

## PROJEKT WYKONAWCZY

RODZAJ INWESTYCJI: ROZBUDOWA BUDYNKU ZSZ W RAWICZU

OBIEKT: BUDYNEK SZKOLNY

KATEGORIA OBIEKTU: IX

BRANŻA: Sanitarna

NR GEODEZYJNY DZIAŁKI: jedn. ewid.: Rawicz  
obręb ewid.: Rawicz  
działka nr: 2987

INWESTOR: Powiat Rawicki  
ul. Rynek 17  
63 – 900 Rawicz

### **Oświadczenie**

Na podstawie ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo Budowlane (Dz. U. Z 2020 r. poz. 1333, z późn. zm.) zgodnie z art. 20 ust. 4 tej ustawy oświadczam, że niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, obowiązującymi przepisami i normami.

Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy, zgodnie z art. 233 Kodeksu karnego, potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość danych zamieszczonych powyżej.

funkcja	imię i nazwisko	specjalność	numer uprawnień	podpis
PROJEKTANT	Bogdan Kowalewski	inst. sanitarne	848/86/Lo	

Egzemplarz nr: 1

Rawicz, marzec 2021. r.

# SPIS TREŚCI

1. Strona tytułowa	str. 1
2. Spis treści	str. 2
3. Opis techniczny	str. 3-22
4. Informacja BIOZ	str. 23-24
5. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	
Rys. nr 0: Plan zagospodarowania terenu	str. 25
Rys. nr 1S: Rzut parteru – instalacja wodociągowa	str. 26
Rys. nr 2S: Rzut piętra – instalacja wodociągowa	str. 27
Rys. nr 3S: Aksonometria instalacji wodociągowej	str. 28
Rys. nr 4S: Rzut parteru – instalacja kanalizacji sanitarnej	str. 29
Rys. nr 5S: Rzut piętra – instalacja kanalizacji sanitarnej	str. 30
Rys. nr 6S: Rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej	str. 31
Rys. nr 7S: Profil instalacji kanalizacji sanitarnej	str. 32
Rys. nr 8S: Rzut parteru – instalacja kanalizacji deszczowej	str. 33
Rys. nr 9S: Rzut piętra – instalacja kanalizacji deszczowej	str. 34
Rys. nr 10S: Profil instalacji kanalizacji deszczowej	str. 35
Rys. nr 11S: Rzut parteru – instalacja grzewcza	str. 36
Rys. nr 12S: Rzut piętra – instalacja grzewcza	str. 37
Rys. nr 13S: Aksonometria instalacji grzewczej	str. 38
Rys. nr 14S: Rzut parteru – wentylacja	str. 39
Rys. nr 15S: Rzut piętra – wentylacja	str. 40
Rys. nr 16S: Rzut kotłowni – stan istniejący	str. 41
Rys. nr 17S: Rzut kotłowni – stan projektowany	str. 42
Rys. nr 18S: Aksonometria instalacji gazowej	str. 43
Rys. nr 19S: Przekrój kotłowni	str. 44
Rys. nr 20S: Schemat kotłowni	str. 45
6. ZAŁĄCZNIKI:	
Zał.1. Zestawienie elementów systemu kominowego	str. 46

# OPIS TECHNICZNY INSTALACJI WOD – KAN, GRZEWOCZEJ, WENTYLACJI I GAZOWEJ

## 1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- zlecenie inwestora,
- projekt architektoniczny
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami
- przepisy Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 roku (Dz.U. nr 75 poz. 690 z późn. zm.) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- normy i normatywy techniczne projektowania.

## 2. ZAKRES I CEL OPRACOWANIA.

Opracowanie obejmuje projekt instalacji wodociągowej, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, instalacji grzewczej, wentylacji oraz rozbiórkę części i budowę odcinka instalacji gazowej w rozbudowywanym budynku szkolnym ZSZ w Rawiczu przy ul. Hallera 12 na działce nr 2897 o część dydaktyczną i warsztatową.

## 3. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

Pobierana woda służyć będzie do celów socjalno – bytowych użytkowników budynku i pobierana będzie z projektowanego (wg odrębnego opracowania) przyłącza wodociągowego doprowadzonego do pomieszczenia 1/40.

W projektowanym budynku zainstalowane zostaną następujące urządzenia pobierające wodę:

- Umywalka – 56 szt.
- Zlewozmywak – 8 szt.
- Miska ustępowa – 24 szt.
- Pisuar – 10szt.
- Natrysk – 11szt.
- Zawór czerpalny ze złączką do węża DN15–5 szt.
- Brodziki w pom. porządkowych – 2 szt.

### **Zapotrzebowanie na wodę**

Przepływ obliczeniowego wody na cele gospodarczo bytowe:

	zimna	ciepła	Ilość	Zimna	Ciepła
Bateria czerpalna do umywalek i zlewozmywaków	0,07	0,07	64	4,48	4,48
Płuczka zbiornikowa	0,13		24	3,12	
Zawór splukujący do pisuarów DN15	0,3		10	3,0	
Bateria natryskowa	0,15	0,15	11	1,65	1,65
Zawór czerpalny DN15	0,3		5	1,5	
Bateria nad brodzikiem	0,07	0,07	2	0,14	0,14
Razem				13,89	6,27
$\Sigma q_n = 20,16 \text{ dm}^3/\text{s}$					

$$\Sigma q_n = 20,16 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Przepływ obliczeniowy dla budynku szkoły

$$q = -22,5 (\sum gn)^{-0,5} + 11,5 \quad q = 6,49 \text{ dm}^3/\text{s} = 23,36 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zapotrzebowanie wody na cele przeciwpożarowe.

W budynku zaprojektowano 6 hydrantów ppoż. H25 o nominalnym wypływie wody 1 dm<sup>3</sup>/s każdy.

Do obliczenia zapotrzebowania wody na cele ppoż. przyjmuje się użytkowanie dwóch hydrantów wewnętrznych H25 jednocześnie czyli 2 dm<sup>3</sup>/s = 7,2 m<sup>3</sup>/h. Zapotrzebowanie na cele ppoż. jest mniejsze niż na cele bytowe.

