

I. OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego przebudowy oraz budowy instalacji wewnętrznych zimnej i ciepłej wody, kanalizacji sanitarnej, centralnego ogrzewania, technologii kotłowni oraz przebudowy i budowy instalacji gazowej, w ramach remontu budynków Zespołu Szkół im. Bolesława Prusa z częściową zmianą dachu, przebudową poddasza i wewnętrznej klatki schodowej oraz niezbędną infrastrukturą, na terenie dz. nr ewid. 111/4 oraz części dz. nr ewid. 110 w obrębie 14 miasta Pułtusk, ul. M. Konopnickiej 9.

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- projekt budowlany architektury i zagospodarowania terenu,
- mapa sytuacyjno - wysokościowa 1:500,
- warunki przyłączenia do sieci gazowej nr S003/0000051316/00001/2018/00000, z dnia 25.07.2018r. wydane przez PSG Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Warszawie, Sekcja Obsługi Klienta w Ciechanowie;
- ustalenia z Inwestorem,
- wizja lokalna,
- obowiązujące normy, przepisy, warunki techniczne i literatura techniczna.

2. DANE OGÓLNE.

Opracowanie obejmuje projekt budowlany przebudowy oraz budowy instalacji wewnętrznych zimnej i ciepłej wody, kanalizacji sanitarnej, centralnego ogrzewania, technologii kotłowni oraz przebudowy i budowy instalacji gazowej, w ramach remontu budynków Zespołu Szkół im. Bolesława Prusa z częściową zmianą dachu, przebudową poddasza i wewnętrznej klatki schodowej oraz niezbędną infrastrukturą, na terenie dz. nr ewid. 111/4 oraz części dz. nr ewid. 110 w obrębie 14 miasta Pułtusk, ul. M. Konopnickiej 9.

Istniejący budynek szkoły posiada istniejące instalacje. Należy zachować szczególną ostrożność przy prowadzeniu prac budowlanych.

3. STAN ISTNIEJĄCY.

Budynek szkoły wyposażony jest w istniejące instalacje wewnętrzne, zimnej i ciepłej wody, kanalizacji sanitarnej, centralnego ogrzewania oraz instalację gazową. Istniejąca kotłownia – opalana jest gazem ziemnym – przeznaczona do przebudowy i rozbudowy.

W ramach planowanego remontu budynku szkoły, zaplanowano, min. przebudowę istniejących instalacji wewnętrznych oraz budowę nowych instalacji.

4. INSTALACJA ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY.

4.1. Zimna i ciepła woda.

Istniejący budynek szkoły, wyposażony jest w instalację wodociągową – zimnej i ciepłej wody. W wyniku planowanego remontu budynku, zaprojektowano budowę instalacji wodociągowej bytowo – gospodarczej – instalacje należy zasilić z projektowanego przyłącza wodociągowego do celów bytowo - gospodarczych – zgodnie z rysunkiem.

Zasilanie w zimną wodę z projektowanego przyłącza wodociągowego – wg projektu przyłączy wod. - kan. – wg odrębnego opracowania.

Projektuje się wprowadzenie przewodu wodociągowego do budynku – do pomieszczenia 1.14 - w celu zasilenia projektowanej instalacji wodociągowej wewnętrznej bytowo – gospodarczej.

Główne przewody rozdzielcze poziome, piony zimnej wody oraz przewody prowadzone w obrębie kotłowni wykonać z rur stalowych instalacyjnych ocynkowanych wg PN-74/H-74200, o połączeniach gwintowanych.

W pomieszczeniu kotłowni należy doprowadzić zimną wodę do projektowanych odbiorników – zasilić z istniejącej instalacji wodociągowej.

W budynku szkoły, na instalacji bytowo - gospodarczej zaprojektowano dwa piony zimnej wody W1 i W2 (zasilający instalację na poddaszu użytkowym). Na prośbę Inwestora zaprojektowano pion zimnej wody W1 – poprowadzony na poziom piętra - do zasilenia w zimną wodę urządzeń do dystrybucji napojów - przewody wyprowadzić około +1,0 m nad poziomem posadzki piętra z zastosowaniem zaworów antyskażeniowych typu HA. Lokalizacja - zgodnie z wytycznymi Inwestora

Pozostałe przewody instalacji, w obrębie poddasza nieużytkowego, wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji, należy wykonać z rur tworzywowych polietylenowych, np. PE-Xc z osłoną antydyfuzyjną lub równoważnych – zgodnie z rysunkami. Przewody tworzywowe o połączeniach typu Push, (połączenia możliwe do ukrycia w posadzce i bruzdach ściennych), systemu KAN-therm lub równoważnych.

Przewody prowadzić z uwzględnieniem zasad kompensacji wydłużeń przewodów – zgodnie z wytycznymi producenta.

Przewody prowadzić po wierzchu ścian, pod stropem, w obudowie, np. z płyt g.-k., w posadzce lub w bruzdach ściennych. Pod stropem parteru przewody doprowadzić do poszczególnych pionów i grup urządzeń. Przewody poziome należy układać ze spadkiem min. 0,3% w kierunku wejścia wody do budynku.

Przewody do przyborów prowadzić w posadzce lub w bruzdach ściennych.

Prowadzenie przewodów do przyborów przedstawione jest na rysunkach. Połączenia baterii wężykami elastycznymi. Wszystkie podejścia pod urządzenia wyposażać w zawory kulowe odcinające. Średnice i trasy przewodów zgodnie z rysunkami.

Po wykonaniu instalację należy poddać płukaniu i próbie szczelności.

UWAGA!

Na podejściach do zaworów czerpalnych ze złączką do węża zamontować zawory antyskażeniowe typu HA odpowiedniej średnicy.

ZGODNIE Z ETAPEM 1 (BUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ):

Zasilanie instalacji c.w.u. i cyrkulacji w budynku sali gimnastycznej:

- zaprojektowano nowe przyłącza ciepłownicze, na cele c.w.u. i cyrkulacji poprowadzone od istniejącej kotłowni do pomieszczenia technicznego zlokalizowanego w projektowanym budynku sali gimnastycznej – zgodnie z ETAPEM 1 – wg odrębnego opracowania.

Zasilanie w ciepłą wodę z kotłowni gazowej – kocioł K2 współpracujący z projektowanym podgrzewaczem c.w.u. o poj. 300,0 l – celem zasilania instalacji w budynku sali gimnastycznej.

ZGODNIE Z ETAPEM 2 (REMONT PODDASZA BUDYNKU SZKOŁY):

Ciepła woda użytkowa, na potrzeby zasilania projektowanej instalacji w obrębie poddasza użytkowego, będzie przygotowywana w wiszącym pojemnościowym, elektrycznym podgrzewaczu c.w.u. o poj. 100,0 l, np. typ HIT OW-E100.5, firmy BIAWAR lub równoważnym.

Dodatkowo zgodnie z pismem z dn. 12.10.2018r., otrzymanym od Inwestora, przyjęto wymianę istniejącego podgrzewacza c.w.u. na nowy o poj. 500,0 l - zasilanie w ciepłą wodę z kotłowni gazowej – kocioł K1 współpracujący z projektowanym podgrzewaczem c.w.u. o poj. 500,0 l – zasilanie instalacji w budynku szkoły – zgodnie z ETAPEM 2.

Na przewodzie doprowadzającym zimną wodę do podgrzewaczy c.w.u. należy zamontować zawór bezpieczeństwa.

Montaż, rozruch, eksploatacja oraz konserwacja podgrzewaczy elektrycznych c.w.u. – zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta urządzeń.

Wodę ciepłą należy doprowadzić do przyborów – zgodnie z rysunkiem.

Stosować uchwyty z wkładką gumową. Przejścia rur przez ściany wykonać w rurach osłonowych.

Przejścia przewodów wodociągowych przez przegrody budowlane będące przegrodami wydzielonych stref pożarowych, wykonać z zastosowaniem opasek lub kołnierzy ogniochronnych, np. firmy NICZUK-Metall-PL lub równoważnych, o odpowiedniej klasie odporności ogniowej.

Zachować przepisowe odległości od innych instalacji. Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej i instalacji grzewczej.

Projektowaną instalację prowadzić z uwzględnieniem innych instalacji.

Po wykonaniu instalację należy poddać płukaniu i próbie szczelności.

4.2. Armatura i punkty czerpalne.

Na podejściach oraz przed grupami urządzeń na przewodach wody zimnej i ciepłej zamontować zawory odcinające z kurkiem spustowym. Na rurociągach wody grzejnej, zimnej oraz ciepłej użytkowej, zawory kulowe oraz zawory zwrotne gwintowane $p_n=0,6\text{MPa}$ $t=100^\circ\text{C}$. Dostęp, np. przez metalowe drzwiczki wkomponowane w zabudowę ściany.

W pomieszczeniach stosować armaturę sanitarną uznanych producentów.

4.3. Kompensacja termicznych wydłużeń przewodów instalacji ciepłej wody.

Należy stosować kompensację naturalną przez zmianę kierunku prowadzenia przewodów w kształcie litery „L” i „Z” oraz właściwe rozmieszczenie punktów stałych;

Przy wykonywaniu kompensacji należy kierować się dwiema podstawowymi zasadami:

- 1) umożliwienie każdemu odcinkowi rur rozszerzenie się bez ograniczeń,
- 2) niedopuszczenie, aby odkształcenia działały na zbyt krótki odcinek przewodu.

Przewody prowadzić z uwzględnieniem zasad kompensacji wydłużeń przewodów – zgodnie z wytycznymi producenta.

4.4. Próby instalacji.

Po wykonaniu instalacji, przed zakryciem bruzd i kanałów oraz wykonaniem izolacji cieplnej, należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie - dotyczy to instalacji wody ciepłej - próbie i regulacji na gorąco (potwierdzonej protokołarnie).

Ciśnienie próbne przy badaniu szczelności w stanie zimnym należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 8 barów.

Instalację wody ciepłej, po zakończonym z wynikiem pozytywnym badaniu szczelności wodą zimną należy poddać, przy ciśnieniu roboczym, badaniu szczelności wodą ciepłą o temp. 60°C .

Wyniki próby można uznać za dodatnie, jeżeli przy utrzymywaniu najwyższej temperatury i ciśnienia stwierdzono szczelność instalacji, możliwość swobodnego rozszerzania się elementów instalacji, a po ochłodzeniu instalacji brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Ponadto bezwzględnie po wykonaniu instalacji należy sporządzić projekt powykonawczy z dokładnym naniesieniem przebiegu rurociągów i armatury ulegającej zakryciu, wraz z odległościami tej instalacji od przegród budowlanych – alternatywnie można wykonać dokumentację fotograficzną (obok instalacji należy położyć łatę mierniczą).

4.5. Instalacja p.poż.

Istniejący budynek szkoły, nie jest wyposażony w wewnętrzną wodociągową instalację p.poż.. W wyniku planowanego remontu budynku, zaprojektowano budowę wewnętrznej instalacji hydrantowej – instalację należy zasilić z projektowanego przyłącza wodociągowego do celów p.poż. – zgodnie z rysunkiem.

Zasilanie w zimną wodę z projektowanego przyłącza wodociągowego do celów p.poż. – wg projektu przyłączy wod. - kan. – wg odrębnego opracowania.

Projektuje się wprowadzenie przewodu wodociągowego do budynku – do pomieszczenia 1.14 - w celu zasilenia projektowanej instalacji wodociągowej wewnętrznej p.poż.

Zgodnie z wytycznymi uzyskanymi od Rzecznawcy do Spraw p.poż., w budynku szkoły, zaprojektowano oddzielną wewnętrzną instalację hydrantową z sześcioma hydrantami DN25 mm.

Lokalizacja hydrantów wewnętrznych – zgodnie z rysunkami.

Hydranty wewnętrzne.

