

1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	2
2. OPIS TECHNICZNY.....	3
2.1 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
2.2 UWAGI OGÓLNE I ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
3. INSTALACJA C.O.	3
3.1 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA W BUDYNKU ZESPOŁU SZKOLNO - PRZEDSZKOLNEGO.....	3
3.2 OPIS STANU PROJEKTOWANEGO INSTALACJI C.O.....	4
3.2.1 ODPOWIETRZENIE.....	5
3.2.2 GRZEJNIKI.....	5
3.2.3 ORUROWANIE INSTALACJI C.O.....	5
3.2.4 IZOLACJA RUROCIĄGÓW.....	6
3.2.5 REGULACJA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	6
3.2.6 UWAGI MONTAŻOWE.....	7
4. KOTŁOWNIA.....	8
4.1 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO KOTŁOWNI.....	8
4.2 OPIS STANU PROJEKTOWANEGO KOTŁOWNI.....	8
4.3 OPIS WYKONANIA TECHNOLOGI KOTŁOWNI.....	9
4.4 SKŁAD OPAŁU I POPIOŁU.....	10
4.5 ZABEZPIECZENIE PRZECIWPOŻAROWE I BHP.....	10
4.6 INSTALACJE SANITARNE KOTŁOWNI.....	10
4.6.1 Instalacja wodno – kanalizacyjna.....	10
4.6.2 Wentylacja.....	11
4.7 WYTYCZNE BRANŻOWE.....	12
WYTYCZNE ELEKTRYCZNE	12
WYTYCZNE BUDOWLANE – KOTŁOWNIA I SKŁAD OPAŁU.....	12
WYTYCZNE BHP.....	13
5. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA.....	14
6. UWAGI KOŃCOWE.....	17
7. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW KOTŁOWNI I INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	19
8. ZESTAWIENIE RYSUNKÓW	22
9. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	23

1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że dokumentacja projektowa remontu wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania oraz kotłowni w Zespole Szkolno-Przedszkolnym w Małusach Wielkich została wykonana zgodnie z wymaganiami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126, z późn. zm.), z przepisami wydanymi na jej podstawie, z obowiązującymi przepisami i polskimi normami oraz zasadami wiedzy technicznej. Dokumentacja projektowa jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Projektant

Sprawdzający

2. OPIS TECHNICZNY

2.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- umowa z Inwestorem,
- ustalenia z Inwestorem,
- inwentaryzacja budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego (grudzień 2012),
- Audyt energetyczny budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Małusach Wielkich opracowany przez mgr inż. Piotra Kukłę,
- projekt docieplenia budynku Szkoły (grudzień 2012),
- obowiązujące normy i normatywy projektowania, katalogi branżowe.

2.2 UWAGI OGÓLNE I ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje dokumentację techniczną remontu instalacji centralnego ogrzewania oraz kotłowni na paliwo stałe (pellet) produkującej ciepło na cele grzewcze dla potrzeb budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Małusach Wielkich.

W projekcie ujęto obliczenia strat ciepła dla budynku oraz rozprowadzenie instalacji c.o. dla stanu po termomodernizacji budynku, polegającej na dociepleniu przegród zewnętrznych oraz wymianie stolarki okiennej.

3. INSTALACJA C.O.

3.1 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA W BUDYNKU ZESPOŁU SZKOLNO - PRZEDSZKOLNEGO

Obiekt objęty opracowaniem to budynek szkolny. Jest to obiekt częściowo podpiwniczony, wybudowany w latach sześćdziesiątych ubiegłego wieku w technologii tradycyjnej, murowanej.

Instalację centralnego ogrzewania stanowi systemem pionów oraz gałęzek z rur stalowych rozprowadzających czynnik grzewczy do grzejników żeliwnych typu TA-1. Zasilanie pionów c.o. prowadzone jest na piętrze budynku pod stropem, powrót na parterze przy podłodze. Przejścia przez ściany i stropy w tulejach ochronnych. Dotychczasowa instalacja pracuje w systemie otwartym, a źródłem ciepła jest kotłownia węglowa o mocy około 105 kW, zlokalizowana w przybudówce na poziomie piwnic budynku. Stan techniczny kotłowni jest zły, co generuje znaczne straty wytwarzania ciepła.

3.2 OPIS STANU PROJEKTOWANEGO INSTALACJI C.O.

Budynek Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Małusach Wielkich znajduje się zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 12831:2006 w III strefie klimatycznej, dla której obliczeniowa temperatura zewnętrzna wynosi -20°C . Współczynniki przenikania ciepła U dla poszczególnych przegród przyjęto zgodnie z optymalizacją wynikającą z audytu energetycznego budynku oraz projektem docieplenia budynku.

Projektowe obciążenie cieplne pomieszczeń określono w oparciu o normę PN-EN 12831:2006 za pomocą programu komputerowego Instal-OZC 4.10 firmy Instalsoft. Projektowe obciążenie cieplne budynku (po dociepleniu) wyniesie: 63,8 kW. Charakterystyka cieplna budynku: 32,8 W/m³.

Wydruki z obliczeń przedstawiono w załączniku nr 1. Projektowe obciążenie cieplne poszczególnych pomieszczeń zaznaczono na rysunkach.

Uwaga: W obliczeniach nie uwzględniono części mieszkalnej budynku, która posiada niezależne od Zespołu Szkolno - Przedszkolnego źródło ciepła i nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania.

Instalacja grzewcza będzie podzielona na 2 części:

- obieg kocioł-wymiennik płytowy, parametry 80/60⁰C,
 - obieg wymiennik płytowy-instalacja grzewcza, parametry 70/55⁰C,
- rozdzielone wymiennikiem płytowym.

Dla powyższej wartości zapotrzebowania na ciepło zaprojektowano instalację wewnętrzną centralnego ogrzewania wykorzystującą jako źródło ciepła projektowaną kotłownię na paliwo stałe (pellet).