Obliczenia do projektu przeprowadzono w oparciu o normę PN-92/B-01706 i DIN 1988 Teil 3

### **Dobór wodomierza**

Zapotrzebowanie na cele p. poż. – 2 dm<sup>3</sup>/h = 7,2 m<sup>3</sup>/h

Zapotrzebowanie na cele socjalno - bytowe – 6,45 dm<sup>3</sup>/s = 23,2 m<sup>3</sup>/h

Przyjęto wodomierz sprzężony MWN/JS 65/4.0 -S DN65 firmy Apator -Powogaz lub równoważny

W skład zestawu wodomierzowego wchodzi również:

- filtr osadnikowy DN65 (zamontowany przed zaworem antyskażeniowym)
- zawór zwrotny antyskażeniowy typu BA DN65
- zawory odcinające kulowe DN65 – 3 szt.

Dodatkowo na instalacji ppoż. zaprojektowano zawór antyskażeniowy typu EA DN65

Instalacje należy rozprowadzić do poszczególnych pomieszczeń. W celu doprowadzenia wody na piętro i poddasze należy wykonać piony zasilające w miejscach wskazanych na rysunkach.

Instalacje projektowane wewnątrz budynku należy wykonać rur PP-R Stabi SDR6 łączonych przy pomocy zgrzewania polifuzyjnego natomiast instalację ppoż. wykonać z rur stalowych ocynkowanych. Średnice rur podano na rysunkach.

Na odejściu instalacji wodociągowej do celów socjalno – bytowych ze względu na przyjętą technologię wykonania instalacji z tworzyw sztucznych, należy zamontować zawór elektromagnetyczny odcinający przepływ wody w w/w instalacji razie pożaru. Sterowanie zaworem elektromagnetycznym odcinającym instalację do celów socjalno – bytowych sygnałem z centrali systemu sygnalizacji pożaru po włączeniu układu ppoż, zawór zamyka dopływ wody w instalacji do celów socjalno - bytowych. Zasilenie elektryczne zaworu należy wykonać przewodami elektrycznymi o odporności ogniowej EI 120.

### **OGÓLNE ZASADY PROWADZENIA PRZEWODÓW Z RUR PP**

Instalację wody zimnej i ciepłej oraz cyrkulacji proponuje się wykonać z rur PP-R SDR6 Stabi (lub równoważne). Rury te zapewniają długotrwałą wytrzymałość na wysoką temperaturę i ciśnienie. Montaż instalacji odbywa się przy pomocy zgrzewania polifuzyjnego, które tworzy trwałe i szczelne połączenie.

Montaż instalacji:

Przy układaniu przewodów pod tynkiem lub podłozie.

Przewody montowane w ścianach należy prowadzić w rurach osłonowych karbowanych (peszel) przewody w posadzce prowadzić w otulinach izolacyjnych. Przejścia przez przegrody konstrukcyjne należy wykonać w tulejach ochronnych.

W przypadku montażu natynkowego przewody powinny być prowadzone w sposób umożliwiający swobodne przejście ich ewentualnych wydłużeń cieplnych. Dotyczy to bardzo długich odcinków instalacji ciepłej wody użytkowej.

W projektowanym budynku do zasilania armatury sanitarnej proponuje się prowadzenie przewodów pod posadzką i w bruzdach ściennych. Podejścia do odbiorników wody wykonać przewodami o średnicy  $\varnothing$  20. Wodę zimną doprowadzić należy do baterii umywalkowych stojących, baterii prysznicowych, do spluczek ustępowych, zaworów pisuarowych i zaworów czerpalnych.

Przed zakryciem przewodów instalację należy poddać próbie ciśnieniowej. Przed rozpoczęciem próby niezbędne jest odłączenie dodatkowych urządzeń instalacji, które mogą ulec uszkodzeniu lub zakłócić przebieg próby. W celu kontroli zmiany ciśnienia w najniższym punkcie instalacji należy podłączyć manometr z dokładnością odczytu 0,01 MPa. Przygotowaną do próby instalację należy napęlnić wodą i odpowietrzyć. Ciśnienie próbne podnieść do 1,5- krotnej wartości ciśnienia roboczego. Podczas próby wstępne ciśnienie próbne w ciągu 30 minut należy dwukrotnie podnieść do pierwotnej wartości w odstępie 10 minut. W ciągu

następnych 30 minut próby spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06MPa. Bezpośrednio po badaniu wstępnym przeprowadzić 2- godzinną próbę główną. W tym czasie ciśnienie pozostałe po próbie wstępnej nie może spaść więcej niż 0,02 MPa. Dodatkowo podczas trwania próby szczelności należy dokonać wizualnej oceny szczelności wykonanych połączeń.

Po uzyskaniu pozytywnych prób ciśnieniowych całej instalacji, rury należy płukać wodą wodociagową aż do chwili, kiedy wypływająca woda będzie wzrokowo czysta, następnie należy przeprowadzić dezynfekcję przewodu.

Dezynfekcja będzie polegała na wprowadzeniu do jednego końca dezynfekowanego odcinka przewodu roztworu wody z dodatkiem chlorku wapnia w ilości 100 mg/l lub chloraminy w ilości 20-30 mg/l, aż do momentu gdy na końcówce tego odcinka (przez baterie lub zawory) będzie wyczuwalny zapach chloru, następnie należy zamknąć zawory i przetrzymać wprowadzony roztwór przez 24 godziny. Następnie przewody ponownie należy przepłukać wodą, aż do zaniku zapachu chloru, po czym należy pobrać próbkę wody do analizy bakteriologicznej.

Wyniki prób szczelności winny być opisane w protokołach i podpisane przez przedstawicieli wykonawcy, inspektora nadzoru i Inwestora.

Przed umywalkami, miskami ustępowymi należy montować zawory odcinające kulowe podłączenia do baterii należy wykonać za pomocą atestowanych węży elastycznych. Do natrysków należy montować baterie na ścianie. Wszystkie przewody izolować cieplnie poprzez zastosowanie otulin izolacyjnych np. z pianki poliuretanowej

#### **4. INSTALACJA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ I CYRKULACJI:**

Instalację c.w.u. oraz cyrkulacji należy wykonać również z rur polipropylenowych PP-R Stabi SDR 6. Łączenie rurociągów metodą zgrzewania polifuzyjnego.