Zgodnie z wytycznymi uzyskanymi od Rzecznawcy do Spraw p.poż., w budynku projektuje się sześć hydrantów wewnętrznych DN25mm. Wszystkie hydranty wewnętrzne DN25mm, zaprojektowano z węzłem półsztywnym. Hydranty wewnętrzne o długości węza = 30 m. Zasilanie hydrantów wewnętrznych musi być zapewnione co najmniej przez 1 godzinę.

Zgodnie z wytycznymi uzyskanymi od Rzecznawcy do Spraw p.poż. - przyjęto działanie dwóch hydrantów DN25mm o wydajności 1,0 dm³/s każdy – dla budynku razem:
 $q = 2 \times 1,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$.

Ciśnienie na zaworze odcinającym hydrant wewnętrzny powinno zapewniać wydajność 1,0 dm³/s i być nie mniejsze niż 0,2 MPa.

Maksymalne ciśnienie robocze w instalacji wodociągowej przeciwpożarowej na zaworze odcinającym nie powinno przekraczać 1,2 MPa – hydranty wewnętrzne DN 25 mm.

Instalację zaprojektowano jako obwodową instalację p.poż.

Przewody poziome, pionowe oraz podejścia do hydrantów wewnętrznych wykonać z rur stalowych instalacyjnych ocynkowanych wg PN-74/H-74200, o połączeniach gwintowanych.

Przewody poziome należy układać ze spadkiem min. 0,3% w kierunku wejścia wody do budynku. Przewody prowadzić po wierzchu ścian, pod stropem pomieszczeń oraz w bruzdach ściennych. Średnice i trasy przewodów zgodnie z rysunkami.

Zawór hydrantowy DN25mm należy montować w szafce metalowej wg PN-68/B-02858 wyposażonej w węzół półsztywny i prądownicę wodną. Zawór hydrantowy należy zamontować tak, aby oś zaworu była na wysokości 1,35 m ± 0,1 m od poziomu podłogi.

Zachować przepisowe odległości od innych instalacji. Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej i instalacji grzewczej. Stosować uchwyty z wkładką gumową. Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w rurach osłonowych.

Przejścia przewodów wodociągowych instalacji hydrantowej przez przegrody budowlane będące przegrodami wydzielonych stref pożarowych, wykonać z zastosowaniem opasek lub kołnierzy ogniochronnych, np. firmy NICZUK-Metall-PL lub równoważnych, o odpowiedniej klasie odporności ogniowej.

Zachować przepisowe odległości od innych instalacji. Po wykonaniu instalację należy poddać płukaniu i próbie szczelności.

Instalację p. poż. płukać min. 2 razy w roku.

Zasilanie hydrantów wewnętrznych musi być zapewnione co najmniej przez 1 godzinę.

4.6. Próby instalacji hydrantowej.

Po wykonaniu instalacji hydrantowej należy dokładnie ją wypłukać i poddać w całości próbom:

- wstępną,
- główną,
- końcową.

Ciśnienie próbne przy badaniu szczelności w stanie zimnym należy przyjmować w wysokości półtora krotnego wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 8 barów (0,8MPa). Ciśnienie to musi w okresie 30 min być wytworzone dwukrotnie, w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby, ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,06MPa. Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności.

Bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane po próbie wstępnej, nie może obniżyć się o więcej niż 0,02MPa.

Po zakończeniu próby wstępnej i głównej, należy przeprowadzić próbę końcową. W próbie tej, w cyklach co najmniej 5 minutowych, wytwarzane jest na przemian ciśnienie 1 MPa i 0,1 MPa. Pomiędzy poszczególnymi cyklami prób, przewody instalacji powinny być pozostawione w stanie bezciśnieniowym. W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność.

Ponadto bezwzględnie po wykonaniu instalacji należy sporządzić projekt powykonawczy z dokładnym naniesieniem przebiegu przewodów, wraz z odległościami tej instalacji od przegród budowlanych – alternatywnie można wykonać dokumentację fotograficzną (obok instalacji należy położyć łatę mierniczą).

4.7. Izolacje antykorozyjne i ciepłochronne.

Rurociągi ciepłej i zimnej wody zaizolować osłonami termoizolacyjnymi z twardej pianki poliuretanowej, spełniającej wymagania PN-85/B-02421.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach ciepłej wody użytkowej, wg Załącznika Nr 2 „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Izolacja 0,035W/(m*K)	
Średnica wewnętrzna do 22 mm (DN 15÷20)	min. 20 mm
Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm (DN 25÷32)	min. 30 mm
Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm (DN 32÷100)	min. = średnicy wew. rury
Średnica wewnętrzna ponad 100 mm (powyżej DN100)	min. 100 mm

Przewody prowadzone w budynku w komponentach budowlanych (przejścia przez przegrody, bruzdy ściennie, posadzki) mogą mieć izolację o grubości ścianki zmniejszonej o połowę w stosunku do wartości podanych w tabeli.

Przewody wody zimnej należy prowadzić w izolacji o grubości ścianki – 6mm.

Wszystkie przewody instalacji wodociągowej należy zaizolować ciepłochronnie otulinami z pianki poliuretanowej np. firmy Thermaflex Izolacji Sp. z o.o. lub równoważne.

Wszystkie izolacje ciepłochronne należy wykonać zgodnie z technologią montażu producenta.

4.8. Mocowanie rurociągów.

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu. Do mocowania przewodów należy stosować wsporniki montażowe np. firmy NICZUK-Metall ocynkowane z uchwyty z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną lub systemowe np. HILTI lub równoważne. Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

4.9. Tuleje ochronne instalacji wod. - kan.

Przejścia przewodów przez konstrukcyjne przegrody budowlane należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. W miejscach przejść przewodów przez przegrody (strop lub ścianę) nie wolno wykonywać połączeń rur (w obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenia na przewodzie).

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu liczonej razem z izolacją:

- 1) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- 2) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

W miejscach gdzie wydłużenie kompensacyjne przewodu prostopadłego może wywołać boczne przemieszczenie przewodu, luz w tulei ochronnej, na przejściach przewodów przez przegrody pionowe, powinien być odpowiednio większy, równy co najmniej wielkości przemieszczenia. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Zastosowane szczeliwo powinno być wykonane z materiału niepalnego, zapewniającego odpowiednią ochronę i izolację przeciwpożarową na przegrodach stref pożarowych.

Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

5. INSTALACJA KANALIZACYJNA.

Odprowadzenie ścieków sanitarnych z budynku szkoły – wg oddzielnego opracowania – wg projektu przyłączy wod. –kan.

Zgodnie z warunkami technicznymi – odprowadzenie ścieków z projektowanej instalacji kanalizacyjnej, zaprojektowano nowym przyłączem do kanalizacji sanitarnej – przeznaczonej do przebudowy – wg rysunku.

Poziomy i pionowy wykonać z rur z PVC-U klasy N np. prod. Wavin Metalplast Buk lub równoważnych. Podejścia do przyborów wykonać z rur PP do kanalizacji wewnętrznej (kolor szary).

Poziomy prowadzić, przy ścianach oraz pod posadzką na podsypce z piasku grub. 15cm - zgodnie z rysunkami. Obsypkę rurociągów grub. 30 cm z ręcznym zagęszczeniem gruntu należy wykonać po odbiorze robót. W miejscach przejść rury przez ściany fundamentowe lub pod ławami fundamentowymi należy zastosować rurę ochronną z końcówkami uszczelnionymi szczeliwem plastycznym.

Piony poprowadzić wg rysunku po wierzchu ścian, w bruzdach ściennych lub w szachtach obudowanych płytą g.-k., w zależności od potrzeb.

Odpowietrzenie pionów rurami zakończonymi wywiewkami i wyprowadzonymi ponad dach Pion kanalizacji sanitarnej przed wejściem pod posadzkę należy wyposażyć w rewizję, dostęp przez metalowe drzwiczki wkomponowane w zabudowę zewnętrzną ściany. Podejścia do przyborów należy ukryć w bruzdach ściennych, obudowanych szachtach lub w warstwach wykończeniowych posadzki, spadki podejść minimum 2%.

Ścieki z posadzki – na poziomie poddasza użytkowego - odprowadzane będą wpustem podłogowym – podejścia kanalizacyjne producenta wpustu. Należy zastosować wpust podłogowy z tzw. suchym syfonem, aby zapobiec przedostawaniu się zapachów z kanalizacji.

W pomieszczeniu z wpustem podłogowym należy wykonać spadki podłogi w kierunku wpustu, w celu umożliwienia odpowiedniego spływania wody do instalacji kanalizacyjnej.

Przewody prowadzić z uwzględnieniem branży konstrukcyjnej.

W pomieszczeniu kotłowni, w istniejącej studni schładzającej, należy zamontować pompę do wypompowywania schłodzonych ścieków. Przykrycie pokrywą ażurową żeliwną.

Czyszczaki – rewizje na instalacji kanalizacyjnej montować co 15 m. Rewizje zamknąć szczelnie korkiem (aby nie dopuścić przedostaniu się brzydkich zapachów do pomieszczeń). Lokalizacja rewizji poza pokazanymi na rysunkach, także wg potrzeb określonych w trakcie realizacji inwestycji.

Mocowanie przewodów należy wykonać do przyległych elementów konstrukcyjnych budynku przy użyciu zamocowań i obejm odpowiednich do użytego systemu rur. Elementy mocujące powinny być zgodne z zaleceniami producenta rur, nie powinny przenosić drgań, hałasu i naprężeń na budynek.

Zmiany kierunków przewodów oraz włączenia pod kątem prostym należy wykonać przy użyciu kształtek o kącie załamania maksymalnie 45°.

Przy przejściach przez przegrody budowlane stosować rury ochronne.

Trasę prowadzenia przewodów instalacji, średnice i spadki pokazano na rysunkach.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez przegrody budowlane będące przegrodami wydzielonych stref pożarowych, wykonać z zastosowaniem opasek lub kołnierzy ogniochronnych, np. firmy NICZUK-Metall-PL lub równoważnych, o odpowiedniej klasie odporności ogniowej.

Trasę prowadzenia przewodów instalacji, średnice i spadki pokazano na rysunkach.

6. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.

Przy istniejącym budynku szkoły, zlokalizowana jest istniejąca kotłownia gazowa (gaz ziemny). W ETAPIE 1 - zaprojektowano nowe przyłącza ciepłownicze, na cele c.o. i c.t. oraz c.w.u., cyr., poprowadzone od istniejącej kotłowni do pomieszczenia technicznego zlokalizowanego w budynku sali gimnastycznej. W ETAPIE 2 – objętym niniejszym opracowaniem, zaprojektowano przebudowę oraz rozbudowę istniejącej kotłowni, celem dostosowania jej do nowych potrzeb.

Stan istniejący.

Istniejący budynek szkoły, wyposażony jest w instalację centralnego ogrzewania. W wyniku planowanego remontu budynku, w obrębie poddasza zaprojektowano remont, przebudowę i budowę instalacji centralnego ogrzewania, a także likwidację instalacji grzejnikowej w obrębie starego budynku sali gimnastycznej – przeznaczonej do rozbioru – wg odrębnego opracowania.

Istniejąca instalacja c.o. zasilana jest z istniejącej kotłowni na gaz ziemny. Przewody centralnego ogrzewania prowadzone są z kotłowni, pionami na poddasze nieużytkowe, a następnie przewody prowadzone są nad posadzką poddasza nieużytkowego i zasilają istniejące piony wraz z grzejnikami. Istniejące trasy instalacji c.o. wraz z grzejnikami naniesiono na podstawie dokonanej inwentaryzacji oraz na podstawie dokumentacji archiwalnej.