Instalacja centralnego ogrzewania zrealizowana zostanie w układzie zamkniętym, zabezpieczona naczyniem przeponowym zlokalizowanym w kotłowni. W ramach remontu instalacji C.O. projektuje się demontaż istniejącej instalacji, wymianę istniejących skorodowanych oraz zakamienionych przewodów stalowych na przewody z rur ze stali węglowej zewnętrznie ocynkowane oraz wymianę istniejących grzejników na grzejniki płytowe boczozasilane. Rozmieszczenie grzejników, ich wielkości oraz nastawy zaworów podano w części rysunkowej opracowania. Przewody rozprowadzające poziome zaprojektowano pod stropem parteru, zmieniając dotychczasowy układ. Rozprowadzenie przewodów pionowych oraz lokalizacja grzejników w większości została zaprojektowana w miejscu dotychczasowego układu grzewczego.

3.2.1 ODPOWIETRZENIE

Odpowietrzanie instalacji odbywać się będzie poprzez automatyczne odpowietrzniki zainstalowane w najwyższych punktach na pionach oraz ręczne odpowietrzniki zainstalowane przy grzejnikach. Odpowietrzniki na pionach należy zamontować na wysokości nie mniejszej niż 2,0 m powyżej posadzki.

3.2.2 GRZEJNIKI

Instalację centralnego ogrzewania zaprojektowano w oparciu o grzejniki stalowe płytowe, dla potrzeb projektu przyjęto grzejniki bocznozasilane firmy Korado (Typ Klasik) o wysokościach: 60, 50 i 40 cm.

Grzejniki należy wyposażyć w zawory termostacyjne proste np. typu RFV6 firmy OVENTROP, lub inne o nie gorszych parametrach, na zasilaniu oraz zawory grzejnikowe powrotne grzejnikowe. Na zawór termostacyjny należy zainstalować głowicę UNI LH, lub inną o nie gorszych parametrach, oraz zabezpieczenie antykradzieżowe.

Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych.

Zgodnie z §302.3. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. Dz. U. Nr 75. Poz. 690 „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” w pomieszczeniach przeznaczonym na zbiorowy pobyt dzieci na grzejnikach centralnego ogrzewania należy umieścić osłony, ochraniające od bezpośredniego kontaktu z elementem grzejnym. Przewiduje się montaż osłon grzejnikowych we wszystkich pomieszczeniach szkoły z wyjątkiem gabinetu dyrektora, pokoju nauczycielskiego, aneksu kuchennego i zaplecza technicznego.

3.2.3 ORUROWANIE INSTALACJI C.O.

Rurociągi w części instalacji c.o. wykonać z rur stalowych cienkościennych, zewnętrznie ocynkowanych łączonych poprzez zaprasowywanie złącz. Rury należy prowadzić zgodnie z częścią rysunkową projektu. Rurociągi poziome należy prowadzić z zachowaniem spadku w kierunku kotłowni na poziomie co najmniej 3 ‰. We wskazanych miejscach należy

instalować automatyczne zawory odpowietrzające. Przejścia przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych z wypełnieniem masą plastyczną.

Miejsca przechodzenia przewodów instalacji c.o przez przegrody oddzielenia ppoż. należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie masy ognioodpornej HILTI z atestem o odporności ogniowej równej odporności przegrody. Armatura odcinająca – zawory kulowe do wody gorącej z końcówkami gwintowanymi na ciśnienie robocze 0,60 MPa, produkcji dowolnej, posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Całość instalacji wykonać zgodnie z załączonymi rysunkami oraz zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II".

3.2.4 IZOLACJA RUROCIĄGÓW

Przewody poziome oraz podejścia pod piony w piwnicy należy zaizolować otulinami z wełny mineralnej, natomiast rurociągi na kondygnacjach naziemnych otulinami z pianki poliuretanowej w płaszczu np. z PVC zgodnie z obowiązującymi przepisami wg. załączonej tabeli:

Produkt	Wielkość
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 18 mm	20 mm
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 22 mm	20 mm
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 28 mm	30 mm
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 35 mm	30 mm
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 42 mm	40 mm
Otulina z wełny mineralnej, np. TERMOROCK $\lambda(10^{\circ}\text{C})=0,038$ W/mK o średnicy wewn. 18 mm	25 mm
Otulina z wełny mineralnej, np. TERMOROCK $\lambda(10^{\circ}\text{C})=0,038$ W/mK o średnicy wewn. 42 mm	50 mm

Uwaga: Jeśli materiał izolacyjny będzie miał inny współczynnik przenikania ciepła, należy skorygować grubość izolacji

3.2.5 REGULACJA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Regulację instalacji centralnego ogrzewania zrealizowano w oparciu o:

- zawory termostatyczne przy grzejnikach,
- zawory równoważące,
- elektroniczną pompę obiegową i zawór trójdrogowy.

Wartości nastaw wstępnych zaworów podano na rysunku rozwinięcia instalacji C.O.

3.2.6 UWAGI MONTAŻOWE

Prace montażowe należy wykonywać w temperaturze powyżej 5°C. Miejsca montażu grzejników i armatury przedstawiono na rys. nr 2-5.

