowe kondensacyjne o mocy 60kW każdy. Kotły zasilane będą z instalacji gazu ze zbiornikiem LPG o poj 2700dm³. Zakłada się wyłączną pracę pomp ciepła do temp zewnętrznej -7C. Parametry zasilania i powrotu instalacji c.o. 55/45C dla -20C. W węźle cieplnym przewidziano wymianę pomp obiegowych na rozdzielaczu głównym. Dołożone zostaną pompy obiegowe zasilające pompy ciepła. Pompy zasilające dla kotłów gazowych wykorzystana zostaną z demontażu – są to pompy elektroniczne. W węźle cieplnym przewidziano dwa zbiorniki buforowe o pojemności 1000dm³ każdy. Sterowanie pracą układu poprzez automatykę pogodową z czujnikami temperatury zewnętrznej. Orurowanie instalacji c.o. pozostanie bez zmian z uwagi iż w budynku szkoły podstawowej instalację wykonano z rur stalowych a nie z miedzi i jest ona w stanie przenieść większe przepływy. Natomiast w budynku gimnazjum instalacja jest w niewielkim zakresie przewymiarowana. Pozostawienie orurowania nie doprowadzi do przekroczenia przepływów maksymalnych. Izolacja w kanale łączącym budynek szkoły podstawowej z gimnazjum uzupełnione zostanie do obowiązującego. Zaizolowane zostaną ponadto piony instalacji c.o. w budynku szkoły podstawowej. Na tych pionach zostaną zamontowane zawory podpionowe. Całość pionów zabudowana płytami g-k. Dla potrzeb nagrzewnic wtórnych wykonana zostanie nowa instalacja wykonana z miedzi z wymaganą izolacją za wyjątkiem Sali gimnastycznej gdzie istnieją doprowadzenia dn28Cu i są wystarczające. Zabudowa tych poziomów łącznie z ciągami wentylacyjnymi. Przewidziano wymianę zasobnika c.w.u. na zbiornik o pojemności 300dm³. Dołożona zostanie również izolacja na instalacji c.w.u. w kanale łączącym szkołę podst. z gimnazjum. Przewidziano montaż wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej zrównoważonej dla pomieszczeń sal lekcyjnych i jako osobny układ dla pomieszczeń szatni i natrysków. W tych pomieszczeniach przewidziano rekuperatory o sprawności nie mniejszej niż 70%. Dla potrzeb wentylacji Sali gimnastycznej przewidziano montaż wentylacji mechanicznej o sprawności nie mniejszej niż 90%. Na nawiewach zamontować nagrzewnice wtórne wodne zasilane z węzła cieplnego dla budynku szkoły podstawowej, z istniejącego ciągu zasilającego wentylację dla budynku gimnazjum i Sali gimnastycznej. W pomieszczeniach gdzie będzie wentylacja mechaniczna należy zaślepić kanały wentylacji grawitacyjnej.

I. INSTALACJA C.O.

1. Instalacja centralnego ogrzewania

System ogrzewania wymuszony z rozdziałem dolnym, temperatura czynnika grzejnego 55/45 °C dla ogrzewania grzejnikowego i 55/40C dla nagrzewnic wtórnych. Instalacja centralnego ogrzewania ma pracować w układzie zamkniętym. Łączne zapotrzebowanie na ciepło wynosi 198,52 kW.

Część grzejników pozostanie bez zmian, część grzejników zostanie przeniesiona do innych pomieszczeń, część grzejników będzie nowa. Lokalizację grzejników nowych, do przeniesienia i pozostających wskazano na rzutach instalacji. Każdy grzejnik wyposażony zostanie w zawór termostatyczny z głowicą, zawór powrotny oraz odpowietrznik. Dodatkowo instalacja posiada odpowietrzenia na pionach. Wielkość poszczególnych grzejników dobrano i sprawdzono na podstawie obliczeń zapotrzebowania ciepła dla poszczególnych pomieszczeń. Sposób podłączenia grzejników i miejsce włączenia wg rysunków. Grzejniki wymagające nowego zasilenia i nowych gałęzi prowadzić po wierzchu ścian. Gałęzi znajdujące się w tym samym pomieszczeniu co grzejnik bez izolacji. Poziomy zasilające instalację c.o. grzejnikową i układ nagrzewnic wtórnych należy izolować cieplnie izolacją o współczynniku $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, Wymagane minimalne grubości izolacji podano w punkcie 2. Prowadzenie instalacji z wykorzystaniem typowych uchwytów. Kompensacja naturalna dla odcinków nie dłuższych niż 10mb. Odcinki dłuższe z kompensacją u-kształtową. W celu zabezpieczenia instalacji grzewczej w budynku przy przejściach przez ściany i stropy należy stosować tuleje ochronne.