W wyniku planowanego remontu budynku oraz zgodnie z wytycznymi uzyskanymi od Inwestora istniejące źródło ciepła – kocioł gazowy o mocy 225,0 kW, podgrzewacz c.w.u. o poj. 500,0 l, zbiorniki na olej oraz instalacje i urządzenia towarzyszące, przeznaczone są do demontażu. Zdemontowaną instalację oraz urządzenia należy poddać utylizacji.

Stan projektowany.

Zgodnie z pismem z dn. 12.10.2018r., otrzymanym od Inwestora, w istniejącym pomieszczeniu kotłowni, zaprojektowano nowy kocioł gazowy K1 o mocy 225,0 kW wraz z podgrzewaczem c.w.u. o poj. 500,0 l – na potrzeby budynku szkoły oraz nowy kocioł gazowy K2 o mocy 113,0 kW wraz z podgrzewaczem c.w.u. o poj. 300,0 l – na potrzeby budynku sali gimnastycznej (zaprojektowanego w ETAPIE 1).

Ponadto zgodnie z wytycznymi uzyskanymi od Inwestora:

1. Istniejącą izolację przewodów poziomych c.o. instalacji budynku szkoły, należy zdemontować, następnie wymienić zawory odcinające istniejące poziomy i piony - na nowe zawory odcinające, a następnie założyć nową izolację cieplną na istniejące przewody c.o. - w obrębie poddasza nieużytkowego. Należy zamontować nową izolację dla przewodów prowadzonych w poddaszu nieużytkowym – poddasze nieużytkowe jest nieogrzewane - ujemna temperatura otoczenia.
2. Pod istniejące przewody poziome instalacji c.o. należy wykonać nowe podpory pod przewody - zgodne ze sztuką budowlaną uwzględniającą podłoże nad którym prowadzone są istniejące przewody c.o.- w obrębie poddasza nieużytkowego.
3. Istniejące przewody zasilające budynek przedszkola poprowadzone w obrębie poddasza nieużytkowego - należy zdemontować i poddać utylizacji.
4. Projektowane piony c.o. – w obrębie poddasza użytkowego, należy zasilić z nowych poziomów projektowanej instalacji c.o., które poprowadzono w warstwach projektowanej posadzki poddasza.
5. Istniejące piony c.o. - w obrębie poddasza użytkowego, należy zasilić z nowych poziomów projektowanej instalacji c.o., które poprowadzono w warstwach projektowanej posadzki poddasza użytkowego.
6. Istniejące grzejniki oraz poziomy instalacji c.o. - w obrębie poddasza użytkowego (przeznaczonego do przebudowy) - należy zdemontować i poddać utylizacji.
7. Istniejące piony c.o. oraz grzejniki w obrębie istniejącej sali gimnastycznej (przeznaczonej do rozbioru) - należy zdemontować i poddać utylizacji.

8. Należy przebudować istniejącą instalację c.o. wraz z wymianą istniejących grzejników na nowe – w obrębie parteru i piętra – zgodnie z rysunkami.

Istniejącą instalację c.o. oraz nową instalację c.o., w ramach remontu budynku szkoły, należy zasilić z kotłowni gazowej – zgodnie z rysunkami.

6.1. Założenia.

Instalacja wodna, dwururowa, pompowa, z rozdziałem górnym. **Instalacja grzejnikowa z zaworami termostatycznymi oraz zaworami odcinającymi.**

6.2. Obliczenia.

Obliczenie obciążenia cieplnego budynku wykonano w oparciu o normy PN-EN-12831, PN-EN ISO 6946:1999 oraz dostępnej literatury i przepisów prawa.

Ilość ciepła wentylacyjnego przyjęto zgodnie z PN-EN-12831.

Temperatury obliczeniowe zewnętrzne przyjęto zgodnie z normą PN-82/B-02403.

Zapotrzebowanie ciepła obliczono programem komputerowym KAN OZC Sankom.

Regulację hydrauliczną obliczono programem komputerowym KAN C.O. Sankom.

Projektowe obciążenie cieplne budynku szkoły $\Phi_{HL} = 197,43 \text{ kW}$.

Obliczeniowa moc cieplna całej instalacji c.o. $Q_{całk.} = 197,43 \text{ kW}$.

Zapotrzebowanie na moc będzie zapewnione przez kocioł K1 = 225 kW.

Parametry instalacji: **75/55 °C**.

Obliczenia w egzemplarzu archiwalnym.

6.3. Projektowana instalacja c.o.

Projektowaną instalację c.o. grzejnikową zasilić istniejącymi przewodami wyprowadzonymi z poddasza nieużytkowego – zgodnie z rysunkiem. Na projektowanych przewodach zamontować zawory regulacyjne, które należy ukryć w projektowanych szafkach instalacyjnych – zgodnie z rysunkiem. Projektowane przewody c.o. w obrębie poddasza użytkowego należy prowadzić w warstwach projektowanej posadzki i zasilić istniejące oraz projektowane piony c.o. W obrębie poddasza użytkowego należy wyprowadzić piony do góry i zakończyć je nowymi zaworami odpowietrzającymi – zgodnie z rysunkiem rozwinięcia instalacji c.o.

Przewody prowadzić w posadzce, po wierzchu ścian, w obudowie np. z płyt g-k., lub ukryć w bruzdach w ścianach – zgodnie z rysunkami.

Projektowane przewody w obrębie poddasza oraz podejścia do grzejników prowadzone w warstwie posadzkowej, należy wykonać z rur tworzywowych, np. rury wielowarstwowe Multi Universal, $T_{max} = 90 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $Prob = 1,0/0,6 \text{ MPa}$ ($T_{rob} = 70/80 \text{ }^{\circ}\text{C}$). W zakresie średnic 16 - 40 mm typ PE-RT/Al/PE, 50 i 63 mm typ PE-X/Al/PE-X. Połączenia zaprasowywane typu Press (połączenia możliwe do ukrycia w posadzce i bruzdach ściennych), systemu KAN-therm lub równoważnych – zgodnie z rysunkami.

UWAGA!

Zabrania się prowadzenia przewodów instalacji c.o. nad przewodami elektrycznymi.

Montaż, rozruch i eksploatacja ściśle wg wytycznych producenta rur.

Przewody prowadzić z uwzględnieniem zasad kompensacji wydłużeń przewodów – zgodnie z wytycznymi producenta. Na pionach i poziomach zastosować zawory odcinające z możliwością odwodnienia.

Lokalizacja odwodnień i odpowietrzeń poza pokazanymi na rysunkach także wg potrzeb określonych w trakcie realizacji inwestycji.

Instalację prowadzić po trasach przedstawionych na rysunkach, zachowując przepisowe odległości od innych instalacji.

Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle. Rury mocować do podłoża specjalnymi uchwytami. Odwodnienie przewodów sprężonym powietrzem po odłączeniu grzejników.

Należy wykonać regulację obiegów.

Przy przejściach przez przegrody budowlane stosować rury ochronne.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane będące przegrodami wydzielonych stref pożarowych, wykonać z zastosowaniem opasek lub kołnierzy ogniochronnych, np. firmy NICZUK-Metall-PL lub równoważnych, o odpowiedniej klasie odporności ogniowej p.poż.

Po wykonaniu całej instalację należy poddać próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie na gorąco.

6.4. Elementy grzejne.

Jako elementy grzejne, w obrębie poddasza użytkowego, zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe, zaworowe, np. firmy PURMO, typu Ventil Compact - CV11/22/33 – grzejniki z wbudowanymi zaworami termostatycznymi oraz odpowietrznikami – lub równoważne – zgodnie z rysunkami.

Podłączenia grzejników, oddolne, od strony ściany za pomocą zaworów odcinających zespolonych, kątowych np. RLV-KS prod. Danfoss lub równoważnych.

W pomieszczeniu porządkowym, zamontować grzejnik łazienkowy drabinkowy, np. firmy PURMO, typu Santorini C - SAC ... – lub równoważny.

Grzejniki, które wskazał Inwestor do wymiany w obrębie parteru i piętra należy zamontować jako grzejniki stalowe płytowe, np. firmy PURMO, typu Compact - C11/22 wraz z automatycznymi odpowietrznikami.

Na gałęzkach zasilających, grzejnik łazienkowy oraz grzejniki z tzw. bocznym zasileniem, zamontować zawór termostatyczny prosty z nastawą wstępną, np. typ RA-N-P, prod. DANFOSS lub równoważny. Na gałęzkach powrotnych montować zawór odcinający prosty, np. RLV-P, z możliwością spustu wody, umożliwiający odłączenie grzejnika przy pracy pozostałej części instalacji, prod. DANFOSS lub równoważny.

Zgodnie z przepisami, w pomieszczeniu przeznaczonym na zbiorowy pobyt dzieci oraz osób niepełnosprawnych na grzejnikach centralnego ogrzewania należy umieszczać osłony, ochraniające od bezpośredniego kontaktu z elementem grzejnym.

Rozmieszczenie grzejników i nastawy zaworów pokazano na rysunkach.

Montaż grzejników zgodnie z wytycznymi producenta przy użyciu wymaganej ilości zawieszek w zależności od potrzeb.

7. KOTŁOWNIA – NA GAZ ZIEMNY.

7.1. Bilans ciepła – na potrzeby ETAPU 1 (budynek sali gimnastycznej) oraz ETAPU 2 - zasilenia instalacji w istniejącym budynku szkoły.

Zgodnie z pismem z dn. 12.10.2018r., otrzymanym od Inwestora, przyjęto wymianę istniejącego kotła 225kW na nowy.

Zatem:

Wg ETAPU 1:

- obieg 1 - $Q_{co1} = 59,4 \text{ kW}$.

- obieg 2 - $Q_{ct} = 10,0 \text{ kW}$.

- obieg 3 (zasilający podgrzewacz c.w.u.) - $Q_{cw} = 34,0 \text{ kW}$ (przy wydajności stałej 1 szt. V = 300,0 l)

$$QK2 = Q_{co1} + Q_{ct} + Q_{cw} = 59,4 + 10,0 + 34,0 = 103,4 \text{ kW}$$

-przyjęto kocioł K2 o mocy nominalnej 113,0 kW.

Wg ETAPU 2:

$$QK1 = 225,0 \text{ kW}$$

-przyjęto kocioł K1 o mocy nominalnej 225,0 kW.

W kotłowni będą zamontowane dwa kotły o mocy:

$$QK1 + QK2 = 225 \text{ kW} + 113 \text{ kW} = 338 \text{ kW}.$$

7.2. Opis instalacji.

Piony i poziomy poprowadzić pod stropem kotłowni lub po wierzchu ścian. Należy zasilić istniejące oraz projektowane obiegi grzewcze c.o. i c.w.u. – zlokalizowane w kotłowni. Przewody poziome należy układać ze spadkiem min. 0,5% w kierunku kotłów.

Przewody w kotłowni, wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem przewodowych wg. PN-74/H-74244, łączone przez spawanie. Przewody z rur stalowych czarnych należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez oczyszczenie przewodów do osiągnięcia 2-go stopnia czystości i dwukrotne malowanie farbą antykorozyjną.

UWAGA!

Zabrania się prowadzenia przewodów instalacji c.o. nad przewodami elektrycznymi.

Montaż, rozruch i eksploatacja ściśle wg wytycznych producenta rur.

Przewody prowadzić z uwzględnieniem zasad kompensacji wydłużeń przewodów – zgodnie z wytycznymi producenta. Na pionach i poziomach zastosować zawory odcinające z możliwością odwodnienia.

Lokalizacja odwodnień i odpowietrzeń poza pokazanymi na rysunkach także wg potrzeb określonych w trakcie realizacji inwestycji.

Instalację prowadzić po trasach przedstawionych na rysunkach, zachowując przepisowe odległości od innych instalacji.

Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle. Rury mocować do podłoża specjalnymi uchwytami. Odwodnienie przewodów sprężonym powietrzem po odłączeniu grzejników.