Przed zamontowaniem elementów grzejnych należy:

- zdemontować istniejące przewody,
- zdemontować istniejące grzejniki członowe żeliwne oraz stalowe wraz z zawieszami,
- uzupełnić tynki za grzejnikami,
- rozprorowadzić sieć rozdzielczą, piony i podejścia do grzejników,
- zamontować zawory Hydrocontrol VTR i zawory odcinające na sieci rozdzielczej,
- wykonać izolację sieci i pionów,
- wykonać obudowy kartonowo-gipsowe sieci rozdzielczej prowadzonej pod stropem parteru oraz pionów: 1, 2, 3, 4, 4a, 11, 11a,
- uzupełnić tynki uszkodzone w wyniku prowadzonych prac demontażowych i montażowych,
- uzupełnić brakujące płytki ceramiczne na ścianach i podłogach pomieszczeń wynikające z prowadzonych prac demontażowych i montażowych (kolorystykę i wymiary płytek dostosować do istniejących w danym pomieszczeniu),
- pomalować obudowy kartonowo-gipsowe oraz ściany uszkodzone w wyniku prowadzonych prac demontażowych i montażowych (kolorystykę dostosować do istniejącej w danym pomieszczeniu).

Po wykonaniu prac montażowych w instalacji (przed malowaniem, tynkowaniem i wykonaniem obudów kartonowo-gipsowych) należy przeprowadzić płukanie (wykonać przy otwartych zaworach termostatycznych i regulacyjnych ustawionych na najwyższą nastawę wstępną oraz bez głowic termostatycznych). Woda użyta do płukania powinna być przefiltrowana (filtr siatkowy o wymiarze oczek siatki 50-80 µm).

Następnie należy instalację poddać próbie ciśnieniowej. Próbę należy wykonać najpierw na zimno a następnie na gorąco. Próbę ciśnieniową należy przeprowadzać dla ciśnienia równego 8 bar. Czas próby min. 30 min. Dopuszczalny spadek ciśnienia wynosi 0.

W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru tarczowego, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia do 0,1 bara. Powinien on być umieszczony możliwie w najniższym punkcie instalacji.

Po przeprowadzeniu płukania i po wykonaniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej należy wykonać regulację hydrauliczną poprzez ustawienie nastaw wstępnych na zaworach termostatycznych RFV6 oraz zaworach Hydrocontrol VTR zgodnie z rysunkami 2-5

oraz zamontować głowice termostatyczne wraz z zabezpieczeniami antykradzieżowymi.

Po wykonaniu całości prac instalacyjnych należy wykonać obudowy kartonowo-gipsowe, uzupełnić tynki, płytki ceramiczne (tam gdzie uległy uszkodzeniu) oraz wykonać malowanie ścian uszkodzonych w czasie prowadzenia prac.

4. KOTŁOWNIA

4.1 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO KOTŁOWNI

Budynek będący przedmiotem niniejszego opracowania zasilany jest w ciepło z lokalnej kotłowni, zlokalizowanej w przybudówce na poziomie piwnic budynku wyposażonej w dwa kotły nieznanego producenta o mocy ok. 105 kW produkujące ciepło na cele grzewcze. Kocioł zabezpieczony jest otwartym naczyniem wzbiórczym zlokalizowanym w przestrzeni stropodachu (pomiędzy stropem piętra, a płytami korytkowymi).

Odprowadzenie spalin odbywa się poprzez murowany kanał spalinowy.

Ogólny stan techniczny kotłowni jest zły, kotły charakteryzuje wysoka awaryjność pracy i niska sprawność. Kotłownia nie posiada możliwości regulacji jakościowej.

4.2 OPIS STANU PROJEKTOWANEGO KOTŁOWNI

W ramach modernizacji projektuje się kotłownię na paliwo stałe (pellet lub zamiennie eko-groszek), zlokalizowaną w pomieszczeniu istniejącej kotłowni, zabezpieczoną otwartym naczyniem wzbiórczym (wg PN91/B-02414), zlokalizowanym w istniejącym miejscu, w przestrzeni stropodachu (pomiędzy stropem piętra, a płytami korytkowymi). Jako jednostkę grzewczą zaprojektowano kocioł opalany pelletem z podajnikiem ślimakowym o mocy 75 kW np. kocioł typu Pellets Fuzzy Logic 2 prod. Kostrzewa.

Uruchomienie kotła automatyczne po napełnieniu zasobnika pelletem i załączeniu pompy obiegowej kotła.

Kocioł wyposażony jest w regulator pracy kotła (dostawa producenta) Pellets Fuzzy Logic II, który steruje kotłem oraz systemem centralnego ogrzewania w trybie pogodowym. Sterowanie pogodowe zapewnia najwyższy komfort cieplny, gdyż temperatura czynnika grzewczego regulowana jest w funkcji temperatury zewnętrznej. Regulacja odbywa się poprzez siłownik zaworu mieszającego. Ponadto regulator steruje ilością podawanego paliwa poprzez cykliczną pracę silnika podajnika oraz ilością powietrza dostarczanego do procesu spalania oraz umożliwia odczyt temperatury spalin, co jest niezbędne przy pracy kotła z

automatycznym rozpalaniem. Znajomość wartości temperatury spalin jest również pomocna przy kontroli oraz regulacji kotła. Schemat technologiczny kotłowni przedstawiono w części rysunkowej.

Odprowadzenie spalin z kotła przewidziano za pomocą czopucha $dn = 180$ mm oraz nowego systemowego komina spalinowego $dn = 250$ mm montowanego przy ścianie zewnętrznej elewacji budynku (system DW-FU 0,8 prod. JEREMIAS).

Charakterystyka kotła Pellets Fuzzy Logic 2 (prod. Kostrzewa)

Moc grzewcza	- 75 kW
Wymiary (dł. x szer. x wys.[mm]):	- 1240 x1410x1550
Pojemność wodna kotła:	- 150 [l]
Króciec spalin:	- 180 mm
Max ciśnienie pracy:	- 2 [bary]
Sprawność kotła:	- 91 %.
Paliwo:	pellet (alternatywnie eko-groszek, zboże, drewno)

4.3 OPIS WYKONANIA TECHNOLOGI KOTŁOWNI

Orurowanie w kotłowni wykonać z rur stalowych, czarnych b/s $dn=15-50$ mm wg PN-89/H-74219 łączonych przez spawanie. Zastosowano armaturę odcinającą w postaci zaworów kulowych do wody gorącej z końcówkami gwintowanymi na ciśnienie robocze 1MPa produkcji dowolnej, posiadającą aktualne dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Pozostała armatura kotłowni zgodnie z wykazem sporządzonym w oparciu o część obliczeniową projektu.