Instalacje prowadzić równolegle do przewodów wody zimnej. Główne przewody zasilające c.w.u i cyrkulacji układać pod stropem lub pod posadzką. Podejścia do poszczególnych węzłów sanitarnych w ścianach.

Przepusty instalacyjne wykonane w ścianie oddzielenia przeciwpożarowego oraz przepusty o średnicy powyżej 4 cm w innych przegrodach o klasie odporności ogniowej co najmniej REI lub EI 60, należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie ognioochronnych rozwiązań systemowych do klasy odporności ogniowej wymaganej dla danej przegrody budowlanej.

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

Instalacje ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji należy izolować ciepłochronnie w celu uniknięcia zbędnych strat ciepła.

Grubości izolacji w zależności od średnicy przewodu według poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	<sup>1)</sup> /2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	<sup>1)</sup> /2 wymagań z poz. 1-4

7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
---	---------------------------------------	------

W skład instalacji c.w.u. wchodzi podgrzewacz wody o pojemności  $V=1000 \text{ dm}^3$  (zaprojektowany w istniejącej kotłowni budynek „C”) współpracujący z kotłem gazowym. Obieg czynnika grzewczego przez węzownice podgrzewacza zapewniać będzie pompa o wydajności  $Q=3,7 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia  $H_p=1,0\text{m}$  zamontowana na zasilaniu.

Instalację należy wykonać z zachowaniem podanych na rysunkach średnic. Przed podgrzewaczem na instalacji cyrkulacyjnej zaprojektowano pompę cyrkulacyjną o wydajności  $Q=1,0\text{m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia  $H_p=4,0 \text{ m}$ .

Na pionach cyrkulacyjnych należy zamontować zawory regulacyjne MTCV DN15 Danfoss (lub równoważne). Należy zapewnić dostęp do zaworów odcinających i regulacyjnych w celu ich rewizji oraz konserwacji.

Instalację należy wykonać z zachowaniem podanych na rysunkach średnic.

W celu zabezpieczenia instalacji c.w.u. przed wzrostem nadmiernego ciśnienia na przewodzie wody zimnej przed podgrzewaczem zaprojektowano zawór bezpieczeństwa o średnicy króćca wlotowego DN25 i średnicy kanału dolotowego  $d_o=20\text{mm}$ , oraz naczynie przeponowe o pojemności  $V=60\text{dm}^3$ .

Przed zakryciem przewodów instalację należy poddać próbie ciśnieniowej. Przebieg próby opisano wyżej pkt.3.6

## **5. INSTALACJA PRZECIWPOŻAROWA.**

W budynku została zaprojektowana instalacja przeciwpożarowa. Do celów ppoż. służyć będą hydranty wewnętrzne H25 z węzem półsztywnym – 6 szt. Należy zamontować hydranty w szafkach naściennych. Instalację należy podłączyć do instalacji wodociągowej.

Instalację wewnętrzną zasilającą hydranty należy wykonać z rur stalowych podwójnie ocynkowanych o połączeniach gwintowanych typ TWT-2, średnich wg PN-80/H-74200 łączonych przy pomocy kształtek i łączników z żeliwa wg PN-67/H-74392 oraz 74393.

Uszczelnienie złączek przy pomocy konopi lnianych. Instalację prowadzić należy pod stropem i bruzdach ściennych. Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać w rurach osłonowych..

Zawór hydrantu należy montować na wysokości 1,35m od poziomu posadzki. Minimalne ciśnienie na wylocie z prądownicy 0,2 MPa. Wydajność jednego hydrantu DN25- $1,0\text{dm}^3/\text{s}$ . Do obliczeń przyjęto jednoczesny pobór wody z dwóch czynnych hydrantów. Instalacja hydrantowa będzie pracowała jako nawodniona. Na odgałęzieniu instalacji ppoż. od przewodu wody bytowej zaprojektowano zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA. Instalację należy wykonać z zachowaniem trasy i średnic rurociągów. Lokalizację hydrantów pokazano na rysunkach. Po wykonaniu instalacji należy wykonać próbę ciśnieniową i próbę wydajności hydrantów. Próbę wydajności powinna przeprowadzić osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia. Wyniki prób należy przedstawić w protokołach i przekazać inwestorowi.

## **6. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ**

Instalacja kanalizacyjna służyć będzie do odprowadzania ścieków socjalno – bytowych osób przebywających w budynku do sieci kanalizacji sanitarnej poprzez istniejące przyłącze kanalizacji sanitarnej. Instalację należy wykonać z rur PVC kielichowych z uszczelką gumową łączonych na wcisk.

Ceramika sanitarna (umywalki, miski ustępowe typu compact, pisuary, zlewozmywaki, brodzik) firmy wskazanej przez inwestora.

Przed każdym urządzeniem odprowadzającym ścieki należy montować odpowiedni syfon.

Na pionach na parterze należy montować kształtki rewizyjne o odpowiedniej średnicy dla każdego pionu.

W miejscach wskazanych na rysunkach należy wykonać piony zakończone rurami wywiewnymi wyprowadzonymi ponad dach budynku lub zaworami napowietrzającymi (pion 2,4,14).

Instalację na parterze prowadzić należy pod posadzką i w bruzdach ściennych, instalację na piętrze w ścianach i stropie

Instalację pod posadzką na parterze należy układać na podsypce piaskowej z odpowiednim spadkiem umożliwiającym swobodny przepływ ścieków.

Instalację należy wykonać z zachowaniem średnic i trasy przewodów podanych na rysunkach. Rury i kształtki powinny posiadać odpowiednie atesty.

Podejścia do umywalek, bidetów, zlewozmywaków, kratek ściekowych i natrysków wykonać z rur PVC o średnicy 50mm. podejścia do misek ustępowych przewodami o średnicy 110mm.

Ścieki odprowadzane będą do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej za pomocą istniejącego przyłącza kanalizacyjnego. Do wykonania instalacji podposadzkowej i na zewnątrz budynku użyć rur PVC klasy S (SDR34). Studnie wykonać z elementów prefabrykowanych z tworzywa sztucznego o średnicy 425mm łączonych za pomocą uszczeltek gumowych. Studnie należy posadowić na podsypce piaskowej grubości 20 cm. Na studni zamontować właz żeliwny klasy B125 z pierścieniem odciążającym.