Stosowane tuleje powinny być obsadzone na stałe w pokonywanej barierze i tak dobrane aby ich średnica była o jedną dymensję większa niż średnica przewodu na którym jest ona zamontowana. Ponadto tuleja winna wystawać po około 1 – 3 cm przed i za przeszkodą. Przestrzeń pomiędzy tuleją, a rurą instalacyjną należy wypełnić materiałem elastycznym, nie przenoszącym obciążeń mechanicznych, trwałym (kit kauczukowy itp.) Wszystkie przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego wykonać w klasie odporności ogniowej pokonywanej przeszkody

2. Izolacje przewodów instalacji c.o.

Grubość izolacji dla instalacji c.o. o współczynniku przewodności cieplnej równej $0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$,

- dla średnic do 20mm – grubość izolacji 20mm
- dla średnic od 22 do 32mm – grubość izolacji 30mm
- dla średnic od 35 i wyższych – grubość izolacji równa średnicy izolowanych rur
- dla rurociągów prowadzonych w pomieszczeniach ogrzewanych 50% w/w wymagań

II. POMPA CIEPŁA I KOTŁOWNIA GAZOWA

1. Opis przyjętego rozwiązania pomp ciepła

Dla pokrycia zapotrzebowania na ciepło przyjęto funkcjonowanie systemu biwalentnego składającego się z dwóch pomp ciepła powietrze woda o mocy 100kW każda w punkcie A7/W35. Źródło szczytowe stanowią będą dwa kotły gazowe kondensacyjne o mocy 60kW każdy. Pompy ciepła zlokalizowane na zewnątrz budynku w wykonaniu monoblok posiadające technologię EVI dla podniesienia sprawności pompy ciepła. Pompy posadowione na ramowej konstrukcji wsporczej zgodnie z projektem konstrukcyjnym. Lokalizacja pomp zgodnie z planem sytuacyjnym. W trakcie zamawiania pompy ciepła należy uzgodnić jej dostarczenie z Inwestorem. Pompa ciepła z możliwością pracy do -20°C. Czynnik grzewczy z pompy ciepła trafia na zbiornik buforowy o pojemności $2 \cdot 1000 \text{ dm}^3$ i dalej na układ rozdzielaczy zasilania i powrotu. Z belki rozdzielaczowej zasilania wyprowadzonych zostało 7 obiegów grzewczych. Obieg z pompą obiegową PO3 i PO4 to zasilanie instalacji c.o. szkoły podstawowej, obieg z pompą PO5 zasilanie budynku gimnazjum, obieg z pompą PO6 zasilanie układu wentylacji gimnazjum i Sali gimnastycznej, obieg z pompą PO7 zasilanie wentylacji szkoły podstawowej. Obiegi PO3-6 z istniejącym mieszaczem i regulatorem pogodowym. Obieg PO7 bezpośredni. Pompy obiegowe PO1 i PO2 są pompami obiegowymi pomp ciepła i są to nowe pompy z elektroniczną regulacją przepływu. Na jednym obiegu pompy ciepła zamontować zawór przełączający dla celów podgrzewu c.w.u. – praca z priorytetem.

Zabezpieczeniem instalacji jest naczynie przeponowe o pojemności 400dm³ istniejące i nowe zawory bezpieczeństwa 1" i 3 bar. Sterowanie pompą ciepła z automatyki pompy. Sterowanie obiegami grzewczymi za pośrednictwem automatyki indywidualnej lub z automatyki pompy ciepła posiada możliwości rozbudowy o dodatkowe obiegi grzewcze. Instalacja wykonana z rur stalowych czarnych ze szwem. Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane w tulejach osłonowych. Przejścia przez strefy pożarowe wykonać w klasie odporności ogniowej pokonywanej przeszkody.

Minimalne parametry pompy ciepła wymagane dla projektowanej inwestycji:

- Średnia moc cieplna: nie mniej niż 100 kW przy A7/W35
- Współczynnik COP: nie mniej niż 4,28 w punkcie A7/W35
- Zakres temperatur zewnętrznych: -20°C ~ +43°C
- Maksymalna temperatura wody użytkowej: nie mniej niż 65°C
- Maksymalne ciśnienie akustyczne w odległości 10m: < 44dB
- Klasa energetyczna A+ +
- Możliwość ciągłej pracy pompy do temperatury powietrza [-20°C]
- Elektroniczny zawór rozprężny
- Zasilanie pompy ciepła 400V/50Hz.
- technologia EVI

2. Opis przyjętego rozwiązania kotłowni gazowej

Kotłownia gazowa zlokalizowana zostanie w wydzielonym pomieszczeniu na parterze budynku szkoły podstawowej z uwagi na zasilanie gazem propan, który jest cięższy od powietrza. Kotłownia składać się będzie z dwóch kotłów gazowych kondensacyjnych o mocy 60kW każdy. Sprawność kotłów powyżej 105%. Czynnik grzewczy woda. Parametry zasilania 55/45C. Kotły mają za zadanie pokryć brakujące zapotrzebowanie na ciepło przy temperaturze poniżej -7C, oraz będą pełniły rolę dogrzewającą dla zasobnika c.w.u. Praca kotłów z priorytetem c.w.u. Kotły przewidziano z wbudowanym naczyniem przeponowym dla każdego kotła. W przypadku zamiawiania innego typu należy przewidzieć dodatkowe wyposażenie w postaci naczyń przeponowych o poj. 25dm³. Kotły zasilane będą z projektowanej instalacji gazowej na propan. Kotłownię należy wyposażyć w aktywny system bezpieczeństwa gazu z czujnikami gazu zlokalizowanymi przy posadzce, syrenę alarmową zlokalizowaną na zewnątrz budynku, głowicę samozamykającą umieszczoną w szafce naściennej.