Po zamontowaniu instalację należy dokładnie wypłukać a następnie wykonać próbę ciśnieniową zgodnie z normą PN-M-02650. Ciśnienie próbne 0,4 MPa. Próbę wykonać przy odciętym kotle z zabezpieczeniem oraz odciętej instalacji wewnętrznej.

Po pozytywnym wykonaniu prób ciśnieniowych rurociągi instalacji centralnego ogrzewania i w obrębie kotłowni oczyścić do II stopnia czystości zgodnie z normą PN-70/H-97050 a następnie pomalować dwukrotnie:

- farbą podkładową tj. podkład S-500 czerwony tlenkowy lub farba ftalowo- miniowa,

- farbą nawierzchniową tj. farba syntetyczna nawierzchniowa lub syntetyczna emalia ftalowa. Grubość warstw ok. 0,1 mm . Zabezpieczenie wykonać zgodnie z Instrukcją KOR-3A.

Po pomalowaniu rury zaizolować otulinami z wełny mineralnej w płaszczu np. z PCV. Grubość izolacji winna spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 6.11.2008, załącznik nr 2.

Całość instalacji wykonać zgodnie z załączonymi rysunkami oraz zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II".

4.4 SKŁAD OPAŁU I POPIOŁU

Skład opału przewidziano w pomieszczeniu piwnic, do którego jest bezpośredni dostęp z kotłowni. Przewiduje się składowanie pelletu (lub ekogroszku) w workach.

Przewiduje się transport worków do magazynu opału przez dwie studzienki przyokienne zabezpieczone stalowymi klapami nasypowymi.

Kotłownię należy wyposażać w stalowy pojemnik popiołu opróżniany systematycznie do pojemnika umieszczonego na zewnątrz budynku, a następnie przekazywany firmie zajmującej się gospodarką odpadami. Do pojemników nie należy wrzucać gorącego popiołu.

4.5 ZABEZPIECZENIE PRZECIWPOŻAROWE i BHP

Ściany kotłowni posiadają odporność ogniową 60 minut. Należy zamontować drzwi oddzielające kotłownię od składu opału o odporności ogniowej EI 60; pomieszczenie składu opału od klatki schodowej drzwiami EI 60 oraz zamontować drzwi zewnętrzne pomieszczenia kotłowni o odporności ogniowej EI 30. Przejścia instalacyjne w obrębie kotłowni i składu opału należy uszczelnić masą Hilti CP 601 w celu uzyskania odporności ogniowej 60 min. Wszystkie stosowane materiały powinny posiadać aktualne atesty.

Kotłownię oraz skład opału wyposażać w następujący sprzęt gaśniczy:

- gaśnicę proszkową ABC 12 kg
- koc gaśniczy.

4.6 INSTALACJE SANITARNE KOTŁOWNI

4.6.1 Instalacja wodno – kanalizacyjna

Instalacje wodno – kanalizacyjne są instalacjami istniejącymi.

W celu dostosowania pomieszczenia kotłowni do obowiązujących przepisów przechodzącą przez środek pomieszczenia kanalizację sanitarną należy przełożyć pod ścianę wewnętrzną i włączyć w istniejący odpływ. Należy sprawdzić drożność i w razie konieczności wykonać niezbędne prace remontowe istniejącej studzienki schładzającej o wymiarach 650x650 mm i głębokości $H=1,5$ m do której odbywać się będzie spływ z powierzchni podłogi kotłowni, za pomocą dwóch krutek kanalizacyjnych żeliwnych. Woda ze studzienki przepompowywana będzie do istniejącej kanalizacji. W studziencie należy zamontować pompę płwakową z wyłącznikiem płwakowym.

Projektowaną stację uzdatniania wody do napełniania instalacji c.o. podłączyć do istniejącej instalacji wody zimnej, na połączeniu należy zamontować zawór antyskażeniowy typ CA 296 dn20 firmy Danfoss. Nie wolno pozostawiać bezpośredniego połączenia instalacji wodociągowej z instalacją kotłowni. Rozmieszczenia pokazano w części rysunkowej. Wykonać nowy zlew stalowy i doprowadzić do niego instalację wody zimnej. Nad zlew sprowadzić również rurę przelewową i sygnalizacyjną naczynia wzbiorczego.

4.6.2 Wentylacja

Wentylacja kotłowni na paliwo stałe musi odpowiadać wytycznym zawartym w normie PN-87/B-02411. Wentylacja odbywać się będzie w sposób grawitacyjny.

Wentylacja wywiewna z kotłowni odbywać się będzie za pomocą projektowanego komina wentylacyjnego systemowego (system DW-ECO DN180) zamontowanego na elewacji budynku który należy podłączyć i zakończyć kratką wentylacyjną o średnicy dn 180 umieszczoną pod stropem kotłowni. Kanał wywiewny i otwór wlotowy nie może posiadać żadnych urządzeń zamykających. Przewód wentylacyjny wykonany z materiału niepalnego. Wentylacja pomieszczeniu składu paliwa odbywać się będzie grawitacyjnie poprzez napływ powietrza przez zsypy opałowe oraz okno, a wywiew kratki wentylacyjne włączone do istniejącego komina wentylacyjnego. Nawiew powietrza do kotłowni odbywać się będzie przewodem blaszanym o przekroju 200x200 w kształcie litery „z”. Otwór wentylacyjny

nawiewny usytuować w kotłowni około 30 cm nad poziomem posadzki i wyposażać w kratkę 200x200 z ruchomą żaluzją z ograniczeniem przekroju do 50%. Od zewnętrznej strony budynku wlot kanału zabezpieczyć kratką AI 200x200 z regulacją.