Dno wykopu pod ułożenie rury na zewnątrz budynku należy wykonać ręcznie. Stosować podsypkę z piasku o grubości 20 cm i nadsypkę rur– 30 cm. Jako materiał na obsypkę i nadsypkę ( strefa ochronna rury i strefa nad rurą) stosować materiał sycki np.: piasek lub mieszanina piasku i żwiru. Strefa nadsypki powinna wynosić minimum 30 cm nad rurą. Pozostałą część wykopu można zasypać wykorzystując grunt rodzimy.

Zagęszczanie gruntu w wykopie powinno odbywać się warstwami z zagęszczaniem co 10-30 cm.

Po wykonaniu prac należy przywrócić teren do stanu pierwotnego.

Po wykonaniu robót ziemnych należy wykonać inwentaryzację geodezyjną.

#### roboty montażowe kanalizacji sanitarnej

Rury PVC z których wykonane zostaną instalacje łączone są za pomocą kielichów na wcisk.

Uszczelnienie rurociągu za pomocą uszczeltek gumowych dostarczanych wraz z rurą przez producenta.

Rury należy układać kielichami w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Po przygotowaniu dna wykopu należy przystąpić do układania rur. Rury należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie tak aby nie uszkodzić rury

Do wykonania warstw wypełniających wykop, należy przystąpić natychmiast po dokonaniu i zatwierdzeniu częściowego odbioru robót w zakresie zakończonego posadowienia rurociągu.

Wypełnienie rurociągu należy wykonać w dwóch etapach:

- I etap: Wypełnienie wykopu w strefie ochronnej rury, czyli tzw. obsypka rurociągu
- II etap Wypełnienie wykopu nad strefą ochrony rury czyli tzw. zasyпка rurociągu

Przy spajaniu gruntu, profilowaniu dna wykopu oraz układaniu rur należy stosować się do poniższych zaleceń:

- obsypkę wykonywać z gruntu mineralnego, syckiego ( zwykle piasku lub żwiru),
- materiał obsypki nie może być zmrożony ani też zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału,
- w celu zapewnienia całkowitej stabilności rurociągu, konieczne jest zadbanie o to, aby materiał obsypki szczelnie wypełnił przestrzeń nad rurą,
- obsypkę wykonywać warstwami, równolegle po obu bokach rur, każdą warstwę zagęszczając,
- jednocześnie z wykonywaniem poszczególnych warstw obsypki należy usuwać ewentualne odeskowanie wykopu, zwracając przy tym uwagę na staranne wypełnienie wykopu i zagęszczanie w przestrzeni zajmowanej uprzednio przez umocnienie wykopu
- nie należy usuwać ścianek szczelnych zastosowanych ze względu na warunki gruntowe i wysoki poziom wód gruntowych
- obsypkę należy prowadzić aż do uzyskania górnego poziomu strefy ochronnej rurociągu, tj. warstwy o grubości po zagęszczeniu, co najmniej 30cm ponad wierzch rury,
- niedopuszczalne jest wykonanie obsypki przez bezpośredni spuszczenie mas ziemi na rurociąg z samochodów wywrotek.
- Mechaniczne zagęszczanie nad rurą można rozpocząć dopiero, gdy nad jej wierzchołkiem została wykonana warstwa ochronna.

- Do wykonywania wypełnienia wykopu nad strefą ochronną rurociągu można przystąpić po dokonaniu kontroli stopnia zagęszczenia obsypki.
- Zasypkę rurociągu należy wykonać z takiego materiału i w taki sposób, aby spełniać wymagania stawiane przy rekonstrukcji danego terenu (drogi, chodniki, tereny zielone).  
Do zasyпки można użyć gruntu rodzimego, o ile odpowiada warunkom podanym w dokumentacji techn. Do zasyпки nie należy używać gruntu zawierającego duże kamienie i głazy.

## **7. KANALIZACJA DESZCZOWA**

Ścieki opadowe z dachu projektowanego budynku odprowadzane będą do projektowanej instalacji kanalizacji deszczowej za pomocą wpustów dachowych i rynien spustowych. Piony kanalizacji deszczowej wewnątrz budynku należy obudować. U dołu każdego pionu należy zamontować kształtkę rewizyjną o średnicy równej średnicy pionu. Do wykonania instalacji podposadzkowej i na zewnątrz budynku użyć rur PVC klasy S (SDR34) średnice podano na rysunkach. Studnie wykonać z elementów prefabrykowanych z tworzywa sztucznego o średnicy 425mm łączonych za pomocą uszczelek gumowych. Studnie należy posadzić na podsypce piaskowej grubości 20 cm. Na studni zamontować właz żeliwny klasy B125 z pierścieniem odciążającym. Na terenach utwardzonych należy wykonać wpusty deszczowe klasy D400 o wymiarach 400x600mm. Lokalizacja wpustów deszczowych wg PZT.

Instalację należy wykonać z rur PVC SN 8 SDR34 kielichowych z uszczelką gumową łączonych na wcisk średnice podano na rysunkach. Roboty montażowe jak w p.6.

## **8. INSTALACJA GRZEWcza**

Projekt obejmuje instalację grzewczą pracującą przy parametrach czynnika grzewczego w zakresie temperatur 80°/60°C.

Czynnik grzewczy przygotowywany będzie w istniejącej kotłowni gazowej zlokalizowanej w piwnicy budynku „C”

W projektowanym budynku przewiduje się zastosowanie ogrzewania za pomocą grzejników płytowych zasilanych od dołu oraz nagrzewnic wodnych.