Układ wentylacji kotłowni gazowej składa się z dwóch kanałów wentylacji grawitacyjnej 14x14cm i kanału nawiewnego 20x30cm. Kanał nawiewny należy wprowadzić 30cm nad posadzką kotłowni i 2 m nad poziom terenu. Każdy kocioł posiada indywidualny system spalinowy dn100 podłączony do istniejących ciągów kominowych z wkładką kominową kwasoodporną. Odprowadzenie skroplin z kotłów gazowych poprzez neutralizator kondensatu do istniejącej kanalizacji. Każdy kocioł wyposażyć w zawór bezpieczeństwa 1" 3 bar. Rurociągi zasilania i powrotu wykonane ze stali czarnej ze szwem. Izolacja termiczna zgodnie z punktem nr2 rozdziału I. Pompy obiegowe kotłów PO8 i PO9 pochodzą z demontażu istniejących obiegów grzewczych. Jako nowa jest armatura towarzysząca tym obiegom. Rurociągi z kotłowni włączyć do zbiorników buforowych oraz poprzez zawór przełączający do zasobnika c.w.u.

Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane w tulejach osłonowych. Przejścia przez strefy pożarowe wykonać w klasie odporności ogniowej pokonywanej przeszkody.

3. Wytyczne branżowe

3.1. Elektryczne

- podłączyć silniki pomp, mieszaczy
- podłączyć elementy automatyki
- wyłącznik główny przy wejściu

3.2. Budowlane

- wykonać przejścia pod nowe odcinku rurociągów
- obrobić wykonane przejścia pod rurociągi
- zabezpieczyć posadowienie pompy ciepła poprzez mocowanie do konstrukcji

4. Obliczenia

4.1 naczynie wzbiornicze przeponowe instalacji c.o.

• Zmniejszony został przyrost objętości czynnika grzewczego z uwagi na zmniejszenie parametrów grzania. Objętość zładu wodnego została zmniejszona poprzez demontaż kotłów wodnych jednak dodano zbiorniki buforowe o łącznej pojemności 2m³. Dlatego też przeprowadza się obliczenia sprawdzające. W układzie do chwili obecnej funkcjonowało naczynie przeponowe o pojemności 425dm³, ciśnienie maksymalne 3 bar.

Pojemność zładu dla budynku fok i pingwinów: o $V = 6,8 \text{ m}^3$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego wg formuły:

$$V_u = 1,1 \times V_z \times \rho_1 \times \Delta v \text{ (dm}^3 \text{)}$$

V_z - pojemność zładu wodnego – 8,8 m³

ρ_1 - gęstość wody w temperaturze początkowej – 985,7 kg/m³ ;

Δv - przyrost objętości właściwej przy ogrzaniu od temperatury początkowej do średniej temperatury obliczeniowej – 0,0142dm³/kg

$$V_u = 1,1 \times 8,8 \text{ m}^3 \times 985,7 \text{ kg/m}^3 \times 0,0142 = 135,49 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego:

$$V_n = 104,69 \times (0,3+0,1) / (0,3-0,08) = 246,35 \text{ dm}^3$$

Naczynie przeponowe będące podłączone do układu o pojemności 425dm³ i ciś. max 3 bar jest wystarczające

4.2 zawory bezpieczeństwa dla pomp ciepła

Dla potrzeb instalacji każdej pompy ciepła dobrano:

Zawór bezpieczeństwa DN 1" o ciśnieniu otwarcia 3 bar

Obliczenia do doboru zaworu bezpieczeństwa dla każdej pompy ciepła

**Przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg Warunków Urzędu Dozoru Technicznego
WUDT-UC-KW/04**

Wyznaczenie obliczeniowej przepustowości zaworu bezpieczeństwa.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa liczona dla pary wodnej powinna wynosić co najmniej:

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

N – maksymalna trwała moc cieplna kotła [kW]

r – ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezp. [kJ/kg]

N =	105,0	kW	
r =	2125,5	kJ/kg	- dla p = 3 bar

Wymagana przepustowość

$$m \geq 3600 \cdot \frac{105,0}{2125,5} \quad \text{kg/h}$$

$$m \geq 178,0 \quad \text{kg/h}$$

ilość przyjętych do obliczeń zaworów bezpieczeństwa - 1 szt.

Wymagana przepustowość pojedynczego zaworu bezpieczeństwa wynosi -178kg/h /1szt.

$$m_{obl} \geq 178,0 \quad \text{kg/h}$$

2. Wyznaczenie wymaganej powierzchni przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$A = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0.1)}$$

m - przepustowość zaworu bezpieczeństwa [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 - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

p₁ - maksymalne ciśnienie przed zaworem nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczonego zabezpieczonego kotła [Mpa]

Do obliczeń przyjęto zawór bezpieczeństwa 1", 3 bar

$K_1 =$	0,532	
$K_2 =$	1	
$\alpha =$	0,69	
$p_1 =$	0,33 MPa	(1,1 ciśnienia dopuszczonego zabezpieczonego kotła)

Obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa wynosi

$$A = \frac{178,00}{10 \cdot 0,532 \cdot 1 \cdot 0,69 \cdot (0,33 + 0,1)}$$

$$A = 113 \text{ mm}^2$$

Wymagana średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 113}{\pi}}$$

$$d = 12 \text{ mm}$$

**Dobrano zawór bezpieczeństwa 1", 3 bar x 1 szt.
Najmniejsza średnica kanału dolotowego do 20 mm**

Powierzchnia otworu wlotowego dobranego zaworu bezpieczeństwa

$$A_0 = \frac{\pi \cdot d_0^2}{4} = \frac{\pi \cdot 20^2}{4}$$

$$A_0 = 314 \text{ mm}^2$$

Sprawdzenie rzeczywistej przepustowości urządzeń zabezpieczających:

Przepustowość dobranego zaworu bezpieczeństwa

$$m_{rz} = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1) \cdot A$$

$$m_{rz} = 10 \cdot 0,532 \cdot 1 \cdot 0,69 \cdot (0,33 + 0,1) \cdot 314$$

$$m_{rz} = 495,6 \text{ kg/h}$$

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa - 1 szt.

Sumaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi - $495,6 \text{ kg/h} \times 1 = 495,6 \text{ kg/h}$

$$495,6 \geq 178,0$$

czyli

$$m_{rz} \geq m_{obl}$$

**Dobre zabezpieczenie spełnia wymogi Warunków UDT
WUDT-UC-KW/04**

4.3 zawory bezpieczeństwa kotłów gazowych

Dla potrzeb instalacji każdej pompy ciepła dobrano:

Zawór bezpieczeństwa DN 1" o ciśnieniu otwarcia 3 bar

**Przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg Warunków Urzędu Dozoru Technicznego
WUDT-UC-KW/04**

1. Wyznaczenie obliczeniowej przepustowości zaworu bezpieczeństwa.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa liczona dla pary wodnej powinna wynosić co najmniej:

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

N – maksymalna trwała moc cieplna kotła [kW]

r – ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezp. [kJ/kg]

N = 60,0 kW

r = 2125,5 kJ/kg

- dla p = 3
bar

Wymagana przepustowość

$$m \geq 3600 \cdot \frac{60,0}{2125,5} \quad \text{kg/h}$$

$$m \geq 102,0 \quad \text{kg/h}$$

ilość przyjętych do obliczeń zaworów bezpieczeństwa - 1 szt.

Wymagana przepustowość pojedynczego zaworu bezpieczeństwa wynosi -102kg/h /1szt.

$$m_{obl} \geq 102,0 \quad \text{kg/h}$$

2. Wyznaczenie wymaganej powierzchni przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$A = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0.1)}$$

m - przepustowość zaworu bezpieczeństwa [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 - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

p₁ - maksymalne ciśnienie przed zaworem nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczonego zabezpieczonego kotła [Mpa]

Do obliczeń przyjęto zawór bezpieczeństwa FLAMCO Prescor 1", 3 bar

$$K_1 = 0,532$$

$$K_2 = 1$$

$$\alpha = 0,69$$

$$p_1 = 0,33 \text{ MPa} \quad (1,1 \text{ ciśnienia dopuszczonego zabezpieczonego kotła})$$

Obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa wynosi

$$A = \frac{102,00}{10 \cdot 0,532 \cdot 1 \cdot 0,69 \cdot (0,33 + 0,1)}$$

$$A = 65 \quad \text{mm}^2$$

Wymagana średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 65}{\pi}}$$

$$d = 9 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa FLAMCO Prescor 1", 3 bar x 1 szt.
Najmniejsza średnica kanału dolotowego do =20 mm

Powierzchnia otworu wlotowego dobranego zaworu bezpieczeństwa

$$A_0 = \frac{\pi \cdot d_0^2}{4} = \frac{\pi \cdot 20^2}{4}$$

$$A_0 = 314 \text{ mm}^2$$

3. Sprawdzenie rzeczywistej przepustowości urządzeń zabezpieczających:

Przepustowość dobranego zaworu bezpieczeństwa

$$m_{rz} = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0.1) \cdot A$$

$$m_{rz} = \frac{10 \cdot 0,532 \cdot 1 \cdot 0,69 \cdot (0,33 + 0,1) \cdot 314}{1}$$

$$m_{rz} = 495,6 \text{ kg/h}$$

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa - 1 szt.

Sumaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi - 495,6 kg/h x 1 = 495,6 kg/h

$$495,6 \geq 102,0$$

czyli

$$m_{rz} \geq m_{obl}$$

**Dobre zabezpieczenie spełnia wymogi
Warunków UDT WUDT-UC-KW/04**

4.4 pompy obiegowe

Dobory poszczególnych obiegów

- pompy obiegu PO1 i PO2 każdej pompy ciepła

Przepływ – $1,15 \cdot 100 \cdot 0,86 / 8 = 12,36 \text{ m}^3/\text{h}$

- pompa obiegu PO8 i PO9 każdego kotła gazowego

Przepływ – $1,15 \cdot 60 \cdot 0,86 / 20 = 2,96 \text{ m}^3/\text{h}$

- pompa obiegu PO3

Przepływ – $1,15 \cdot 23,5 \cdot 0,86 / 10 = 2,32 \text{ m}^3/\text{h}$

- pompa PO4

Przepływ – $1,15 \cdot 22,1 \cdot 0,86 / 10 = 2,2 \text{ m}^3/\text{h}$

- pompa obiegu PO5

Przepływ – $1,15 \cdot 66 \cdot 0,86 / 10 = 6,53 \text{ m}^3/\text{h}$

- pompa obiegu PO6
Przepływ – $1,15 \cdot 64,4 \cdot 0,86 / 15 = 4,25 \text{ m}^3/\text{h}$
- pompa obiegu PO7
Przepływ – $1,15 \cdot 18 \cdot 0,86 / 10 = 1,78 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano elektronicznie regulowane pompy dla montażu w rurociąg,