4.7 WYTYCZNE BRANŻOWE

Wytyczne elektryczne

- podłączenie wszystkich urządzeń elektrycznych zgodnie z ich DTR,
- wykonać uziemienie instalacji w kotłowni,
- instalację oświetleniową w kotłowni i magazynie opału,
- instalację oświetleniową w wykonaniu bryzgoszczelnym z wyłącznikiem umieszczonym poza kotłownią,
- poprowadzić przewód z regulatora do czujnika temperatury zewnętrznej umieszczonego na ścianie północnej budynku,
- poprowadzić przewody z regulatora do siłownika mieszaczy trójdrogowych, pomp obiegowych oraz czujników temperatury.

Wytyczne budowlane – kotłownia i skład opału

- ściany kotłowni oraz składu opału do wysokości 1,6 [m] pomalować farbą olejną, powyżej pomalować farbą emulsyjną, podłogę w kotłowni wyłożyć płytkami gress (o wym. 30×30cm), naprawić posadzkę w składzie opału i pomalować farbą do betonu,
- wykonać nowy strop nad kotłownią (ujęty i skosztorysowany w części budowlanej opracowania),
- zamontować dwie kratki ściekowe 15×15cm i podłączyć je przewodami dn50 żeliwo do studzienki schładzającej ze spadkiem 2% (przewody prowadzić w podłodze),
- poszerzyć otwór i zamontować drzwi wejściowe do kotłowni o wymiarach skrzydła 90×210cm i odporności ogniowej EI30,
- poszerzyć otwory i zamontować drzwi o wymiarach skrzydła 90×200cm oraz 90x180cm o odporności ogniowej EI60 (drzwi do magazynu opału, na klatkę schodową),
- wykonać żelbetowy cokół pod kocioł o wym. 145x165x10 cm i zabezpieczyć kątownikiem stalowym 5x5cm,

- drzwi do kotłowni oraz magazynu opału wyposażać w samozamykacz i wykonać jako bezklamkowe otwierane na zewnątrz,
- wykonać przebicie w ścianie w celu poprowadzenia przewodów wentylacyjnych nawiewnego w kotłowni,
- sprawdzić drożność istniejącej studzienki schładzającej z kręgów betonowych o wym.: 650x650 mm h = 1,5m,
- zamontować zewnętrzny systemowy komin spalinowy Dn 250mm, oraz komin wentylacyjny Dn 180mm,
- wyburzyć istniejący komin,
- zamurować otwór ścienny w kotłowni o wymiarach 119x96 cm (cegłą pełną),
- przemurować dwie studzienki przyokiennie składu opału wraz z wykonaniem izolacji,
- zamontować okno w składzie opału o wymiarach 90x60cm,
- na studzienkach przyokiennych służących do transportu opału zamontować stalowe klapy nasypowe,
- studzienkę przyokienną przy składzie opału (z zamontowanym oknem) zabezpieczyć kratą „wema”.

Wytyczne BHP

- w obiekcie pracownik obsługi kotłowni powinien mieć możliwość korzystania z pomieszczeń socjalnych (wc, szatnia) na terenie obiektu szkoły,
- opracować instrukcję obsługi oraz schemat technologiczny, które należy powiesić w kotłowni,
- kotłownia powinna być dozorowana 1 raz na dobę przez osoby legitymujące się świadectwem kwalifikacyjnym typu E.

5. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

ZABEZPIECZENIE INSTALACJI PRZED PRZEKROCZENIEM DOPUSZCZALNEGO CIŚNIENIA INSTALACJI OGRZEWANIA WODNEGO

W skład urządzeń zabezpieczających wchodzi:

- naczynie wzbiornicze systemu otwartego,
- rura bezpieczeństwa,
- rura wzbiornicza.

Dodatkowym wyposażeniem zabezpieczającym układ jest:

- rura przelewowa,
- rura sygnalizacyjna,
- rura cyrkulacyjna,
- rura odpowietrzająca.

DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO OBIEGU CO	NG50
Pojemność instalacji V1 [dm ³]	650
Pojemność wodna kotła/wymiennika V2 [dm ³]	10
Razem V [m ³]	0,66
Gęstość wody przy t _p =10°C p ₁ [kg/m ³]	999,7
Przyrost objętości właściwej wody dla t _z =70 Δv [l/kg]	0,0224
Pojemność użytkowa Vu [l]	16,26
Max. ciśnienie w instal. Pmax [bar]	3
Wys. najwyższego obiektu H [m]	12,0
Max. ciśnienie statyczne pst [bar]	1,2
Ciśn. wtępne w naczyniu pw [bar]	1,4
Pojmność całkowita Vn [l]	36,13
Dobrano naczynie reflex model	NG50
RURA WZBIORCZA	
Min. średnica rury wzbiorniczej	2,82
Dobrana średnica rury wzbiorniczej (d>20mm)	20

NACZYNIE WZBIORCZE OTWARTE KOTŁA	
moc kotła [kW]	75
Pojemność wodna kotła V1 [dm ³]	0,15
Pojemność wodna instalacji V2 [dm ³]	0,05
Razem V [m ³]	0,2
Gęstość wody przy t _p =10°C p ₁ [kg/m ³]	999,7