Należy wykonać regulację obiegów.

Przy przejściach przez przegrody budowlane stosować rury ochronne.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane będące przegrodami wydzielonych stref pożarowych, wykonać z zastosowaniem opasek lub kołnierzy ogniochronnych, np. firmy NICZUK-Metall-PL lub równoważnych, o odpowiedniej klasie odporności ogniowej p.poż.

Po wykonaniu całej instalacji należy poddać próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie na gorąco.

7.3. Opis instalacji grzewczej w kotłowni.

W kotłowni zaprojektowano instalację grzewczą w oparciu o grzejnik elektryczny. Grzejnik zamontować – zgodnie z rysunkiem. Instalację zamontować, zachowując przepisowe odległości od innych instalacji.

7.3.1. Element grzejny.

Jako element grzejny zaprojektowano grzejnik elektryczny, np. typ PLX-E, wyposażony w elektroniczny termostat, zapewniający stabilną temperaturę pomieszczenia, z zabezpieczeniem termicznym, firmy Dimplex – lub równoważny.

Montaż grzejnika zgodnie z wytycznymi producenta, przy użyciu wymaganej ilości zawieszek w zależności od potrzeb.

7.4. Dobór urządzeń kotłowni.

Zaprojektowano instalację dwóch kotłów współpracujących z obiegami grzewczymi c.o. i c.w.u.. Kotły będą obsługiwały odrębne instalacje – będą działały niezależnie od siebie. Układ połączeń jak na schemacie technologicznym.

Rozmieszczenie urządzeń jak na rzucie kotłowni.

Pomieszczenie kotłowni posiada wymaganą kubaturę $V_{min.} = 8,0 \text{ m}^3$.

Dla określonego zapotrzebowania na ciepło – na potrzeby **ETAPU 1 (budynek sali gimnastycznej) oraz ETAPU 2:**

- przyjęto stojące gazowe kondensacyjne kotły wodne,
np. VITOCROSSAL 100 o mocy znamionowej **225,0 kW – K1** oraz **113,0 kW – K2**,
firmy Viessmann Sp. z o.o. lub równoważne, z modulowanymi gazowymi palnikami,
współpracującymi z podgrzewaczami c.w.u.

Podstawowe dane techniczne kotła VITOCROSSAL 100 o mocy znamionowej 225,0 kW – K1:

▪ wymiary, dł. x szer. x wys..	875 x 750 x 1500 mm,
▪ pojemność wodna	145,0 l,
▪ dopuszczalna temperatura robocza:	95 ⁰ C,
▪ rura zasilania/powrotu instalacji grzewczej:	DN65 mm,
▪ maksymalne ciś. w obwodzie c.o.	6,0 bar,
▪ klasa NO _x	6,
▪ przyłącze spalin	DN200 mm,
▪ masa całkowita	340 kg.

Podstawowe dane techniczne kotła VITOCROSSAL 100 o mocy znamionowej 113,0 kW – K2:

▪ wymiary, dł. x szer. x wys..	875 x 750 x 1500 mm,
▪ pojemność wodna	103,0 l,
▪ dopuszczalna temperatura robocza:	95 ⁰ C,
▪ rura zasilania/powrotu instalacji grzewczej:	DN50 mm,
▪ maksymalne ciś. w obwodzie c.o.	6,0 bar,
▪ klasa NO _x	6,
▪ przyłącze spalin	DN200 mm,
▪ masa całkowita	295 kg.

Praca kotłowni w funkcji priorytetu ciepłej wody.

Pracą kotłów oraz pracą obiegów grzewczych sterować będzie automatyka producenta urządzeń. Zastosować układ automatyki, który zapewni bezpieczną i właściwą pracę kotłów z instalacją. Montaż, rozruch i eksploatacja zgodnie z wytycznymi producenta. Połączenie urządzeń sterująco - regulujących wg technologii.

Skropliny z kotłowni odprowadzić poprzez neutralizator skroplin do instalacji kanalizacyjnej.

Po wykonaniu instalację należy poddać próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie na gorąco.

Średnice i trasy przewodów zgodnie z rysunkami. Stosować armaturę zgodną z Polskimi Normami oraz posiadającą stosowne atesty. Zachować przepisowe odległości od innych instalacji.

Montaż i eksploatacja kotłów oraz innych urządzeń, ściśle wg zaleceń producenta, zawartych w dokumentacji techniczno - ruchowej urządzeń.

7.5. Dobór podgrzewaczy c.w.u.

Zgodnie z pismem z dn. 12.10.2018r., otrzymanym od Inwestora, przyjęto wymianę istniejącego podgrzewacza c.w.u. o poj. 500,0 l na nowy.

7.5.1. Założenia do obliczeń – dla ETAPU 1:

- wydatek ciągły c.w.u. przez 10 minut, $\tau = 0,33 \text{ h}$,
- średnie obliczeniowe zużycie c.w.u. przez użytkownika pod prysznicem – $q_j = 22 \text{ kg/osobę}$,
- liczba pryszniców $n = 7 \text{ szt.}$,

Obliczenia:

- Maksymalny godzinowy wydatek c.w.u. dla natrysków,
 $G_{\max,hN} = (q_j \times n) / \tau = (22 \times 7) / 0,33 = 466,7 \text{ kg/h}$
- Maksymalne zapotrzebowanie ciepła na przygotowanie c.w.u. w zasobniku
 $Q_{\max} = (G_{\max,hN} \times c_w \times (t_{cw} - t_{wz})) / 3600 = (466,7 \times 4,187 \times (60-5)) / 3600 = 29,85 \text{ kW}$

Zapotrzebowania ciepła na cele ciepłej wody użytkowej:

$G_{\max,h} = 466,7 \text{ kg/h}$ - maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u.

$Q_{\max} = 29,85 \text{ kW}$.

7.5.2. Sprawdzenie z obliczeniami wg normy niemieckiej:

Lp	Rodzaj przyboru	Ilość	Woda zimna		RAZEM	
			Ilość poboru wody [dm ³]	Jednostkowe zapotrzebowanie ciepła [W/h]	[dm ³]	[W/h]
1.	Bateria umywalkowa	14	17,00	700,00	238	9800
2.	Bateria zlewozmywakowa	1	30,00	1160,00	30	1160
3.	Bateria natryskowa	7	40,00	1630,00	280	11410
					548	22370

N = 22370 | 20370 = **1,10**

Dla powyższych danych dla potrzeb ETAPU 1 (budowa sali gimnastycznej), dobrano podgrzewacz c.w.u., np. typ Vitocell 100-V CVAA/300,0 l, - 1 szt., o pojemności V = 300,0 l, np. firmy Viessmann Sp. z o.o. lub równoważny:

o $N_L = 9,7$ – przy temp. wody na zasilaniu wodą grzewczą 90°C ,

o $N_L = 9,3$ – przy temp. wody na zasilaniu wodą grzewczą 80°C ,

o $N_L = 8,7$ – przy temp. wody na zasilaniu wodą grzewczą 70°C ,

$9,7 > 1,10$

$9,3 > 1,10$

$8,7 > 1,10$

$N_L > N$ – warunek spełniony.

- wydajność stała (1 x 300,0 l), przy podgrzewie wody użytkowej z 10 na 60°C = 584,0 l/h (34,0 kW).

Zatem dla:

ETAPU 1 – przyjęto podgrzewacz c.w.u., np. typ Vitocell 100-V CVAA/300,0 l, - 1 szt., o pojemności V = 300,0 l, np. firmy Viessmann Sp. z o.o. lub równoważny:

ETAPU 2 – przyjęto podgrzewacz c.w.u., np. typ Vitocell 100-V CVA/500,0 l, - 1 szt., o pojemności V = 500,0 l, np. firmy Viessmann Sp. z o.o. lub równoważny:

7.6. Zabezpieczenie zładu – dla instalacji z kotłem K1.

Układ zamknięty należy zabezpieczyć naczyniem wzbiórczym zamkniętym zgodnie z **PN-99/B-02414** „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo -- Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi – Wymagania” oraz zaworami bezpieczeństwa.

Przy uwzględnieniu użytkowej pojemności naczynia z rezerwą, przyjęto ciśnieniowe naczynie wzbiornicze przeponowe, np. typu **Reflex N 400**, firmy Reflex lub równoważne, o następujących parametrach:

- średnica: 740 mm,
- wysokość: 1102 mm
- przyłącze: DN25 mm.

Przyjęto średnicę rury łączącej przeponowe naczynie wzbiornicze = R1" = DN25mm (jak średnica rury przyłączonej naczynia Reflex).

Obliczenia w egzemplarzu archiwalnym.

7.7. Zabezpieczenie zładu – dla instalacji z kotłem K2.

Układ zamknięty należy zabezpieczyć naczyniem wzbiorniczym zamkniętym zgodnie z **PN-99/B-02414** „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo -- Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorniczymi przeponowymi – Wymagania” oraz zaworami bezpieczeństwa.

Przy uwzględnieniu użytkowej pojemności naczynia z rezerwą, przyjęto ciśnieniowe naczynie wzbiornicze przeponowe, np. typu **Reflex NG 140**, firmy Reflex lub równoważne, o następujących parametrach:

- średnica: 480 mm,
- wysokość: 886 mm
- przyłącze: DN25 mm.

Przyjęto średnicę rury łączącej przeponowe naczynie wzbiornicze = R1" = DN25mm (jak średnica rury przyłączonej naczynia Reflex).

7.8. Zabezpieczenie kotłów.

Zgodnie z **PN-EN ISO 4126-1:2007** „Urządzenia zabezpieczające przed nadmiernym wzrostem ciśnienia -- Część 1: Zawory bezpieczeństwa” układ w kotłowni należy zabezpieczyć zaworem bezpieczeństwa - przed wzrostem ciśnienia.

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła K1:

N = 225,0 kW,

ciśnienie początku otwarcia $p_{po} = 0,25$ MPa,

ciśnienie zrzutowe $p_1 = 1,1 \times p_{po} = 0,275$ MPa,

ciepło parowania wody przy ciśnieniu $p_1 = 0,275$ MPa, $r = 2140$ kJ/kg,

Obliczenie wymaganej przepustowości zaworu:

$$m = 3600 \times (N/r) = 3600 \times (225/2140) = 378,5 \text{ kg/h}$$

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa, bezpośredniego działania, np. typu SYR 1915, HUSTY 1 1/4", d = 27 mm

lub równoważny – zgodnie z rysunkiem technologii kotłowni.

Ciśnienie otwarcia zaworu $p = 2,5$ bar = 0,25 MPa.

Sprawdzenie:

Obliczenie powierzchni przekroju kanału dopływowego:

$$A = \frac{\pi \times d^2}{4} = \frac{3,14 \times 27^2}{4} = 572,3 \text{ mm}^2$$

Obliczenie przepustowości dobranego zaworu:

$$m = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times A \times (p_1 + 0,1)$$

$$m = 10 \times 0,53 \times 1,0 \times 0,51 \times 572,3 \times (0,275 + 0,1) = 580,1 \text{ kg/h}$$

$m \text{ dobranego zaworu} \geq m$

$$580,1 \text{ kg/h} \geq 378,5 \text{ kg/h}$$

- warunek spełniony

K1 – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem = przyjęto 0,53,

K2 – współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem = 1,0,

α – współczynnik wypływu dla par i gazów (z tabeli).

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła K2:

N = 113,0 kW,

ciśnienie początku otwarcia $p_{po} = 0,25 \text{ MPa}$,

ciśnienie zrzutowe $p_1 = 1,1 \times p_{po} = 0,275 \text{ MPa}$,

ciepło parowania wody przy ciśnieniu $p_1 = 0,275 \text{ MPa}$, $r = 2140 \text{ kJ/kg}$,

Obliczenie wymaganej przepustowości zaworu:

$$m = 3600 \times (N/r) = 3600 \times (113/2140) = 190,1 \text{ kg/h}$$

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa, bezpośredniego działania, np.

typu SYR 1915, HUSTY 1", d = 20 mm

lub równoważny – zgodnie z rysunkiem technologii kotłowni.