5. Orurowanie instalacji

Przyjęto orurowanie z rur stalowych ze szwem.

Przed wbudowaniem rur do instalacji należy je dokładnie oczyścić wewnątrz i z zewnątrz, a po wbudowaniu powierzchnie zewnętrzne oczyścić ponownie zwracając szczególną uwagę na miejsca złączy rur oraz połączeń z armaturą. Oczyszczone powierzchnie muszą odpowiadać min. 3 stopniowi czystości. Nie później niż 6 godzin od ostatniego czyszczenia powierzchnie należy zagruntować farbą ftalową do gruntowania miniową 60%, a następnie

dwukrotnie pomalować farbą ftalową nawierzchniową. Stosowane farby muszą być odporne na temperaturę min. 65°C. Farby muszą być odpowiednio przygotowane do malowania (odpowiednia lepkość) oraz nakładane na powierzchnię rury zgodnie z wytycznymi producenta. Miejsca na powierzchniach pomalowanych gdzie wystąpiły uszkodzenia, odpryski lub zdercia powłok należy ponownie zabezpieczyć.

6. PŁUKANIE I PRÓBY SZCZELNOŚCI

Po zakończeniu robót montażowych instalacja będzie poddana płukaniu wodą bieżącą. Płukanie należy przeprowadzić po stwierdzeniu przez inspektora nadzoru czystości zładu od strony wewnętrznej. Badanie szczelności instalacji na zimno należy wykonać wodą. Wartość ciśnienia próbnego wynosi $p_r + 2$ bary, nie mniej niż 4,0 bary. Na czas próby zabezpieczyć naczynie przeponowe. Czas trwania próby 0,5 godz. Następnie należy wykonać badanie szczelności na gorąco. Wymagania dotyczące wykonania i badań odbiorczych instalacji grzewczej zawarto w „Warunkach Technicznych wykonania i odbioru instalacji grzewczych” Cobot Instal.

7. Przejścia przez przegrody budowlane

Przy przejściu przez wszystkie przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne stalowe z wypełnieniem plastycznym. Przejścia przez przegrody zewnętrzne należy wykonać jako szczelne.

Przy przejściu przez przegrody budowlane stanowiące wydzielenie stref przeciwpożarowych należy je wykonać w klasie odporności ogniowej pokonywanej strefy pożarowej.

Zaprawą ogniochronną należy uszczelnić przejścia przewodów przez ściany kotłowni o średnicy mniejszej niż 40 mm

Przejścia rurociągów o średnicy zewnętrznej większej niż 40 mm wykonać w przepustach instalacyjnych o klasie odporności ogniowej pokonywanej przegrody.

III. INSTALACJA GAZU I PRZYŁĄCZE GAZU

1. Właściwości fizyczne gazu propan

Propan techniczny jest cieczą bezbarwną o gęstości około dwa razy mniejszej od gęstości wody a w stanie gazowym około 1,5 raza większej od gęstości powietrza, gaz gromadzi się nad terenem, a w mieszaninie z powietrzem w zakresie 2 - 11 % gazu przy ciśnieniu atmosferycznym jest wybuchowy. Stan gazu charakteryzują dwie wielkości tj. ciśnienie i temperatura. Ciśnienie w zbiorniku jest ciśnieniem pary, która powstaje w zamkniętym zbiorniku z gazem w stanie ciekłym. Ciśnienie to zależy tylko od składu gazu i jego temperatury.

2. Wymagania odnośnie lokalizacji zbiorników na gaz

Podane poniżej wymagania określone zostały w oparciu o obowiązujące przepisy prawne, zasady bezpieczeństwa i ochrony p. poż. oraz stanowią podstawę do wyboru lokalizacji zbiornika na gaz lub też parku zbiornikowego.

-Zbiorniki nie mogą być zlokalizowane w odległości mniejszej niż 5 m od studzienek i wlotów kanalizacyjnych.

-Lokalizacja zapewnia utwardzony dojazd do działki dla autocysterny i pojazdów Straży Pożarnej.

-Zbiorniki powinny być posadowione na płycie betonowej o grubości minimum 25cm.