Pojemność naczynia wzbiorczego (zgodnie z PN-91/B-02413):	
Maksymalna temperatura wody na zasilaniu [°C]	90
temperatura wody uzupełniającej [°C]	10
Przyrost temperatury [K]	80
Δv – przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej t_1 do temperatury na zasilaniu t_z [dm ³ /kg]	0,0356
$V_u = 1,1 \cdot V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$ [dm ³]	7,83
dobrano naczynie wzbiorcze otwarte o pojemności [L]	15
Dobór średnic rury bezpieczeństwa RB	
$DRB = 8,08 \cdot Q^{1/3}$ i Q – moc kotła [kW] i $DRB \geq 25$ mm	34,07
Rurę wzbiorczą należy wyprowadzić nad zlew w pomieszczeniu kotłowni w sposób umożliwiający kontrolę z miejsca obsługi i z miejsca napełnienia instalacji.	
dobrano średnicę wewnętrzną rury bezpieczeństwa [mm]	40
Dobór średnic rury wzbiorczej RW	
$DRW = 5,23 \cdot Q^{1/3}$ i Q – moc kotła [kW] i $DRB \geq 25$ mm	22,06
dobrano średnicę wewnętrzną rury bezpieczeństwa [mm]	25
Dobór średnic rury przelewowej RP	
$DRP \geq DRB$ i DRW , przyjęto średnicę [mm]	40
Dobór średnic rury odpowietrzającej RO	
$DRP \geq 15$ mm, przyjęto średnicę [mm]	20
DRP nie powinna być mniejsza niż średnica rury odpowietrzającej instalację, doprowadzonej do naczynia wzbiorczego	
Dobór średnic rury sygnalizacyjnej RS	
przyjęto średnicę [mm]	20
Rurę sygnalizacyjną należy wyprowadzić nad zlew w kotłowni, a na jej wylocie zamontować zawór odcinający i hydrometr.	
Dobór średnic rury cyrkulacyjnej RC	
przyjęto średnicę [mm]	20
W celu zabezpieczenia naczynia wzbiorczego przed zamarznięciem w czasie trwania sezonu grzewczego, w okresach przerw w działaniu ogrzewania, należy umożliwić przepływ wody przez naczynie, stosując rurę cyrkulacyjną.	

Naczynie wzbiorcze zlokalizować w istniejącym miejscu i zaizolować cieplnie w celu ochrony przed wystąpieniem ujemnych temperatur.

Naczynie wykonać z normą PN-91/B-02413.

UWAGA:

Na rurach bezpieczeństwa, wzbiorczej, przelewowej i odpowietrzającej nie montować armatury zamykającej częściowo lub całkowicie przepływ ani armatury zmniejszającej

pole przekroju rur. Przewody do naczynia prowadzić przy ścianie. Przewody prowadzone przez pomieszczenie nie ogrzewane należy zaizolować.

DOBÓR ZAWORU BEZP. CO 1915 3/4" 3bar	ZBK
wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa $m_1 \geq 3600 \times Q/r$ [kg/h]	127,03
Q – moc kotłowni [kW]	75
r – ciepło parowania cieczy przy ciśnieniu panującym przed zaworem dla $p=3,0$ bar	2125,5
Powierzchnia przekroju kanału dopływowego $A = m / [10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times (p_1 + 0,1)]$ [mm ²]	97,79
K ₁ – współcz. poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika przed zaw. bezp.	0,53
K ₂ – współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień	1
α – współczynnik wypływu pary dla zaworu bezpieczeństwa typu 1915	0,57
p_1 – ciśnienie zrzutowe [MPa] = $p_p \times 1,1$ [Mpa]	0,33
średnica zaworu bezpieczeństwa $d = (4 \times A / \pi)^{1/2}$ [mm]	11,16
dobrano zawór bezp. SYR 1915	3/4
najmniejsza średnica wewnętrzna kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa:	14,00
A ₀ =	153,86
sprawdzenie rzeczywistej przepustowości zaworu: $m_{rz} = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times (p_1 + 0,1) \times A$ [kg/h]	199,87
DOBÓR PRZEPROWADZONY POPRAWNIE	

Dobór wentylacji nawiewnej i wywiewnej – kotłownia na paliwo stałe	
P _{nawiewu} $\geq 400 \text{ cm}^2$ i P _{nawiewu} $\geq 50\%$ przekroju komina	
średnica komina spalinowego [cm]	25
przekrój komina [cm ²]	490,63
P _{min nawiewu} [cm ²]	400
przyjęto kanał nawiewny o wymiarach [szer x wys] [mm]	200x200
P _{wywiewu} $\geq 25\%$ przekroju komina	
P _{min wywiewu} [cm ²]	245,31
Średnica min wywiewu [mm]	176,78
przyjęto kanał wywiewny o średnicy [mm]	180

dobór pompy kotłowej	
opór kotła	15
opór wymiennika	8
opór zaworu trójdrogowego	6
opór instalacji	5
całkowity opór [kPa]	34
przyjęto opór [kPa]	40,8
przepływ obliczeniowy [m ³ /h]	4,3
dobrano pompę	Wilo-Stratos 30/1-8 CAN PN 10

dobór pompy CO	
opór wymiennika	10
opór zaworu trójdrogowego	7,2
opór instalacji	30
całkowity opór [kPa]	47,2
przyjęto opór [kPa]	56,64
przepływ obliczeniowy [m ³ /h]	3,9
dobrano pompę	Wilo-Stratos 30/1-10 CAN PN 10

dobór zaworu trójdrogowego mieszającego kocioł – wymiennik	
zakładany kvs	16
przepływ obliczeniowy [m ³ /h]	3,9
obliczony spadek ciśnienia na zaworze [kPa]	5,94
dobrano zawór mieszający	HRB3-DN32
+ siłownik	AMB 162

dobór zaworu trójdrogowego mieszającego wymiennik-instalacja CO	
zakładany kvs	16
przepływ obliczeniowy [m ³ /h]	4,3
obliczony spadek ciśnienia na zaworze [kPa]	7,22
dobrano zawór mieszający	HRB3-DN32
+ siłownik	AMB 162

dobór wymiennika płytowego lutowanego	
przepływ po stronie pierwotnej (kotłowej) [m ³ /h]	3,9 @80/60°C
spadek ciśnienia po stronie pierwotnej (kotłowej) [kPa]	<10
przepływ po stronie pierwotnej (instalacji) [m ³ /h]	4,3 @70/55°C
spadek ciśnienia po stronie pierwotnej (instalacji) [kPa]	<10
dobrano wymiennik typu	secespol LB47-70-1"