Ciśnienie otwarcia zaworu $p = 2,5 \text{ bar} = 0,25 \text{ MPa}$.

Sprawdzenie:

Obliczenie powierzchni przekroju kanału dopływowego:

$$A = \frac{\pi \times d^2}{4} = \frac{3,14 \times 20^2}{4} = 314,0 \text{ mm}^2$$

Obliczenie przepustowości dobranego zaworu:

$$m = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times A \times (p_1 + 0,1)$$

$$m = 10 \times 0,53 \times 1,0 \times 0,61 \times 314,0 \times (0,275 + 0,1) = 380,7 \text{ kg/h}$$

$m \text{ dobranego zaworu} \geq m$

$$380,7 \text{ kg/h} \geq 190,1 \text{ kg/h}$$

- warunek spełniony

K1 – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem = przyjęto 0,53,

K2 – współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem = 1,0,

α – współczynnik wypływu dla par i gazów (z tabeli).

7.9. Zabezpieczenie podgrzewaczy c.w.u.

Zabezpieczenie poprzez, montaż przy podgrzewaczu c.w.u. - zaworu bezpieczeństwa, np. typu SYR 2115, HUSTY lub równoważnego – zgodnie z rysunkiem technologii kotłowni. Montaż powyżej górnej krawędzi podgrzewacza na dopływie zimnej wody.

Przy podgrzewaczu c.w.u. Z1 o poj. 500,0 l, należy zamontować naczynie zbiorcze przeponowe typu **Refix DE25** z flowjet, Reflex lub równoważne, następujących parametrach:

- średnica: 280 mm,
- wysokość: 520 mm,
- przyłącze: DN20 mm.

Przyjęto średnicę rury łączącej przeponowe naczynie zbiorcze = 3/4" = DN20mm (jak średnica rury przyłączonej naczynia Reflex).

Przy podgrzewaczu c.w.u. Z2 o poj. 300,0 l, należy zamontować naczynie zbiorcze przeponowe typu **Refix DE18** z flowjet, Reflex lub równoważne, następujących parametrach:

- średnica: 280 mm,
- wysokość: 410 mm,
- przyłącze: DN20 mm.

Przyjęto średnicę rury łączącej przeponowe naczynie zbiorcze = 3/4" = DN20mm (jak średnica rury przyłączonej naczynia Reflex).

7.10. Napełnianie i uzupełnianie wody w zładzie.

Uzupełnianie zładu poprzez połączenie instalacji wodociągowej z instalacją c.o. za pomocą zaworu do napełniania instalacji. Zastosować zawór, np. typ SYR BA 6630 SYR, DN 20, HUSTY lub równoważne. Zawór napełniania instalacji 6630 składa się z: reduktora ciśnienia, zaworu antyskażeniowego typ BA, zaworu odcinającego i manometru.

Połączenie tylko na czas uzupełniania wody w zładzie.

Napełnianie i uzupełnianie poprzez kompaktowe urządzenie – stacja uzdatniania wody AQUASET 500 – N – wg wytycznych producenta kotła lub równoważne.

7.11. Pomiar ilości wody.

Do pomiaru zużycia wody zimnej do napełnienia instalacji c.o. oraz uzupełniania ubytków wody w zładzie c.o. dobrano wodomierz skrzydełkowy, np. typu JS1,5 model 02 DN =15 mm, APATOR POWOGAZ w Poznaniu lub równoważny.

7.12. Odwodnienie pomieszczenia kotłowni.

Odwodnienie pomieszczenia kotłowni do istniejącej studzienki schładzającej. Przykrycie pokrywą azurową żeliwną. Schłodzone ścieki ze studzienki będą odprowadzane poprzez pompę zatapialną przewodem tłocznym – zgodnie z rysunkiem. Montaż, rozruch i eksploatacja ściśle wg wytycznych producenta pompy zatapialnej.

Uruchomienia kotłowni powinien dokonać autoryzowany serwis.
Należy przeszkolić przyszłą obsługę.

7.13. Wytyczne do pomieszczenia kotłowni gazowej powyżej 60kW.

Podłoga w pomieszczeniu kotłowni powinna być wykonana z materiałów niepalnych, wytrzymałych na zmiany temperatury oraz na uderzenia. Drzwi do kotłowni powinny być niepalne o odpowiedniej odporności ogniowej, otwierane na zewnątrz pomieszczenia. Drzwi powinny mieć od wewnątrz pomieszczenia zamknięcie bezklamkowe, otwierające się z pomieszczenia kotłowni pod naciskiem.

Strop nad i podłoga powinna być gąszczelna z izolacją cieplną i przeciwdźwiękową oraz powinien mieć odporność ogniową zgodnie z aktualnymi przepisami.

Kotłownia powinna mieć oświetlenie naturalne. Kotłownię należy wyposażać w oświetlenie sztuczne zainstalowane zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony IP-65.

8. WYTYCZNE – INSTALACJA C.O.

8.1. Dobór pomp.

8.1.1. Pompa obiegowa P5 – obieg 5 – zasilanie projektowanej instalacji c.o./c.t. – na potrzeby ETAPU I (BUDYNEK SALI GIMNASTYCZNEJ).

Wydajność pompy P5 wynosi:

$$V = 3,30 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy wynosi:

$$H_p = 1,1 \times 36,3 \text{ kPa} = 39,93 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę, np. typu **Wilo – Stratos 50/1-10**, regulowaną elektronicznie, zasilanie 1x230V, firmy WILO lub równoważną.

8.1.2. Pompa obiegowa P6 – obieg 6 – zasilenie projektowanego podgrzewacza c.w.u. – na potrzeby ETAPU I (BUDYNEK SALI GIMNASTYCZNEJ).

Wydajność pompy P6 wynosi:

$$V = 1,94 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy wynosi:

$$H_p = 1,1 \times 7,2 \text{ kPa} = 7,92 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę, np. typu **Wilo – Stratos PICO 30/1-4**, regulowana elektronicznie, zasilanie 1x230V, firmy WILO lub równoważną.

8.1.3. Pompa cyrkulacyjna do c.w.u. P7.

$Q_{hmax} = 29,85 \text{ kW}$ – zgodnie z punktem 7.5..

Wydajność pompy obiegowej wynosi:

$$\begin{aligned} G_p &= (1,15 \times Q_{hmax} \times 0,3) / (1,163 \times (60-5)) = \\ &= (1,15 \times 29,85 \times 0,3) / (1,163 \times 55) = 0,16 \text{ m}^3/\text{h} = 160 \text{ kg/h} \\ G_p &= V = 0,16 \text{ m}^3/\text{h}. \end{aligned}$$

Z program H₂O, przyjęto:

$$G_p = V = 0,03 \text{ l/s} = 0,11 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy cyrkulacyjnej wynosi:

$$H_p = 1,1 \times 3,38 \text{ kPa} = 3,72 \text{ kPa}$$

+ opory na przyłączy cieplnym.

Zatem:

$$G_p = V = 0,16 \text{ m}^3/\text{h},$$

$$H_p = 1,1 \times 4,88 \text{ kPa} = 5,37 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę cyrkulacyjną, np. typu **Wilo – Stratos – Z NOVA C**, zasilanie 1x230V, firmy WILO lub równoważną.

8.2. Przewody i armatura instalacji c.o.

Na rurociągach należy montować zawory odcinające – kulowe, zwrotne, regulujące i sterujące – gwintowane o parametrach $p_n=0,6\text{MPa}$; $t=100^\circ\text{C}$.

Na rurociągach instalacji dobrano min. następujące typy zaworów, np.:

- **STAD – OD** – zawór równoważący skośny STAD wykonany z Ametalu, gw. wewn, PN20, z cyfrową płynną nastawą wstępną, z króćcami pomiarowymi umożliwiającymi pomiar spadku ciśnienia, przepływu i temperatury. Z możliwością wykonania blokady nastawy oraz z funkcją odcięcia oraz spustu i napełnienia. Montowany na przewodzie zasilającym. Z możliwością podłączenia poprzez rurkę kapilarną z regulatorem DP, prod. Tour&Anderson lub równoważny,
- **STAP 10-40** - regulator różnicy ciśnienia wykonany z Ametalu, z gw. wewn., PN16, utrzymuje stałą różnicę ciśnienia w zakresie $dP = 10-40, \text{ kPa}$. Montowany na powrocie, prod. Tour&Anderson lub równoważny,
- zawory kulowe, zawory odcinające skośne z brązu z kurkiem do opróżniania i napełniania instalacji - instalacja c.o.,
- zawory odcinające.

Na odejściach i rozgałęzieniach instalacji do grup elementów grzewczych należy zamontować zawory odcinające.

Odwodnienia zaworami kulowymi ze złączką do węża, odpowietrzenia automatycznymi odpowietrznikami z zaworami stopowymi usytuowanymi w najwyższych punktach instalacji. Lokalizacja odwodnień i odpowietrzeń poza pokazanymi na schemacie oraz wg potrzeb określonych w trakcie realizacji inwestycji.

Pomiar ciśnienia zaprojektowano manometrami tarczowymi o zakresie $0 \div 0,6 \text{ MPa}$ typu M160-R/0-0,6/0,6. Pomiar temperatury zaprojektowano termometrami manometrycznymi o zakresie $0 \div 100^\circ\text{C}$.

Przewody w obrębie pomieszczenia technicznego, główne piony i poziomy instalacji c.o. wykonać należy z rur stalowych czarnych, łączonych przez spawanie. Połączenia z armaturą wykonać należy jako spawane, gwintowane lub kołnierzowe w zależności od typu armatury. Zmiany kierunku prowadzenia przewodów spawanych wykonać należy z zastosowaniem kolan hamburskich. Należy stosować armaturę na parametry: ciśnienie $0,6 \text{ MPa}$ i temperatura do 100°C . Powyżej średnicy DN50 stosować armaturę kołnierzową. W najwyższych punktach instalacji w obrębie kotłowni umieścić zbiorniki odpowietrzające wyposażone w automatyczne zawory odpowietrzające $\frac{1}{2}"$. Wszystkie odpływy wody z urządzeń i armatury zabezpieczającej sprowadzić należy nad posadzkę i odprowadzić do studni schładzającej.

Instalacje ogrzewcze należy przepłukać i oczyścić wodą z prędkością minimalną $1,7 \text{ m/s}$, aż woda będzie czysta. Płukanie rurociągu powinno być wykonane za pomocą wody o temperaturze możliwie zbliżonej do temperatury roboczej i przy największym natężeniu przepływu.

Końcową fazę płukania należy wykonać wodą zasilającą. W zależności od stopnia zabrudzenia rurociągu płukanie powinno być wykonane, co najmniej dwukrotnie po 15-20min. Podczas próby drożności rurociągu przy zachowaniu prawidłowej prędkości przepływu, temperatury i ciśnienia czynnika próbnego, wypływający czynnik nie powinien wykazywać zanieczyszczeń.

Po wykonaniu całą instalację należy poddać próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie na gorąco.

Przewody z rur stalowych czarnych należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez oczyszczenie przewodów do osiągnięcia 2-go stopnia czystości i dwukrotne malowanie farbą antykorozyjną kreodurową czerwoną tlenkową.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego wykonać jako systemowe o klasie odporności wymaganej dla tych przegród. Zastosować należy system przejść przeciwpożarowych posiadający odpowiednie dopuszczenia wymagane przepisami.

Podłogę wykonać z materiałów niepalnych, wytrzymałą na zmiany temperatury i uderzenia, ze spadkiem w kierunku studzienki schładzającej.