-Odległości zbiornika na gaz lub parku zbiornikowego i przyłącza gazowego należy w rozwiązaniach szczegółowych ustalać w oparciu o Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005 r. (Dziennik Ustaw Nr 243/2005 poz.2063), Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3.11.92 r.(dziennik Ustaw Nr 121/13 poz 1138) oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw Nr 75/2002 poz. 690), a także normy i przepisy branżowe dotyczące sieci gazowych

3. Zbiornik na gaz

Zaprojektowano zbiornik na gaz o pojemności 2700 dm³ posadowiony na płycie żelbetowej o grubości 30cm. Zbiornik gazu należy wydzielić ze wszystkich stron ogrodzeniem siatkowym w odległości minimum 1,5m od zbiornika gazu, oraz o wysokości 1,5m. Na ogrodzeniu należy umieścić czytelną informację o zagrożeniu wybuchem. Ogrodzenie winno posiadać wejście zamykane dla osób uprawnionych.

Zbiornik wyposażony jest przez wytwórcę w następującą armaturę:

- Zawory bezpieczeństwa obliczone na warunki pożarowe,
- Poziomowskaz pływakowy,
- Zawór poboru fazy gazowej z rurką maksymalnego napełnienia i manometrem tarczowym o zakresie 0 - 2,5 Mpa,
- Zawór wlewakowy
- Zawór poboru fazy ciekłej
- Reduktor ciśnienia I-szego stopnia

Armatura zamontowana na zbiorniku posiada aktualne atesty dopuszczające jej stosowanie w instalacjach gazu płynnego. Zbiornik wraz z armaturą redukcyjną I stopnia, zabezpieczającą oraz napełniającą jest integralnym zespołem urządzeń producenta i jego projekt nie jest przedmiotem tego opracowania. Każdy zbiornik przed oddaniem do eksploatacji należy odebrać przez Urząd Dozoru Technicznego. Instalację odgromową zbiornika należy połączyć z uziomem otokowym zgodnie z normą PN - 86/E-05003/03. Każdy zbiornik wyposażony jest w złącza śrubowe umożliwiające podłączenie przewodu uziemiającego do nogi zbiornika. Zbiornik należy podłączyć do uziemienia w dwóch punktach. Uziomy należy układać na głębokości min. 0,6 m. w odległości 1,0 m. od zbiornika.

4. Przyłącze gazu

Przyłącze gazowe od zbiornika do szafki z kurkiem odcinającym należy wykonać z rur polietylenowych dn 32 mm HDPE z szeregu SDR 11 układanych w wykopie o min. szerokości 0,25 m. i głębokości min. 0,8 m na podsypce piaskowej o grubości 15 cm. Należy również wykonać obsypkę piaskową W odległości 1,5m od szafki z kurkiem głównym oraz od zbiornika wykonać przejście PE/stal.. Rury przyłącza należy ułożyć ze spadkiem w kierunku zbiornika. Dno wykopu powinno być dokładnie oczyszczone z kamieni i innych ostrych przedmiotów i części stałych. Po ułożeniu rurociągu przyłączonego oraz po wykonaniu próby szczelności należy 20cm nad rurociągiem rozciągnąć taśmę ostrzegawczą w kolorze żółtym. Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym wykonać w rurach ochronnych. W niniejszym przypadku należy założyć rurę ochronną PESDR 17,6 o dł. 3m na przyłącze gazu w miejscu skrzyżowania z kablami elektrycznymi.

Przewody prowadzone nad ziemią wykonano z rur stalowych bez szwu wg normy PN-84/H-74219 i zabezpieczone przed korozją przez pomalowanie farbą przeciwrdzewną a następnie farbą chlorokauczukową. Połączenia poszczególnych odcinków należy wykonać jako spawne, kołnierzowe lub gwintowane. Przewody zbiornikowe zbiornikowe obciążone armaturą powinny być odpowiednio podparte. Przewody stalowe prowadzone pod ziemią zabezpieczono antykorozyjnie za pomocą taśm izolacyjnych polietylenowych.

5. Szafka gazowa

W Szafce gazowej należy zlokalizować kurek główny dn 25 mm, reduktor ciśnienia II stopnia o przepustowości minimum 12 kg/h ; 3,6kPa oraz zawór odcinający typu MAG – 3 dn 32mm z redukcją na przeciwkołnierzach, współpracujący z modułem alarmowym MD-2 i detektorem wypływu gazu DEX-15. Szafkę gazową zaprojektowano na zewnętrznej ścianie budynku w odległości min. 1 m. od otworów - okna, drzwi. Szafka wykonana z blachy stalowej posiadająca otwory wentylacyjne w dolnej i górnej części.

6. Instalacja gazowa

Instalacje wewnętrzną należy wykonać z rur stalowych bez szwu, produkowanych zgodnie z PN – 74/H74219 gat R. lub R35 lub rur miedzianych wg PN-80/H-74585. Połączenia przewodów stalowych wykonać jako spawane, zaś miedzianych jako lutowane lutem twardym. Poziome odcinki instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1 m poniżej przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących. Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 20 mm. Gaz doprowadzony będzie do dwóch kotłów gazowy kondensacyjny o mocy cieplnej 60 kW Przewody instalacji gazowej należy prowadzić po powierzchni ścian. Przed każdym odbiornikiem gazu zamontować zawór kulowy do gazu dn32.

IV. WENTYLACJA

1. Instalacja wentylacji mechanicznej budynku Szkoły Podstawowej

Dla potrzeb wentylacji nawiewno-wywiewnej w poszczególnych pomieszczeniach przyjęto kilka rozwiązań wentylacyjnych. Rozwiązania te podzielono na systemy.