6. UWAGI KOŃCOWE

Rurociągi należy montować przy uwzględnieniu poniższych wytycznych oraz uwag zawartych w części rysunkowej i specyfikacji materiałowej:

- przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonywać w tulejach ochronnych umożliwiających swobodne przesuwanie się przewodu. Należy wypełnić ją miękkim materiałem, np. wełną mineralną,

- przegrody oraz powierzchnie ścian uszkodzone w wyniku prowadzonych prac należy odtworzyć,
- przewiduje się samokompensację przewodów poprzez zmianę kierunku prowadzenia przewodów z wykorzystaniem układu konstrukcyjnego pomieszczeń. Należy zwrócić szczególną uwagę na lokalizację podpór stałych. Podpory ślizgowe należy rozmieszczać zgodnie z zaleceniami producenta rur lub zgodnie z wytycznymi zamieszczonymi w Wymaganiach Technicznych COBRTI INSTAL zeszyt 6 – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych,
- przed rozpoczęciem prac montażowych Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia wizji lokalnej w terenie i zapoznania się z dokumentacją innych branż w celu odpowiedniego skosztorysowania prac budowlano-instalacyjnych,
- ze względu na modernizacyjny charakter robót przed zakupem urządzeń zaleca się sprawdzić się możliwość ich zabudowy w miejscu przeznaczenia,
- uszczelnienie miejsc oddzielenia p. poż. (ściany i stropy) dla przejść instalacyjnych wykonać zgodnie z wytycznymi podanymi przez Producenta zastosowanych zabezpieczeń,
- przedstawione w dokumentacji projektowej urządzenia techniczne, wyroby oraz materiały ze wskazaniem Producenta należy traktować jako przykładowe, ze względu na zasady Prawa Zamówień Publicznych (Dz.U. nr 19 poz.177, nr 96 poz. 959, nr 116 poz. 1207, nr 145 poz. 1537 wraz z późniejszymi zmianami). Oznacza to, że Wykonawca może zaproponować innych Producentów dla urządzeń, wyrobów i materiałów określonych w projekcie, z zachowaniem odpowiednich równoważnych bądź lepszych parametrów technicznych dla osiągnięcia oczekiwanej funkcjonalności całego układu będącego przedmiotem opracowania z jednoczesnym zapewnieniem uzyskania wszelkich wymaganych uzgodnień,
- w opracowaniu przyjęto wszystkie materiały i produkty w gatunku I,
- pełne obliczenia załączono do projektu archiwalnego,
- wszystkie zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualne atesty, aprobaty techniczne i dopuszczenia do stosowania na terenie kraju,
- wszystkie prace należy wykonać zgodnie z wytycznymi DTR Producentów zastosowanych urządzeń, systemów i materiałów, "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót budowlano - montażowych", tom II "Instalacje sanitarne i przemysłowe" z 1988 roku, PN, BN oraz Dz.U. nr75, poz. 690 (z późniejszymi zmianami) oraz posiadaną wiedzę techniczną.

7. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW KOTŁOWNI I INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

(wg oznaczeń na rysunku)

Zestawienie grzejników					
Grzejniki - KORADO RADIK KLASIK					
Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
K 10/600	600	500	47	1	szt.
K 11/600	600	1400	63	1	szt.
K 21/400	400	1000	66	1	szt.
K 21/500	500	1400	66	1	szt.
K 22/400	400	1600	100	1	szt.
K 22/500	500	1100	100	1	szt.
K 22/500	500	1200	100	9	szt.
K 22/500	500	1600	100	3	szt.
K 22/500	500	1800	100	1	szt.
K 22/600	600	800	100	3	szt.
K 22/600	600	900	100	1	szt.
K 22/600	600	1000	100	3	szt.
K 22/600	600	1100	100	5	szt.
K 22/600	600	1200	100	2	szt.
K 22/600	600	1400	100	4	szt.
K 22/600	600	1800	100	1	szt.
K 22/900	900	800	100	1	szt.
K 33/500	500	1400	155	3	szt.
K 33/500	500	1600	155	3	szt.
K 33/500	500	1800	155	4	szt.
K 33/600	600	1400	155	3	szt.

Zestawienie zaworów i armatury			
Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zawór kulowy wg DIN 1988	15	8	szt.
Zawór kulowy wg DIN 1988	20	16	szt.
Zawór kulowy wg DIN 1988	25	4	szt.
Zawór kulowy wg DIN 1988	40	2	szt.
Zawór Hydrocontrol VTR PN25, zestaw 3	25	1	szt.

Zestawienie zaworów i armatury			
Zawór Hydrocontrol VTR PN25, zestaw 3	32	1	szt.
Zawór RFV6 prosty	15	52	szt.
Zawór grzejnikowy powrotny	15	52	szt.
Termostat Uni LH		52	szt.
Zabezpieczenie antykradzieżowe do głowic UNI LH		52	szt.