Zasilić w energię elektryczną wszystkie niezbędne urządzenia.

8.3. Próby instalacji c.o.

Po wykonaniu instalację centralnego ogrzewania należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie i regulacji na gorąco (potwierdzonej protokolarnie).

Ciśnienie próbne przy badaniu szczelności w stanie zimnym dla instalacji wodnych centralnego ogrzewania o temperaturze do 110°C powinno być wyższe od ciśnienia roboczego o 200 kPa , lecz nie mniejsze niż 400 kPa .

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej „na zimno”, należy wykonać próbę wodną „na gorąco” – praca instalacji centralnego ogrzewania przy najwyższej temperaturze i przy pracy pomp obiegowych.

Po nagraniu instalację należy ochłodzić do temperatury otoczenia i ponownie ogrzać do najwyższej temperatury jak na początku tej próby. Wyniki próby można uznać za dodatnie, jeżeli przy utrzymywaniu najwyższej temperatury i ciśnienia stwierdzono szczelność instalacji, brak przecieków i roszczenia, możliwość swobodnego rozszerzania się elementów instalacji, a po ochłodzeniu instalacji brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Ponadto bezwzględnie po wykonaniu instalacji c.o. należy sporządzić projekt powykonawczy z dokładnym naniesieniem przebiegu rurociągów i armatury, ulegającej zakryciu, wraz z odległościami tej instalacji od przegród budowlanych – alternatywnie można wykonać dokumentację fotograficzną (obok instalacji należy położyć łatę mierniczą).

Uzupełnianie wody w instalacji powinno odbywać się wyłącznie wodą uzdatnioną wg PN-C-04607/1993.

8.4. Izolacje antykorozyjne i ciepłochronne instalacji c.o.

Zewnętrzne powierzchnie stalowe czarne należy oczyścić do 2-go stopnia czystości i pokryć farbą zgodnie z instrukcją KOR-3A. Konstrukcje wsporcze, zamocowania i rurociągi zabezpieczyć farbą podkładową oraz farbą nawierzchniową odporną na temperaturę do 200°C.

Następnie rurociągi c.o. i c.t. zaizolować osłonami termoizolacyjnymi z twardej pianki poliuretanowej, spełniającej wymagania PN-85/B-02421.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, wg Załącznika Nr 2 „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Izolacja 0,035W/(m*K)	
Średnica wewnętrzna do 22 mm (DN 15÷20)	min. 20 mm
Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm (DN 25÷32)	min. 30 mm
Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm (DN 32÷100)	min. = średnicy wew. rury
Średnica wewnętrzna ponad 100 mm (powyżej DN100)	min. 100 mm

Przewody prowadzone w budynku w komponentach budowlanych (przejścia przez przegrody, bruzdy ściennie) mogą mieć izolację o grubości ścianki zmniejszonej o połowę w stosunku do wartości podanych w tabeli. Grubość izolacji przewodów prowadzonych w podłodze – 6mm.

Wszystkie przewody instalacji, należy zaizolować ciepłochronnie otulinami z pianki poliuretanowej np. firmy Thermaflex Izolacji Sp. z o.o. Wszystkie izolacje ciepłochronne należy wykonać zgodnie z technologią montażu producenta.

Roboty izolacyjne wykonać należy po przeprowadzeniu prób szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego. Na płaszcach ochronnych rurociągów umieścić należy znaki identyfikacyjne wg PN-70/M-01270. Znaki wykonać należy jako strzałki długości 10cm i szerokości 3cm. Kolory strzałek odpowiadać powinny wymaganiom normy PN-70/M-01270.

8.5. Mocowanie rurociągów c.o.

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu. Do mocowania przewodów należy stosować wsporniki montażowe np. firmy NICZUK Metall ocynkowane z uchwyty z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną lub systemowe np. HILTI lub równoważne. Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

Mocowanie rurociągów powinno umożliwiać podłużne ruchy rurociągów, na końcu przewodów – w miejscach ich załamań wywołane wydłużeniami kompensacyjnymi.

Podpory powinny być realizowane jako:

- a) podpory przesuwne,
- b) punkty stałe.

8.6. Kompensacja termicznych wydłużeń przewodów instalacji c.o.

Należy stosować dwa rodzaje kompensacji wydłużeń liniowych przewodów:

- kompensację naturalną przez zmianę kierunku prowadzenia przewodów w kształcie litery „L” i „Z” oraz właściwe rozmieszczenie punktów stałych;
- kompensację za pośrednictwem kompensatorów U-kształtnych.

Przy wykonywaniu kompensacji należy kierować się dwiema podstawowymi zasadami:

- 1) umożliwienie każdemu odcinkowi rur rozszerzenie się bez ograniczeń,
- 2) niedopuszczenie, aby odkształcenia działały na zbyt krótki odcinek przewodu.

8.7. Tuleje ochronne instalacji c.o.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. W miejscach przejść przewodów przez przegrody (strop lub ścianę) nie wolno wykonywać połączeń rur (w obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenia na przewodzie).

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu liczonej razem z izolacją:

- 1) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- 2) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

W miejscach gdzie wydłużenie kompensacyjne przewodu prostopadłego może wywołać boczne przemieszczenie przewodu, luz w tulei ochronnej, na przejściach przewodów przez przegrody pionowe, powinien być odpowiednio większy, równy co najmniej wielkości przemieszczenia. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

9. WENTYLACJA POMIESZCZEŃ ORAZ SYSTEM ODPROWADZENIA SPALIN.

9.1. Odprowadzenie spalin.

Odprowadzenie spalin z kotłów niezależnymi przewodami spalinowym systemowymi, np. typu EW-ECO ALBI (jednościenny system odprowadzania spalin składający się z gładkościennych rur i kształtek wykonanych ze stali kwasoodpornej) oraz typu DW-ECO 2.0 ALBI (dwuścienny system odprowadzania spalin składający się z gładkościennych rur i kształtek wykonanych ze stali szlachetnej oraz nierdzewnego płaszcza zewnętrznego, elementy izolowane są termicznie wełną mineralną), firmy JEREMIAS lub równoważnym.

Zgodnie z wytycznymi producenta - każdy kocioł gazowy będzie miał swój oddzielny przewód spalinowy.

Przewód poziomy odprowadzenia spalin należy montować ze spadkiem w kierunku źródła ciepła, tak aby umożliwić bezpieczne odprowadzenie skroplin. W pomieszczeniu, w którym zamontowany jest kocioł powinien znajdować się przynajmniej jeden otwór wyczystkowy/rewizyjny. Otwory wyczystkowe i rewizyjne elementów zabudowanych w szachcie kominowym muszą być podczas pracy kotła zawsze zamknięte. Przewody odprowadzenia spalin, których nie można skontrolować i wyczyścić od strony ich wylotu, muszą mieć dodatkowy otwór wyczystkowy pod dachem lub ponad dachem.

System spalinowy oraz wentylację kotłowni należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta kotła.

UWAGA!

Prawidłowość wykonania połączeń przewodów spalinowych oraz skuteczność ich działania musi potwierdzić uprawniony specjalista kominiarz.

Należy zabezpieczyć odprowadzenie kondensatu poprzez neutralizator skroplin - zgodnie z wytycznymi producenta kotła.

Poniżej zestawienie podstawowych elementów systemu spalinowego dla kotła K1 i K2, na podstawie systemu Jeremias lub równoważnego:

Lp.	Nr	Nazwa	Ilość
1	TN0602200	Rura dł. 1000 mm	9
2	TN0603200	Rura dł. 500 mm	2
3	TN06543200	Rura pomiarowa z dwoma króćcami 1/2"	2
4	TN0619200	Kolano 45°	2
5	TN0622200	Kolano 87°	2
6	ALBI-TN14200	Kolano 87° z wyczystką do nadciśnienia	2
7	ALBI26200	Uszczelka silikonowa (wewnętrzna do 200°C)	19
8	VL16200	Opaska mocująca do stropu montaż na przeciegwintowanym	5
9	DW392	Wspornik komina typ II(500mm) 2szt.	2
10	205-DWETN07200	Płyta fundamentowa dla wsporników pośrednich	2
11	205-DWETN13200	Rura dł. 1000 mm	16
12	205-DWETN14200	Rura dł. 500 mm	2
13	205-DWETN32200	Zakończenie wylotu rury dwuściennej	2
14	205-DWETN37200	Przejście EW/DW	2
15	DWETN52200	Przejście przez dach płaski+ZUDA307	2
16	DWETN24P200	Wspornik ścienny regulowany 250-350 mm	8
17	ALBI26200	Uszczelka silikonowa (wewnętrzna do 200°C)	24

UWAGA!

Wszystkie elementy obowiązkowo wyposażać w uszczelkę ALBI26200.

Podczas montażu, należy dostosować długości przewodów spalinowych do wymaganego wymiaru.

Montaż, eksploatacja i konserwacja urządzeń ściśle wg wytycznych producentów urządzeń oraz z godnie z obowiązującymi przepisami.

9.2. Wentylacja pomieszczenia kotłowni i doprowadzenie powietrza do spalania.

Pomieszczenie, w którym montowane będą nowe kotły należy zaopatrzyć w odpowiednią wentylację naturalną (grawitacyjną), zapewniającą wentylację pomieszczenia.

9.2.1. Wentylacja nawiewna w kotłowni.

Doprowadzenie powietrza do spalania – do projektowanych kotłów – kotłownia powyżej 60 kW.

W kotłowni będą zamontowane dwa kotły o mocy:

$$\mathbf{QK1 + QK2 = 225 \text{ kW} + 113 \text{ kW} = 338 \text{ kW.}}$$

W pomieszczeniu kotłowni powinien znajdować się kanał nawiewny umieszczony w przegrodzie zewnętrznej, a dolna krawędź powinna być umieszczona nie wyżej niż 30 cm ponad poziomem podłogi.

Powierzchnia kanałów nawiewnych powinna wynosić co najmniej 5 cm² na każdy kilowat nominalnej mocy cieplnej kotła, nie mniej jednak niż 300 cm². Kanały i otwory nawiewne powinny być niezamykalne. W celu umożliwienia regulacji nawiewu, należy stosować urządzenia zapewniające ograniczenie przekroju przepływowego, nie więcej niż o 50%

Przewód wentylacyjny nawiewny powinien być wykonany z materiału niepalnego.

Doprowadzenie powietrza do spalania - projektowane kotły będą pobierały powietrza do spalania z pomieszczenia kotłowni.

Powierzchnia kotłowni gazowej Ak= 31,75 m².

Wysokość kotłowni Hk = od 3,99 do 3,61 m, wartość średnia = 3,80 m,

Kubatura kotłowni Vk = 120,65 m³.

Wymagana powierzchnia otworów lub kanału nawiewnego dla kotłowni:

$A_{\text{nawiew minimum}} = 5 \text{ cm}^2 \times Q_{\text{kotłów}} = 5 \text{ cm}^2 \times 338 = 1690,0 \text{ cm}^2$.

Przyjęto kanały dwa nawiewne o wymiarach:

Anawiew 1 = $35 \times 35 \text{ cm} = 1225,0 \text{ cm}^2$, zabezpieczony kratką.

Anawiew 2 = $25 \times 25 \text{ cm} = 625,0 \text{ cm}^2$, zabezpieczony kratką.

Razem Anawiew = $1225,0 + 625,0 = 1850,0 \text{ cm}^2$.

Kanały „zetowe” należy wprowadzić przez ścianę do pomieszczenia kotłowni, a następnie sprowadzić w dół nie wyżej niż 30 cm ponad poziomem podłogi.

9.2.2. Wentylacja wywiewna w kotłowni.

W pomieszczeniu kotłowni powinien znajdować się niezamykany otwór wywiewny, z otworem wlotowym pod sufitem pomieszczenia, wprowadzony ponad dach.