1.1. System I, II, III, IV, V

Systemy te obejmują swoim działaniem sale lekcyjne w budynku szkoły podstawowej i gimnazjum. Systemy te wyposażone są w układy wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła nie mniejszym niż 70%. Przewidziano do nich rekuperatory zlokalizowane w pomieszczeniach magazynowych celem uniknięcia przedostawania się ewentualnego hałasu do pomieszczeń lekcyjnych. Każdy rekuperator należy wyposażyć w nagrzewnicę wstępną elektryczną o mocy nie mniejszej niż 4kW dla rekuperatorów o wydajności powyżej 1000m³/h i 3kW dla rekuperatora o wydajności 700m³/h. Za rekuperatorem przewidziano nagrzewnice wtórne wodne montowane na kanale wentylacyjnym nawiewnym. Zasilanie nagrzewnic wtórnych z projektowanych obiegów grzewczych. Instalacja wentylacji wykonana z elementów systemu prostokątnych zabudowanych płytą g-k. Podejścia do rekuperatorów z rur spiro o przekroju kołowym. Zastosować nawiewniki i wywiewniki o wymiarach 125x225 montowane na kanale. Każda kratka nawiewna wyposażona w przepustnicę regulacyjną przeciwbieżną. Należy zastosować tłumiki akustyczne o długości 1m i średnicy dn315 montowane pomiędzy rekuperatorem a kanałem właściwym. Układy automatyki fabryczne – dostosowane indywidualnie do każdego rekuperatora.

Centrala wentylacyjna została dobrana w taki sposób, aby zapewnić wymaganą ilość powietrza w poszczególnych salach lekcyjnych. Czerpnie świeżego powietrza zlokalizowane w ścianach zewnętrznych istniejącego budynku o przekroju kołowym dn 315 zaopatrzoną w siatkę przeciw owadom i ptakom. Lokalizacja czerpni zgodnie z rysunkiem. Zużyte powietrze zostaje wyrzucone na zewnątrz budynku poprzez wyrzutnie dachowe. Wszystkie przejścia instalacyjne przez ściany wewnętrzne i zewnętrzne oraz stropy i dachy wykonać z wykorzystaniem masy plastycznej. Przejścia przez ściany zewnętrzne wykonać jako szczelne. Należy dokonać regulacji instalacji na przepustnicach. Kanały izolować min 2cm wełny mineralnej. Ilości powietrza w poszczególnych salach lekcyjnych dobrano przyjmując założenie 20m³/h na każdego ucznia. Układ nawiewu i wywiewu zrównoważony. Praca układu ciągła z możliwością obniżenia ilości powietrza nawiewanego godzinę po zakończeniu zajęć lekcyjnych o 50%. Praca 100% minimum na godzinę przed rozpoczęciem zajęć lekcyjnych. Temperatura nawiewu 24C.

1.2. System VI

System VI obejmuje swoim działaniem pomieszczenia szatni i natrysków zlokalizowanych w piwnicy budynku gimnazjum. Rekuperator o wydajności 1200m³/h zapewnia 4 – krotną wymianę powietrza w szatniach oraz 5-krotną wymianę powietrza w pomieszczeniach natrysków. Układ wyposażony tak jak poprzednie systemy. Wyciąg powietrza z WC zlokalizowanego przy natryskach za pomocą wentylatora łazienkowego o wydajności 50m³/h – praca całego układu ciągła. Temperatura nawiewu 24C. Układ nawiewu i wywiewu zrównoważony.

1.3. System VII

System VII obejmuje swoim działaniem salę gimnastyczną. Dla potrzeb realizacji wentylacji mechanicznej przyjęto dwa układy wentylacyjne z rekuperatorami o sprawności powyżej 90%. Każdy z rekuperatorów zaopatrzony w nagrzewnice wstępne elektryczne o mocy 4kW i nagrzewnice wtórne wodne o mocy 12,5kW. Zasilenie nagrzewnic wtórnych z istniejącej instalacji grzewczej która zasilala dotychczasowe centrale wentylacyjne. Nagrzewnice wtórne mają zapewnić napływ powietrza o temperaturze 34C. W chwili wyboru rekuperatora przez oferenta należy uzgodnić wielkości nagrzewnic wstępnych. Kanały o przekroju kołowym montowane do konstrukcji Sali gimnastycznej – wykonanie widoczne. Nawiew na salę gimnastyczną za pomocą dysz dalekiego zasięgu ustawionych pod kątem 50 stopni do poziomu kanału. Nawiew na trybuny poprzez anemostat nawiewny kotłowy skierowany pionowo w dół. Układ nawiewu i wywiewu zrównoważony.

Wymagana ilość powietrza dla Sali gimnastycznej:

Ilość osób ćwiczących – 30

Ilość powietrza na każdego ćwiczącego – 50m³/h

Ilość osób na trybunach – 80

Ilość powietrza na każdego widza – 20m³/h

$20 \cdot 80 + 30 \cdot 50 = 3100 \text{ m}^3/\text{h}$

Przyjęto dwie centrale nawiewno wywiewne o wydajności 1600m³/h dla każdej centrali.