Projektowe obciążenie cieplne budynku

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	ZSZ Rawicz	
Miejscowość:	Rawicz	
Adres:	ul. Hallera 12	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-B-02025	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	II	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-18	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,9	°C
Stacja meteorologiczna:	Leszno Strzyżowice	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	



Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m <sup>3</sup> ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła $\delta$ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_g$ :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	2625,1	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku VH:	9855,4	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	70054	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	151194	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	219602	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	219602	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	83,7	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	22,3	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :	292,8	m <sup>3</sup> /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$ :	3159,2	m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$ :	3159,2	m <sup>3</sup> /h
Powietrze usuwane mech. $V_{ex}$ :	3159,2	m <sup>3</sup> /h
Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :	11408,5	m <sup>3</sup> /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza $\theta_v$ :	-18,0	°C
Wyniki doboru grzejników:		
Suma projektowych mocy cieplnych grzejników $\Phi_{p,r}$ :	119022	W
Suma rzeczywistych mocy cieplnych grzejników $\Phi_{r,r}$ :	122487	W
Suma deficytów mocy cieplnych grzejników $\Phi_{def,r}$ :	-3465	W
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$ :	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj zgodnie z EN 12831:2006		
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Tak	
Parametry doboru grzejników:		
Projektowa temp. wody zasilającej instal. $\theta_{s,r}$ :	80,0	°C
Projektowe ochłodzenie wody w grzejnikach $\Delta\theta_r$ :	20,0	K
Zwiększenie mocy grzejników z zaworami termostatycznymi:		
Zwiększaj z wyjątkiem pomieszczeń z nadwyżką mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ .		
Zwiększanie grzejników z zaworami termost. o:	15	%
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Szkolny	
Typ konstrukcji budynku:	Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	

Stopień szczelności obudowy budynku:	Wysoki	
Krotność wymiany powietrza wewn. n50:	2,0	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Dobre osłonięcie	

## Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$	A	V	$\Phi_{HL}$
		°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	W
1/1	Sala lekcyjna 1/1	18,0	100,15	540,8	13218
1/1A	Pom. pomocnicze bez okna 1/1A	0,0	21,60	108,0	-4
1/1B	Pom. pomocnicze bez okna 1/1B	18,0	20,76	124,6	1785
1/2	Sala lekcyjna 1/2	18,0	144,43	779,9	18561
1/3	Sala lekcyjna 1/3	18,0	189,94	1025,7	23932
1/4	Sala lekcyjna 1/4	20,0	103,97	561,4	14203
1/5	Sala lekcyjna 1/5	20,0	92,05	497,1	12764
1/6	Sala lekcyjna 1/6	18,0	150,51	812,8	19473
1/7	Sala lekcyjna 1/7	20,0	42,68	128,0	4353
1/8	Sala lekcyjna 1/8	20,0	42,73	128,2	4816
1/9	Sala lekcyjna 1/9	20,0	75,34	226,0	7158
1/10	Sala lekcyjna 1/10	20,0	78,05	234,2	7031
1/11	Sala lekcyjna 1/11	20,0	76,29	228,9	8192
1/12	Sala lekcyjna 1/12	20,0	72,36	217,1	6957
1/13	Pokój 1/13	20,0	26,16	78,5	1187
1/13A	Kuchnia el. bez okna 1/13A	20,0	4,39	13,2	133
1/14	WC 1/14	20,0	6,09	18,3	192
1/15	WC 1/15	20,0	4,89	14,7	208
1/16	WC 1/16	20,0	5,29	15,9	182
1/17	WC 1/17	20,0	5,24	15,7	249
1/18	jadalnia 1/18	20,0	35,47	106,4	1487
1/19	Łazienka z oknem 1/19	24,0	14,90	44,7	1158
1/20	WC 1/20	20,0	4,54	13,6	8
1/21	Pom. pomocnicze bez okna 1/21	20,0	7,85	23,6	174
1/22	szatnia 1/22	24,0	14,52	43,6	589
1/23	Pom. pomocnicze bez okna 1/23	20,0	11,98	35,9	294
1/24	Pom. pomocnicze bez okna 1/24	20,0	7,93	23,8	149
1/26	szatnia 1/25	24,0	39,76	119,3	1494
1/27	WC 1/27	24,0	4,55	13,7	120
1/28	Łazienka bez okna 1/28	24,0	19,24	57,7	745
1/29	Pom. pomocnicze bez okna 1/29	20,0	5,66	17,0	168
1/30	WC 1/30	20,0	4,25	12,8	201
1/31	WC 1/31	20,0	15,84	47,5	398
1/32	WC 1/32	20,0	26,44	79,3	721
1/33	Korytarz 1/33	16,0	50,43	151,3	1769
1/34	Korytarz 1/34	16,0	71,65	215,0	1006
1/35	Korytarz 1/35	16,0	22,93	68,8	-330
1/36	Korytarz 1/36	16,0	72,11	216,3	1025
1/37	Korytarz 1/37	16,0	57,03	171,1	457
1/38	Korytarz 1/38	16,0	30,90	92,7	868
1/39	wiatrołap 1/42	16,0	4,46	13,4	392
1/40	Klatka schodowa 1/40	16,0	16,61	49,8	313
1/41	Klatka schodowa 1/41	16,0	21,51	64,5	712

2/1	Sala lekcyjna 2/1	20,0	76,34	229,0	8871
2/2	Sala lekcyjna 2/2	20,0	72,29	216,9	7559
2/3	Sala lekcyjna 2/3	20,0	72,72	218,2	7423
2/4	Sala lekcyjna 2/4	20,0	71,33	214,0	7684
2/5	Sala lekcyjna 2/5	20,0	50,79	152,4	5459
2/6	Sala lekcyjna 2/6	20,0	49,03	147,1	5287
2/7	Sala lekcyjna 2/7	20,0	42,85	128,6	5122
2/8	Sala lekcyjna 2/8	20,0	49,24	147,7	5028
2/9	Pom. pomocnicze bez okna 2/9	20,0	7,37	22,1	178
2/10	Pom. pomocnicze z oknem 2/10	20,0	13,89	41,7	702
2/11	Pom. pomocnicze bez okna 2/11	20,0	5,82	17,5	207
2/12	WC 2/12	20,0	4,25	12,8	213
2/13	WC 2/13	20,0	26,65	80,0	700
2/14	WC 2/14	20,0	15,68	47,0	553
2/15	Sala lekcyjna 2/15	20,0	53,26	159,8	4520
2/16	Korytarz 2/16	16,0	94,06	282,2	1234
2/17	Korytarz 2/17	16,0	64,28	192,8	953
2/18	Klatka schodowa 2/18	16,0	16,08	48,2	480
2/19	Klatka schodowa 2/19	16,0	15,72	47,2	411