W kotłowniach o mocy powyżej 60 kW, powierzchnia otworów wywiewnych powinna być równa co najmniej połowie powierzchni otworów nawiewnych, nie mniej jednak niż 200 cm^2 .

Przewód wentylacyjny powinien być wykonany z materiału niepalnego.

Kanał wywiewny:

$A_{\text{wywiew}} = 1/2 \times A_{\text{nawiew}} = 1/2 \times 1850,0 \text{ cm}^2 = 950,0 \text{ cm}^2$.

Do istn. pomieszczenia kotłowni poprowadzony jest istn. kanał wyciągowy o wymiarach $25 \times 25 \text{ cm}$. Zatem należy go zdemontować i wymienić na większy a następnie podłączyć pod istniejący komin murowany.

Przyjmuje się otwór wentylacyjny grawitacyjny $35 \times 35 \text{ cm}$.

$F_w = 35 \times 35 \text{ cm} = 1225,0 \text{ cm}^2$ – powierzchnia kanału.

Wywiew z pomieszczenia poprzez kratkę wentylacyjną umiejscowioną 15 cm pod sufitem.

Należy pamiętać, aby otwór kanału wentylacyjnego nie był przysłonięty czy zanieczyszczony. Powinien pracować całą powierzchnią czynną kanału.

W POMIESZCZENIU KOTŁOWNI ZABRANIA SIĘ STOSOWANIA MECHANICZNEJ WENTYLACJI WYCIĄGOWEJ.

9.3. Wentylacja pozostałych pomieszczeń.

W budynku, zgodnie z branżą architektury, zaprojektowano instalację grawitacyjną oraz wentylację wyciągową, realizowaną poprzez instalację wentylacji wspomaganej mechanicznie – wentylatory montowane na kanałach.

Wentylacja wyciągowa z pomieszczeń sanitarnych, realizowana będzie poprzez instalację wentylacji wspomaganej mechanicznie - na kanałach wentylatory, np. STYL Ø100 lub równoważne – zgodnie z branżą architektoniczną. Wentylacja wyciągowa z sal lekcyjnych w obrębie poddasza użytkowego, realizowana będzie poprzez instalację wentylacji wspomaganej mechanicznie - na kanałach wentylatory, np. STYL Ø150 lub równoważne – zgodnie z branżą architektoniczną. Zgodnie z branżą architektury - obiekt został poddany pełnej analizie w zakresie spełnienia obowiązujących wymogów p.poż. W związku z pracami remontowymi pom. 1.14 i 1.16 wprowadzono w nich także zmiany w zakresie wentylacji. Stąd w pom. 1.14 i 1.16 na parterze, wentylacja wyciągowa realizowana będzie poprzez instalację wentylacji wspomaganej mechanicznie - na kanałach wentylatory, np. STYL Ø150 lub równoważne

Montaż zgodnie z wytycznymi producenta. Wentylator wyciągowy, należy wyposażyć w pełen układ automatyki zasilająco sterującej – podanej przez producenta, który zapewni prawidłową pracę urządzenia. Zasilenie wentylatora – zgodnie z branżą elektryczną.

Okna zewnętrzne – w ramach remontu poddasza użytkowego - należy wyposażyć w nawiewniki higrosterowalne (nawietrzaki), z regulacją przepływu oraz z możliwością całkowitego zamknięcia – zgodnie z rysunkami. Nawiewniki należy zamontować w górnej części stolarki okiennej. Montaż, eksploatacja i konserwacja nawietrzaków zgodnie z wytycznymi producenta.

Dodatkowo w salach lekcyjnych na poddaszu użytkowym oraz w pom. 1.14 i 1.16 na parterze - zgodnie z rysunkiem - należy zamontować samonastawne zawory świeżego powietrza, np. VTKØ160, firmy Systemair lub równoważne. Nawietrzak VTK posiada zawór samonastawny sterowany termostatycznie, który reguluje ilość przepływającego powietrza w zależności od temperatury zewnętrznej. W trybie pracy automatycznej tarcza zaworu redukuje ilość powietrza nawiewanego, gdy temperatura powietrza zewnętrznego spada, natomiast zwiększa jego ilość, gdy temperatura zewnętrzna wzrasta. Nawietrzak może być również łatwo regulowany ręcznie w celu zmniejszenia lub zwiększenia ilości powietrza nawiewanego. Filtr w zaworze należy wymieniać min. co 3 lata. Montaż w ścianie zewnętrznej, pod stropem lub pod nadprożami z ominięciem elementów konstrukcyjnych budynku, itp.

Dla umożliwienia skutecznego przepływu i cyrkulacji powietrza, drzwi do pomieszczeń powinny posiadać szczelinę przy podłodze min. 1,5 cm. Drzwi do toalet, sanitariatów, powinny posiadać kratkę lub otwory wentylacyjne o powierzchni min. 220 cm².

Zgodnie z branżą architektury projekt nie ingeruje w pozostałe istniejące pomieszczenia pod względem higieniczno-sanitarnym. W pozostałych istniejących pomieszczeniach, przeznaczonych na pobyt ludzi, należy zapewnić wietrzenie pomieszczeń.

10. INSTALACJA GAZOWA.

Zasilanie instalacji w gaz z sieci gazowej średniego ciśnienia – istniejącym przyłączem gazowym (przeznaczone do przebudowy w zakresie punktu redukcyjno-pomiarowego) - wg odrębnego opracowania.

Rodzaj paliwa gazowego:

- gaz ziemny, wysokometanowy, symbol E.

Zaprojektowano doprowadzenie instalacji gazowej do następujących odbiorników gazu:

- projektowany kocioł gazowy K1, kondensacyjny, o mocy 225,0 kW – 1 szt.,
- projektowany kocioł gazowy K2, kondensacyjny, o mocy 113,0 kW – 1 szt..

Z istniejącego przyłącza gazowego zasilana jest również istniejąca instalacja gazowa kuchenek gazowych zlokalizowanych w dwóch salach zajęć. Instalacja gazowa zasilająca kuchenki gazowe – wg odrębnego opracowania – poza zakresem opracowania.

Miejsce rozgraniczenia sieci gazowej PSG sp. z o.o. i instalacji odbiorcy przyłączanego stanowi:

- kurek główny zlokalizowany w szafce gazowej na elewacji budynku – SZAFKA GAZOWA.

Ciśnienie w punkcie dostarczania i odbioru paliwa gazowego – zgodnie z warunkami technicznymi.

- minimalne: 1,6 kPa,
- maksymalne: 2,5 kPa.

10.1. PUNKT GAZOWY REDUKCYJNO - POMIAROWY.

SZAFKA GAZOWA, z punktem gazowym redukcyjno - pomiarowym, zlokalizowana na elewacji budynku, przeznaczona jest do przebudowy – wg odrębnego opracowania.

CHARAKTERYSTYKA UKŁADU:

- projektowany reduktor ciśnienia o przepustowości do 40 m³/h – 1 szt.,
- istniejący gazomierz G-6 – 1 szt.,
- istniejący gazomierz G-16 – 1 szt.,
- projektowany gazomierz G-10 – 1 szt.,
- kurek główny, – 1 szt.,
- rejestrator szczytów godzinowych z przekazem telemetrycznym – 3 szt.,

W/w elementy projektowane, zlokalizowane będą w szafce gazowej na elewacji budynku, po przeprowadzonej przebudowie – wg odrębnego opracowania PSG Sp. z o.o..

Gazomierz G-10 dostarcza PSG sp. z o.o. Podejście do gazomierza należy wykonać z zastosowaniem belki przyłączeniowej, rozstaw króćców: 280 mm.

Montaż, eksploatacja i konserwacja urządzeń ściśle wg wytycznych producentów urządzeń oraz z godnie z obowiązującymi przepisami.

10.2. ZEWNĘTRZNA I WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZU.

Budynek posiada istniejącą instalację gazową. W wyniku planowanych prac, niezbędna jest przebudowa i budowa instalacji gazowej, zasilająca kotły gazowe w kotłowni.

Istniejącą instalację gazową zasilającą istniejący kocioł przeznaczony do demontażu, należy odciąć przy istniejącej skrzynce gazowej i zdemontować. Należy wykonać nową instalację gazową zasilającą kocioł K1 i nową instalację gazową zasilającą kocioł K2, wraz z nowymi przejściami gazoszczelnymi przez ścianę zewnętrzną kotłowni oraz wykonaniem nowych podłączeń do kotłów – zgodnie z rysunkiem.

Zaprojektowano doprowadzenie instalacji gazowej do następujących odbiorników gazu:

- projektowany kocioł gazowy K1, kondensacyjny, o mocy 225,0 kW, o poborze max. 23,56 m³/h – 1 szt. – projektowana przebudowa istniejącej instalacji gazowej - dostosowanie podłączenia do nowego kotła K1,
- projektowany kocioł gazowy K2, kondensacyjny, o mocy 113,0 kW, o poborze max. 11,98 m³/h – 1 szt., - projektowana instalacja gazowa.

Projektowana instalacja gazowa doprowadzać będzie gaz do kotłów gazowych.

Instalację gazową poprowadzić od punktu gazowego redukcyjno-pomiarowego, zlokalizowanego na zewnętrznej ścianie budynku, do odbiorników gazowych zaprojektowanych w budynku. Projekt nie obejmuje istniejącej instalacji gazowej doprowadzającej gaz do kucharek gazowych, zlokalizowanych dwóch w salach lekcyjnych.

Przewody gazowe wprowadzić do budynku w pomieszczeniu pokazanym na rysunku – wykonać przejściem gazoszczelnym w tulei ochronnej.

Instalację gazową wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu łączone przez spawanie wg PN-EN 10208-1/2000.

Średnice przewodów podano na rysunkach.

Przewód prowadzić po wierzchu ściany w odległości 10 cm od innych równolegle biegnących przewodów instalacyjnych:

- od przewodów instalacji c.o.,
- od przewodów instalacji wodociągowej,
- od przewodów instalacji kanalizacyjnej,
- od przewodów instalacji elektrycznej

oraz w odległości 2 cm od ściany i innych instalacji, w miejscu skrzyżowań. W przypadku zbliżenia do instalacji elektrycznej, przewód gazowy prowadzić powyżej przewodów elektrycznych. Przewody gazowe prowadzić poniżej poziomu kratek wywiewnych wentylacji. Instalację gazową prowadzić z ominięciem innych instalacji.

Przejścia przez przegrody budowlane, wykonać w rurach ochronnych wypełnionych szczeliwem niepowodującym korozji. Zachować normatywne odległości od innych instalacji.

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu. Elementy mocowań powinny spełniać odpowiednie atesty.

Na przewodzie gazowym w kotłowni zastosować miejscowe poszerzenie rurociągu, stanowiące zbiornik – tzw. bufor gazu, dla palnika kotła w momencie jego włączenia – średnica i długość buforu gazu – zgodnie z rysunkiem. Bufor gazu zamontować na specjalnej

konstrukcji wsporczej – dotyczy to instalacji gazowej zasilającej kocioł K1 oraz instalacji gazowej zasilającej kocioł K2.

UWAGA!

1. Należy zapewnić skuteczną wentylację grawitacyjną w pomieszczeniach z odbiornikami gazowymi.
2. Instalację gazową należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi.
3. Przewody instalacji gazowej powinny być wykonane w sposób zapewniający spełnienie wymagań szczelności i trwałości określonych w Polskiej Normie dotyczącej przewodów gazowych dla budynków.
4. Zabrania się stosowania w jednym budynku gazu płynnego i gazu z sieci gazowej.

10.3 Odbiorniki gazowe.

Kotły gazowe.

Kocioł gazowy K1 i K2, zaprojektowano w pomieszczeniu kotłowni – w budynku - zgodnie z rysunkiem.