Zestawienie rur KAN-therm Steel			
Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rura ze stali węglowej, ocynkowana	18 x 1.2	261	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana	22 x 1.5	29	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana	28 x 1.5	50	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana	35 x 1.5	69	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana	42 x 1.5	86	m

Zestawienie izolacji			
Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 18 mm	20 mm	113	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 22 mm	20 mm	29	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 28 mm	30 mm	50	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 35 mm	30 mm	69	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 42 mm	40 mm	13	m
Otulina z wełny mineralnej, np. TERMOROCK $\lambda(10^{\circ}\text{C})=0,038 \text{ W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm	25 mm	18	m
Otulina z wełny mineralnej, np. TERMOROCK $\lambda(10^{\circ}\text{C})=0,038 \text{ W/mK}$ o średnicy wewn. 42 mm	50 mm	73	m

	TECHNOLOGIA KOTŁOWNI – ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ			
K	kocioł	75kW	Pellets Fuzzy Logic 2	
brak	komin spalinowy	H~11m, Ø 250	DW-FU fi250	
brak	komin went. Wywiewny	H~8,5m, Ø 180	DW-ECO	
brak	kanal went. Nawiewny zetowy	200x200mm	- - -	
PK	pompa	4,3m ³ /h; 41kPa	Wilo-Stratos 30/1-8 CAN PN 10	Rodzaj prądu: 1~230V/50Hz
			Pobór mocy P1: 0.009..0.13 kW	
			Stopień ochrony: IP X4D	
PCO	pompa	3,9m ³ /h; 57kPa	Wilo-Stratos 30/1-10 CAN PN 10	Rodzaj prądu: 1~230V/50Hz
			Pobór mocy P1: 0.0085..0.9 kW	
			Stopień ochrony: IP X4D	
PP	pompa pływakowa	- - -	Wilo-Drain TMW 32/8 Twister	Rodzaj prądu : 1~230V/50Hz
			Pobór mocy P1: 0.37 kW	
			Stopień ochrony: IP 68	
			Prąd znamionowy : 2.1 A	
ZK	zawór trójdrogowy		HRB3-DN32, Kvs 16m ³ /h	
	z siłownikiem		AMB 162	
ZCO	zawór trójdrogowy		HRB3-DN32, Kvs 16m ³ /h	
	z siłownikiem		AMB 162	
ZR1	Zgodnie z projektem CO			
ZR2	Zgodnie z projektem CO			
NO	naczynie wzbiorcze otwarte kotła	15 litrów		
NPCO	naczynie przeponowe CO	50 litrów	Reflex NG50	
W1	wymiennik płytowy		secespol LB47-70-1	
SU	stacja uzdatniania wody	maks. przepływ: 0,9 m ³ /h	epurosoft ES 37	
ZL	zlew stalowy	- - -	prod. Dowolny	
ST	Istn. studzienka schładzająca	- - -	- - -	
KR	wpust podłogowy stalowy	żeliwny, dn 50	2 sztuki	
- - -	rozdzielacz	dn100 L~60		
- - -	rozdzielacz	dn100 L~60		
ZBCO	zawór bezp. Instalacja CO	P=75kW	SYR1915 3/4" 6 bar	

8. ZESTAWIENIE RYSUNKÓW

Rys. nr 1	Sytuacja
Rys. nr 2	Instalacja c.o. - Rzut piwnic
Rys. nr 3	Instalacja c.o. – Rzut parteru
Rys. nr 4	Instalacja c.o. – Rzut I piętra
Rys. nr 4a	Instalacja c.o. – Rozwinięcie
Rys. nr 5	Schemat technologiczny kotłowni
Rys. nr 6	Rzut kotłowni
Rys. nr 7	Przekrój A-A kotłowni
Rys. nr 8	Rzut kotłowni – wytyczne budowlane
Rys. nr 9	Rzut kotłowni – wytyczne wod.-kan.
Rys. nr 10	Przekrój. Komin spalinowy
Rys. nr 11	Przekrój. Komin wentylacyjny
Rys. nr 12	Kominy widok. Elewacja południowa

9. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

NAZWA OBIEKTU	Zespół Szkolno - Przedszkolny w Małusach Wielkich Małusy Wielkie 19 42-244 Mstów
ADRES OBIEKTU	Zespół Szkolno - Przedszkolny w Małusach Wielkich Małusy Wielkie 19 42-244 Mstów
INWESTOR	Gmina Mstów ul. 16 Stycznia 14 42-244 Mstów
SPORZĄDZIŁ	mgr inż. PIOTR MAGIERA SPECJALNOŚĆ: SANITARNA NR UPRAWNIENÍ: SLK/0499/POWS/04

GRUDZIEŃ, 2012 R.

Część opisowa informacji BIOZ.

Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

-Zakres robót to remont instalacji centralnego ogrzewania oraz kotłowni na paliwo stałe (pellet) produkującej ciepło na cele grzewcze dla potrzeb budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Małusach Wielkich.

Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

Zespół Szkolno-Przedszkolny w Małusach Wielkich.

Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

Brak

Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce ich wystąpienia:

-Zgodnie z § 6 pkt. 1 ppkt. B niniejszego rozporządzenia – montaż kotła, grzejników, orurowania, prace spawalnicze. Praca wewnątrz przedmiotowego obiektu – montaż do zrealizowania w ciągu kilku tygodni. Czas winien określić kierownik budowy na podstawie harmonogramu prac wykonanego przez firmę realizującą zadanie. Montaż urządzeń technologicznych oraz instalacji wewnętrznych – prace prowadzone przy użyciu sprzętu spawalniczego. Przestrzegać przepisy BHP dotyczących prac spawalniczych.

Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

-Kierownik budowy winien sprawdzić czy realizujący montaż pracownicy mają aktualne badania lekarskie, czy posiadają odpowiednie kwalifikacje do pracy na wysokości.

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania 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:

-Miejsce montażu instalacji zabezpieczyć taśmami, barierkami i tablicami ostrzegawczymi, w sposób uniemożliwiający przedostanie się w strefę montażu systemu. Używać wyłącznie sprawnych i atestowanych narzędzi i urządzeń. Stosować środki indywidualnej ochrony zdrowia i zabezpieczeń (kaski, pasy asekuracyjne itp.) Sprawną komunikację zabezpieczając istniejące drogi dojazdowe do obiektu.