## Zestawienie grzejników

Pom.	Opis pomieszczenia	Symbol	L	H	G	$\Phi_{p,r}$	$\Phi_{r,r}$	$\Phi_{def,r}$	$\Phi_{pr.}$
			m	m	m	W	W	W	%
1/1B	Pom. pomocnicze bez okna 1/1B	CV21S-60	1,600	0,600	0,070	1785	1766	19	100,0
1/7	Sala lekcyjna 1/7	CV22-60	1,600	0,600	0,102	2176	2298	-122	50,0
1/7	Sala lekcyjna 1/7	CV22-60	1,600	0,600	0,102	2176	2298	-122	50,0
1/8	Sala lekcyjna 1/8	CV21S-60	1,400	0,600	0,070	1605	1606	-1	33,3
1/8	Sala lekcyjna 1/8	CV21S-60	1,400	0,600	0,070	1605	1606	-1	33,3
1/8	Sala lekcyjna 1/8	CV21S-60	1,400	0,600	0,070	1605	1606	-1	33,3
1/9	Sala lekcyjna 1/9	CV22-60	1,800	0,600	0,102	2386	2568	-182	33,3
1/9	Sala lekcyjna 1/9	CV22-60	1,800	0,600	0,102	2386	2568	-182	33,3
1/9	Sala lekcyjna 1/9	CV22-60	1,800	0,600	0,102	2386	2568	-182	33,3
1/10	Sala lekcyjna 1/10	CV33-60	1,200	0,600	0,152	2402	2415	-13	33,3
1/10	Sala lekcyjna 1/10	CV33-60	1,200	0,600	0,152	2402	2415	-13	33,3
1/10	Sala lekcyjna 1/10	CV33-60	1,200	0,600	0,152	2402	2415	-13	33,3
1/11	Sala lekcyjna 1/11	CV21S-60	1,800	0,600	0,070	2048	2061	-13	25,0
1/11	Sala lekcyjna 1/11	CV21S-60	1,800	0,600	0,070	2048	2061	-13	25,0
1/11	Sala lekcyjna 1/11	CV21S-60	1,800	0,600	0,070	2048	2061	-13	25,0
1/11	Sala lekcyjna 1/11	CV21S-60	1,800	0,600	0,070	2048	2061	-13	25,0
1/12	Sala lekcyjna 1/12	CV22-60	1,600	0,600	0,102	2319	2335	-16	33,3
1/12	Sala lekcyjna 1/12	CV22-60	1,600	0,600	0,102	2319	2335	-16	33,3
1/12	Sala lekcyjna 1/12	CV22-60	1,600	0,600	0,102	2319	2335	-16	33,3
1/13	Pokój 1/13	CV11-60	1,400	0,600	0,060	1187	1213	-26	100,0
1/14	WC 1/14	CV11-60	0,400	0,600	0,060	192	291	-99	100,0
1/15	WC 1/15	CV11-60	0,400	0,600	0,060	208	299	-91	100,0
1/16	WC 1/16	CV11-60	0,400	0,600	0,060	182	285	-103	100,0
1/17	WC 1/17	CV11-60	0,400	0,600	0,060	249	318	-69	100,0
1/18	jadalnia 1/18	CV11-60	1,000	0,600	0,060	818	858	-40	50,0
1/18	jadalnia 1/18	CV11-60	1,000	0,600	0,060	818	858	-40	50,0
1/19	Łazienka z oknem 1/19	CV11-60	1,600	0,600	0,060	1158	1222	-64	100,0
1/22	szatnia 1/22	CV11-60	0,800	0,600	0,060	597	616	-19	100,0