Zgodnie z danymi producenta - kocioł gazowy K1, kondensacyjny, o mocy 225,0 kW, z systemem odprowadzania spalin:

- o poborze gazu max. 23,56 m³/h – 1 szt.,
- ciśnienie gazu na zasilaniu minimum 20 mbar, maksimum 25 mbar.

Zgodnie z danymi producenta - kocioł gazowy K2, kondensacyjny, o mocy 113,0 kW, z systemem odprowadzania spalin:

- o poborze gazu max. 11,98 m³/h – 1 szt.,
- ciśnienie gazu na zasilaniu minimum 20 mbar, maksimum 25 mbar.

Na przewodzie gazowym – przy kotle K1, w pomieszczeniu kotłowni, należy zamontować zawór odcinający gazu DN65 mm oraz filtr do gazu DN65 mm (w miejscu łatwo dostępnym).

Na przewodzie gazowym – przy kotle K2, w pomieszczeniu kotłowni, należy zamontować zawór odcinający gazu DN50 mm oraz filtr do gazu DN50 mm (w miejscu łatwo dostępnym).

Zawór odcinający powinien mieć trwale zaznaczone położenie: otwarty i zamknięty. Przed zaworem kulowym odcinającym kocioł gazowy w pomieszczeniu technicznym zainstalować trójnik z korkiem do prób szczelności. Doprowadzenie gazu do odbiornika wykonać przewodami zgodnie z rysunkiem, z redukcją na podłączenie - zgodnie z danymi producenta.

Kotły należy zamontować zgodnie z zaleceniami producenta.

Pomieszczenie, w którym zlokalizowano urządzenie gazowe, jest o kubaturze większej niż wymagane $V_{min.} = 8,0 \text{ m}^3$.

W POMIESZCZENIU KOTŁOWNI ZABRANIA SIĘ STOSOWANIA MECHANICZNEJ WENTYLACJI WYCIĄGOWEJ.

10.4. Sprawdzenie prędkości przepływu gazu.

Zasilanie urządzeń w projektowanej instalacji dla kotła K1.

Prędkość przepływu gazu na najbardziej obciążonym odcinku nie powinna przekraczać 6 m/s. Do sprawdzenia wybrano odcinek instalacji o średnicy DN65 mm, wg poniższego wzoru:

$$w = \frac{V}{3600 \cdot d^2 \cdot \frac{\pi}{4}}$$

$$w = \frac{23,56}{3600 \cdot 0,0689^2 \cdot \frac{\pi}{4}} = 1,8 \text{ m/s}$$

V-obciążenie określonego odcinka instalacji, m³/h,

d-średnica wew. rury.

Stąd dla DN65 mm i obciążenia 23,56 m³/h, prędkość w przewodzie:

$$w = 1,8 \text{ m/s} < 6 \text{ m/s}$$

- warunek spełniony.

Zasilanie urządzeń w projektowanej instalacji dla kotła K2.

Prędkość przepływu gazu na najbardziej obciążonym odcinku nie powinna przekraczać 6 m/s. Do sprawdzenia wybrano odcinek instalacji o średnicy DN50 mm, wg poniższego wzoru:

$$w = \frac{V}{3600 \cdot d^2 \cdot \frac{\pi}{4}}$$

$$w = \frac{11,98}{3600 \cdot 0,0531^2 \cdot \frac{\pi}{4}} = 1,5 \text{ m/s}$$

V-obciążenie określonego odcinka instalacji, m³/h,

d-średnica wew. rury.

Stąd dla DN50 mm i obciążenia 11,98 m³/h, prędkość w przewodzie:

$$w = 1,5 \text{ m/s} < 6 \text{ m/s}$$

- warunek spełniony.

10.5. ZABEZPIECZENIE ODCINAJĄCO-ALARMOWE.

Zgodnie z wymogami projektuje się urządzenia sygnalizacyjno-odcinające dopływ gazu, w przypadku jego niekontrolowanego wypływu, w pomieszczeniu, w którym łączna nominalna moc cieplna zainstalowanych urządzeń jest większa niż 60 kW. Jako system detekcji i odcinania dopływu gazu dobrano Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej typu GX, prod. GAZEX (ul. Malinowskiego 5, 02-776 Warszawa) lub równoważny.

Istniejący moduł alarmowy oraz detektory gazu należy wymienić na nowe.

Podstawowe elementy systemu GX to:

- pełnoprzelotowe zawory klapowe typu MAG-3 – 3 szt. (montaż w szafce gazowej na elewacji budynku),
- detektory gazu, dwuprogowe, DG-12/N – 2 szt. (montaż w kotłowni - detektory w kotłowni muszą być przypisane do jednej strefy pomiarowej, aby system mógł odciąć dwa zawory MAG-3 jednocześnie),
- detektory gazu, dwuprogowe, DG-12/N – 2 szt. (montaż w sali lekcyjnej nr 1.28, na parterze budynku),
- detektory gazu, dwuprogowe, DG-12/N – 2 szt. (montaż w sali lekcyjnej nr 1.37, na parterze budynku),
- moduł alarmowy MD-8.ZB (z podtrzymaniem zasilania), którego zadaniem jest sterowanie pracą systemu,
- koncentrator okablowania K-8P (urządzenie wymagane) do modułu sterującego MD-8.ZB,
- sygnalizator SL-21 (montowany wewnątrz budynku - sygnalizator „dzienny” – przykładowa lokalizacja wg rysunku – usytuowanie uzgodnić z użytkownikiem – 1 szt.

- sygnalizator SL-32 (montowany na zewnątrz budynku – sygnalizator „nocny” – przykładowa lokalizacja wg rysunku – usytuowanie uzgodnić z użytkownikiem – 1 szt.

Kalibracja – zgodnie z wytycznymi producenta.

Wysokość zamontowania detektorów i odległość od urządzeń gazowych – wg wytycznych producenta. Raz w roku należy przeprowadzić kontrolę działania systemu detekcji gazu.

UWAGA!

1. Zgodnie z dokumentacją archiwalną, w ISTNIEJĄCEJ SZAFCE GAZOWEJ zlokalizowany jest zawór klapowy MAG-3 DN50, za istniejącym gazomierzem G-16 (opomiarowanie kotła K1 o mocy 225 kW) oraz zawór klapowy MAG-3 DN32, za istniejącym gazomierzem G-6 (opomiarowanie istniejącej instalacji gazowej zasilające kuchenki gazowe - w salach zajęć) - wg odrębnego opracowania - poza zakresem opracowania.

2. Za projektowanym gazomierzem G-10 (opomiarowanie kotła K2 o mocy 113 kW) - należy zamontować projektowany zawór klapowy MAG-3 DN50.

Zawór odcinający MAG-3 zamontować w szafce gazowej, zlokalizowanej na elewacji budynku, wg rysunku szafki.

Detektory DG-12/N (2 szt.) należy zlokalizować pod stropem kotłowni, zgodnie z zaleceniami producenta oraz w widocznym miejscu zespół sygnalizacyjny SL-21 i SL-32. Detektory DG-12/N (2 szt.) należy zlokalizować w sali lekcyjnej 1.28 oraz detektory DG-12/N (2 szt.) należy zlokalizować w sali lekcyjnej 1.37 – instalacja gazowa zasilające kuchenki gazowe. Całość podłączyć do koncentratora okablowania K-8P a następnie do modułu sterującego MD-8.ZB, który należy umieścić w pomieszczeniu technicznym – w kotłowni - w pobliżu wejścia. Zespół sygnalizacyjny SL-21 i SL-32 należy zamontować na wysokości minimum +3,0m nad poziomem terenu/posadzki, w celu zabezpieczenia urządzenia, przed możliwością ingerencji przez osoby trzecie. Lokalizację zespołów sygnalizacyjnych SL-21 i SL-32 – uzgodnić z Inwestorem w trakcie realizacji inwestycji.

Lokalizacja pozostałych elementów systemu i ich połączenia wg projektu instalacji elektrycznej. Montaż, konserwacja i eksploatacja zgodna z wytycznymi producenta.

10.6. PRÓBY SZCZELNOŚCI.

Po zakończeniu prac instalacyjnych należy wykonać próbę ciśnieniową, wg - Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, z dn. 26.04.2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie – Dz.U. 2013 poz. 640.

Instalacja wewnętrzna.

Ciśnienie czynnika próbnego w czasie głównej próby szczelności powinno wynosić $p_{pr}=0,05$ MPa, a dla części instalacji znajdującej się w pomieszczeniach mieszkalnych lub w pomieszczeniu zagrożonym wybuchem ciśnienie czynnika próbnego powinno wynosić $p_{pr}=0,1$ MPa, w czasie 1 godz.

Zakres pomiarowy manometru powinien wynosić:

- 1) 0-0,06 MPa w przypadku ciśnienia próbnego wynoszącego 0,05 MPa,
- 2) 0-0,16 MPa w przypadku ciśnienia próbnego wynoszącego 0,1 MPa.

Wynik głównej próby szczelności uznaje się za pozytywny, jeżeli w/w czasie od ustabilizowania się ciśnienia czynnika próbnego nie nastąpi spadek ciśnienia. Po pozytywnej próbie ciśnieniowej instalację wewnętrzną należy oczyścić, pomalować farbą antykorozyjną, a następnie nawierzchniową farbą chlorokauczkową (w kolorze żółtym) – wg KNR KOR-3A.

Z przeprowadzonej głównej próby szczelności należy sporządzić protokół, który powinien być podpisany przez właściciela budynku oraz wykonawcę instalacji gazowej.

W przypadku gdy instalacja gazowa nie została napełniona gazem w okresie 6 miesięcy od

daty przeprowadzenia głównej próby szczelności – próbę tę należy przeprowadzić ponownie.

11. MONTAŻ, ROZRUCH I ODBIÓR.

Montaż wszystkich urządzeń i rozruch technologiczny powinien być wykonany przez osoby wykwalifikowane, zgodnie z projektem technicznym oraz wymaganiami zawartymi w instrukcjach i dokumentacji techniczno – ruchowej urządzeń.

Do odbiorcy gazu należy prowadzenie właściwej eksploatacji i konserwacji instalacji i odbiorników gazowych.

12. UWAGI KOŃCOWE.

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia powinny posiadać aktualne atesty oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie, a ich montaż i eksploatacja zgodna z wytycznymi producenta. Po wykonaniu robót wykonawca jest zobowiązany przekazać rysunek powykonawczy z przebiegiem instalacji w budynku.

Całość robót wykonać zgodnie z:

- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych” - Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt nr 6.
- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych” - Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt nr 7.
- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych” – Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt nr 12.
- „Wytycznymi projektowania i stosowania instalacji z rur miedzianych” – Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt nr 10.
- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” - Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt nr 5.
- Rozp. Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. – Dz.U. Nr 75, poz. 690.
- Warunkami Montażu podanymi przez producentów zastosowanych urządzeń i materiałów.
- Obowiązującymi wytycznymi Polskich Norm, przepisami BHP, P.Poż. i Sanepid.

Wykonanie elementów instalacji uzgadniać na bieżąco z Inspektorem Nadzoru wyznaczonym przez Inwestora.

W projekcie podane są przykładowe materiały i urządzenia, na podstawie których przeprowadzony został dobór i obliczenia. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów i urządzeń o niegorszych parametrach niż zaproponowane. Zastosowane materiały nie mogą stanowić zagrożenia dla higieny i zdrowia użytkowników. Zmiana proponowanych materiałów i urządzeń wymaga sprawdzenia ich parametrów technicznych i użytkowych oraz sprawdzenia warunków hydraulicznych instalacji.

Roboty budowlane i instalacyjne winny być prowadzone pod nadzorem osoby uprawnionej do kierowania budową oraz być wykonane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi normami i przepisami.

Ostrołęka, 11.2018 r.

Opracowała:
mgr inż. Kinga Bolc