W przypadku wykorzystania Sali gimnastycznej tylko przez ćwiczących wydajność pracy każdej centrali ustawić na 60% , tak samo po zakończeniu zajęć na Sali gimnastycznej.

V. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI

Obszar oddziaływania obiektu dotyczy montażu pompy ciepła, zbiornika na LPG.

Całość inwestycji mieści się w granicach działki Inwestora. Przewiduje się czasowe utrudnienia na nieruchomości Inwestora w trakcie realizacji inwestycji. Nie przewiduje się utrudnień w trakcie eksploatacji budynku. Projektowana inwestycja nie będzie miała negatywnego wpływu na istniejącą zabudowę, infrastrukturę, stosunki własnościowe oraz na środowisko.

VI. INFORMACJA BIOZ

TEMAT Modernizacja energetyczna budynku Szkoły Podstawowej

BRANŻA SANITARNA

ADRES INWESTYCJI

**PL. Kościuszki 49
42-265 DĄBROWA ZIELONA**

INWESTOR

**URZĄD GMINY DĄBROWA ZIELONA
PL. KOŚCIUSZKI 31
42-265 DĄBROWA ZIELONA**

PROJEKTANT: mgr inż. Iwona Federowicz

Niniejszą informację o „bioz” opracowano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz.U.nr120/2003

Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego

Całością zamierzenia budowlanego obejmującego niniejsze opracowanie jest:

- budowa układu pomp ciepła powietrze-woda na potrzeby podgrzewu c.o., wentylacji i c.w.u
- budowa kotłowni gazowej jako źródła szczytowego dla pomp ciepła
- budowa zbiornikowej instalacji gazu dla potrzeb zasilenia kotłowni
- przebudowa energetyczna układu c.o. i wentylacji w budynku Szkoły Podstawowej w Dąbrowie Zielonej

Wskazanie elementów budowlanych, które mogą stworzyć zagrożenie

W trakcie budowy w/w zakresu inwestycji zagrożeniem dla ludzi stanowią:

roboty monterskie w obrębie instalacji elektrycznej – porażenie prądem
przekucia przez ściany i stropy – uszkodzenia rąk, wzroku,
montaż układów wywiewnych i czerpni dla potrzeb wentylacji ciepła na dachu budynku,
na rusztowaniu, drabinie - upadek z wysokości
prace spawalnicze – poparzenia, uszkodzenia wzroku, skóry
transport urządzeń na terenie budowy – przygniecenia, obrażenia rąk i nóg,
czas wystąpienia zagrożeń – czas trwania budowy
skala zagrożenia – mała przy dobrej organizacji pracy oraz przestrzegania BHP

Wskazanie sposobu instruktażu pracowników

Przed przystąpieniem do robót budowlano-montażowych należy przeprowadzić instruktaż załogi o zasadach BHP przy wykonywaniu robót w pobliżu przewodów elektroenergetycznych i gazowych. Szkolenia prowadzić w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa robót budowlanych Dz.U. nr47/2003 poz 401 oraz Dz.U.nr129 poz 844

Wykonawca prac ma obowiązek zapewnienia pracownikom niezbędnego sprzętu ochrony osobistej jak:

- rękawice ochronne,
- okulary ochronne,
- gogle lub przyłbice ochronne,
- ochronniki słuchu,
- odzież i obuwie robocze.

Osoba kierująca pracami jest obowiązana:

- organizować stanowisko pracy zgodnie z przepisami i zasadami BHP,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowanie zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi ze środowiskiem pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowanie zgodnie z przeznaczeniem.

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych

Całość robót należy wykonywać z zachowaniem zasad zawartych w:

- Dz. U. Nr129 poz 844 oraz Dz. U. Nr80 poz 912

Należy ustalić znaki i sygnały ostrzegawcze oraz alarmowe obowiązujące na terenie całej budowy w oparciu o Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Komunikacja z jednostkami ratownictwa /pogotowie ratunkowe, straż pożarna, pogotowia służb technicznych w tym pogotowia energetycznego/ za pomocą telefonu stacjonarnego i komórkowego.

SPIS RYSUNKÓW

Plan sytuacyjny	sk. 1:500 rys nr1
Rzut parteru budynku szkoły podstawowej – instalacja c.o.	sk. 1:100 rys nr2
Rzut piętra budynku szkoły podstawowej – instalacja c.o.	sk. 1:100 rys nr3
Rzut piwnic budynku gimnazjum – instalacja c.o.	sk. 1:100 rys nr4
Rzut parteru budynku gimnazju – instalacja c.o.	sk. 1:100 rys nr5
Rzut parteru budynku szkoły podstawowej – inst. wentylacji	sk. 1:100 rys nr6
Rzut piętra budynku szkoły podstawowej – inst. wentylacji	sk. 1:100 rys nr7
Rzut piwnic budynku gimnazjum – instalacja wentylacji	sk. 1:100 rys nr8
Rzut parteru budynku gimnazjum – instalacja wentylacji	sk. 1:100 rys nr9
Rzut kotłowni gazowej i instalacji gazu	sk. 1:50 rys nr10
Rzut węzła cieplnego	sk. 1:50 rys nr11
Schemat technologiczny	sk. ----- rys nr12