1/23	Pom. pomocnicze bez okna 1/23	CV11-60	0,400	0,600	0,060	294	334	-40	100,0
1/26	szatnia1/25	CV11-60	2,000	0,600	0,060	1494	1540	-46	100,0
1/28	Łazienka bez okna 1/28	CV11-60	1,000	0,600	0,060	745	770	-25	100,0
1/30	WC 1/30	CV11-60	0,400	0,600	0,060	201	278	-77	100,0
1/31	WC 1/31	CV11-60	0,600	0,600	0,060	481	477	4	100,0
1/32	WC 1/32	CV11-60	0,900	0,600	0,060	721	715	6	100,0
1/33	Korytarz 1/33	CV21S-60	1,400	0,600	0,070	1769	1780	-11	100,0
1/34	Korytarz 1/34	CV11-60	1,400	0,600	0,060	1319	1346	-27	100,0
1/36	Korytarz 1/36	CV11-60	1,200	0,600	0,060	1109	1149	-40	100,0
1/37	Korytarz 1/37	CV11-60	0,500	0,600	0,060	457	477	-20	100,0
1/38	Korytarz 1/38	CV11-60	0,900	0,600	0,060	868	870	-2	100,0
1/39	wiatrołap 1/42	CV11-60	0,400	0,600	0,060	392	388	4	100,0
1/41	Klatka schodowa 1/41	CV11-60	0,800	0,600	0,060	712	759	-47	100,0
2/1	Sala lekcyjna 2/1	CV21S-60	1,600	0,600	0,070	1774	1820	-46	20,0
2/1	Sala lekcyjna 2/1	CV21S-60	1,600	0,600	0,070	1774	1820	-46	20,0
2/1	Sala lekcyjna 2/1	CV21S-60	1,600	0,600	0,070	1774	1820	-46	20,0
2/1	Sala lekcyjna 2/1	CV21S-60	1,600	0,600	0,070	1774	1820	-46	20,0
2/1	Sala lekcyjna 2/1	CV21S-60	1,600	0,600	0,070	1774	1820	-46	20,0
2/2	Sala lekcyjna 2/2	CV22-60	1,800	0,600	0,102	2646	2636	10	35,0
2/2	Sala lekcyjna 2/2	CV22-60	1,600	0,600	0,102	2268	2322	-54	30,0
2/2	Sala lekcyjna 2/2	CV22-60	1,800	0,600	0,102	2646	2636	10	35,0
2/3	Sala lekcyjna 2/3	CV22-60	1,800	0,600	0,102	2598	2624	-26	35,0
2/3	Sala lekcyjna 2/3	CV22-60	1,600	0,600	0,102	2227	2311	-84	30,0
2/3	Sala lekcyjna 2/3	CV22-60	1,800	0,600	0,102	2598	2624	-26	35,0
2/4	Sala lekcyjna 2/4	CV22-60	1,800	0,600	0,102	2561	2615	-54	33,3
2/4	Sala lekcyjna 2/4	CV22-60	1,800	0,600	0,102	2561	2615	-54	33,3
2/4	Sala lekcyjna 2/4	CV22-60	1,800	0,600	0,102	2561	2615	-54	33,3
2/5	Sala lekcyjna 2/5	CV21S-60	1,600	0,600	0,070	1638	1783	-145	30,0
2/5	Sala lekcyjna 2/5	CV22-60	1,600	0,600	0,102	2183	2300	-117	40,0
2/5	Sala lekcyjna 2/5	CV21S-60	1,600	0,600	0,070	1638	1783	-145	30,0
2/6	Sala lekcyjna 2/6	CV21S-60	1,600	0,600	0,070	1830	1834	-4	34,6
2/6	Sala lekcyjna 2/6	CV21S-60	1,400	0,600	0,070	1627	1611	16	30,8
2/6	Sala lekcyjna 2/6	CV21S-60	1,600	0,600	0,070	1830	1834	-4	34,6
2/7	Sala lekcyjna 2/7	CV21S-60	1,600	0,600	0,070	1707	1803	-96	33,3
2/7	Sala lekcyjna 2/7	CV21S-60	1,600	0,600	0,070	1707	1803	-96	33,3
2/7	Sala lekcyjna 2/7	CV21S-60	1,600	0,600	0,070	1707	1803	-96	33,3
2/8	Sala lekcyjna 2/8	CV22-60	1,800	0,600	0,102	2603	2625	-22	50,0
2/8	Sala lekcyjna 2/8	CV22-60	1,800	0,600	0,102	2603	2625	-22	50,0
2/10	Pom. pomocnicze z oknem 2/10	CV11-60	0,800	0,600	0,060	702	699	3	100,0
2/11	Pom. pomocnicze bez okna 2/11	CV11-60	0,400	0,600	0,060	207	299	-92	100,0
2/12	WC 2/12	CV11-60	0,400	0,600	0,060	213	302	-89	100,0
2/13	WC 2/13	CV11-60	0,800	0,600	0,060	700	698	2	100,0
2/14	WC 2/14	CV11-60	0,700	0,600	0,060	553	595	-42	100,0
2/15	Sala lekcyjna 2/15	CV33-60	1,400	0,600	0,152	2782	2812	-30	61,5
2/15	Sala lekcyjna 2/15	CV33-60	0,900	0,600	0,152	1738	1795	-57	38,5
2/16	Korytarz 2/16	CV11-60	1,800	0,600	0,060	1714	1735	-21	100,0
2/17	Korytarz 2/17	CV11-60	1,000	0,600	0,060	953	964	-11	100,0
2/19	Klatka schodowa 2/19	CV11-60	0,500	0,600	0,060	411	465	-54	100,0

Projektowane obciążenie cieplne budynku objętego opracowaniem wynosi: **219602W**

Źródłem ciepła dla projektowanego budynku będą dwa kotły gazowe kondensacyjne pracujące w układzie kaskadowym. Kotły będą pracować przy parametrach czynnika grzewczego w zakresie temperatur  $80^{\circ}/60^{\circ}$  C, przygotowujących czynnik grzewczy na potrzeby instalacji grzewczej i c.w.u. w projektowanym budynku. Moc jednego kotła gazowego pracującego przy temp.  $80^{\circ}/60^{\circ}$ C wynosi 121.6 kW. Odprowadzenie spalin realizowane będzie poprzez przewód spalinowy o średnicy 200mm doprowadzony do istniejącego murowanego komina. Kotły będą pobierały powietrze do spalania z pomieszczenia w którym będą zamontowane. Kondensat z kotłów odprowadzić do kanalizacji poprzez neutralizator skroplin. Temperatura czynnika grzejnego regulowana będzie w zależności od temperatury zewnętrznej. Dla potrzeb przygotowania c.w.u. zaprojektowano podgrzewacz wody o poj. 1000 l.

Zabezpieczenie instalacji projektowanego budynku przed wzrostem ciśnienia należy wykonać poprzez zastosowanie naczynia wzbiorczego przeponowego o poj.  $V=200$  na ciśnienie maksymalne 6,0 bar i zaworu bezpieczeństwa 1"  $d_0=20$ mm dla każdego kotła. Praca kotłowni będzie zautomatyzowana. Obsługa kotłowni prowadzona będzie w ograniczonym zakresie.

Obiegi grzewcze pracować będą w układzie pompowym z pompami zamontowanymi na zasilaniu. Dla wymuszenia obiegu czynnika grzejnego zaprojektowano dla każdego obiegu osobny układ pompowy. Rozdział czynnika grzewczego poprzez rozdzielacze stalowe DN150 o długości 1,0m z czterema króćcami z podziałem na trzy obiegi grzewcze + zasilanie/ powrót z kotłów. Należy wykonać odpowietrzenia w najwyższych punktach instalacji poprzez zamontowanie odpowietrzników automatycznych.

Instalację podzielono na dwa obiegi grzewcze:

-I obieg część dydaktyczna 110420W

-II obieg część warsztatowa 109182W

Rurociągi projektuje się pod stropem oraz w warstwach posadzkowych w grubości izolacji termicznej posadzki. Kompensacja instalacji realizowana będzie w sposób naturalny poprzez załamania rurociągów. W miejscu przechodzenia rur przez przegrody budowlane rurociągi układać należy w rurach osłonowych ze stali lub tworzywa sztucznego zakotwionych w przegrodzie o średnicy pozwalającej na swobodne rozszerzanie się rurociągów. Zakończenia rur osłonowych należy wyrównać z powierzchnią ścian lub sufitów, a w przypadku podłóg będą wystawać na odległość min. 3 cm.

Obieg czynnika grzewczego w instalacji centralnego ogrzewania (obieg I) oraz instalacji nagrzewnic wodnych (obieg II) zapewniać będą pompy o wydajności  $Q=5,3$  m<sup>3</sup>/h i wysokości podnoszenia  $H_p=5,0$ m zamontowane na zasilaniu.

Instalację do grzejników należy wykonać z rur polietylenowych wielowarstwowych łączonych za pomocą złączek zaciskowych. Należy używać atestowanych rurociągów i kształtek jednego producenta. W pomieszczeniach wilgotnych montować grzejniki cynkowane ogniowo. W budynku zaprojektowano grzejniki zasilane od dołu z wbudowanym zaworem termostatycznym. Zawory termostatyczne należy wyposażyć w głowice termostatyczne. Instalację zasilającą grzejniki prowadzić należy w bruzdach ściennych lub pod posadzką na styropianie w izolacji cieplochronnej.

Instalację doprowadzającą czynnik grzewczy do nagrzewnic wodnych w części warsztatowej należy wykonać z rur stalowych.

W miejscach wskazanych na rysunkach należy wykonać piony zasilające pomieszczenia na piętrze budynku. Średnice przewodów instalacji centralnego ogrzewania pokazano na rysunkach.

Na grzejnikach należy montować odpowiednie odpowietrzniki. Wszelkie podłączenia armatury wykonać przy pomocy złączek gwintowanych.

Całość instalacji prowadzić w izolacji cieplnej w celu uniknięcia zbędnych strat ciepła. Izolacja termiczna powinna być odporna na temperaturę  $100^{\circ}$ C i współczynnika przewodności min. 0,035W/mk.

Do izolacji można wykorzystać otuliny. Izolacja powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Grubości izolacji zależnie od średnicy należy dobrać wg poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	<sup>1/2</sup> wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	<sup>1/2</sup> wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

### próba ciśnieniowa

Przed zakryciem przewodów instalację należy poddać próbie ciśnieniowej. Przed rozpoczęciem próby niezbędne jest odłączenie dodatkowych urządzeń instalacji, które mogą ulec uszkodzeniu lub zakłócić przebieg próby. W celu kontroli zmiany ciśnienia w najniższym punkcie instalacji należy podłączyć manometr z dokładnością odczytu 0,01MPa. Przygotowaną do próby instalację należy napełnić wodą i odpowietrzyć. Ciśnienie próbne podnieść do 1,5- krotnej wartości ciśnienia roboczego. Podczas próby wstępne ciśnienie próbne w ciągu 30 minut należy dwukrotnie podnieść do pierwotnej wartości w odstępie 10 minut. W ciągu następnych 30 minut próby spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06MPa. Bezpośrednio po badaniu wstępnym przeprowadzić 2- godzinną próbę główną. W tym czasie ciśnienie pozostałe po próbie wstępnej nie może spaść więcej niż 0,02 MPa. Dodatkowo podczas trwania próby szczelności należy dokonać wizualnej oceny szczelności wykonanych połączeń.

Do zalania i uzupełniania zładu stosować wodę zgodną z normą PN-93/C-046607.

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacyjnych”.

## 9. INSTALACJA WENTYLACYJNA

W projektowanym budynku przewidziano zastosowanie wentylacji nawiewno wywiewnej grawitacyjnej z wyjątkiem pomieszczeń sanitariatów gdzie zastosowane zostaną dodatkowo wentylatory wywiewne mechaniczne montowane na kanałach wentylacyjnych.

W każdym z pomieszczeń z wentylacją grawitacyjną zastosowana zostanie kratka wywiewna umieszczona pod sufitem i podłączona do kanału murowanego komina lub niepalnego przewodu wentylacyjnego. Wentylacja nawiewna przez nawiewniki w ramie okiennej.

We wszystkich pomieszczeniach z oknami wentylacja nawiewna będzie realizowana z wykorzystaniem nawiewników

W pomieszczeniach sanitariatów przewidziano zamontowanie wentylatorów łazienkowych o wydajnościach podanych na rysunkach, które podłączyć należy do murowanych kanałów kominów.

Załączanie wentylatorów sprzężone z wyłącznikami oświetlenia w pomieszczeniach lub za pomocą czujników wilgotności (wentylatory z higrostatem)

Dopływ powietrza wewnętrznego do kuchni, łazienek, ustępów oraz pomocniczych pomieszczeń bezokiennych powinien być zapewniony przez otwory w dolnych częściach drzwi lub przez szczeliny

między dolną krawędzią drzwi a podłogą lub progiem. Przekrój netto otworów lub szczelin powinien wynosić 220 cm<sup>2</sup>. Klatki schodowe powinny mieć w górnej części otwór wywiewny o przekroju netto 200 cm<sup>2</sup>

W części warsztatowej kratki wentylacji wywiewnej na przewodzie pod sufitem. Wentylacja wywiewna z pom. 1/1, 1/2, 1/3 wentylatorami dachowymi. Wydajności wentylatorów podano na rysunku nr 14S. W pomieszczeniu 1/1 nad stanowiskiem hartowniczym oraz paleniskiem zamontować należy odpowiedni okap (szczegóły wg projektu technologii), dodatkowo w pomieszczeniu tym zamontować należy stacjonarne filtry dymów spawalniczych z dwoma i jednym ramieniem odciągowym.

## **10. KOTŁOWNIA GAZOWA**

Projekt obejmuje przebudowę instalacji grzewczej i gazowej w kotłowni w budynku Zespołu Szkół Zawodowych w Rawiczu przy ul. Hallera 12.

Przebudowa obejmować będzie rozbiórkę części istniejącej instalacji gazowej oraz budowę odcinka nowej instalacji gazowej; demontaż kotłów gazowych i podgrzewacza c.w.u. oraz podejść do tych urządzeń, a także montaż nowych kotłów gazowych, podgrzewacza c.w.u. i urządzeń współpracujących z instalacją ogrzewczą i źródłami ciepła.

### **10.DANE OGÓLNE O POMIESZCZENIU KOTŁOWNI**

#### **Stan istniejący:**

W chwili obecnej w kotłowni zlokalizowanej w wydzielonym pomieszczeniu technicznym w piwnicy budynku „C” znajdują się dwa kotły gazowe TORUS o mocy 200[kW] i o mocy 210 [kW], z palnikiem atmosferycznym. Kotły te stanowią źródło ciepła dla dwóch budynków tj. sali gimnastycznej i budynku „C” a także służą do podgrzewania c.w.u. Instalacja grzewcza wyposażona w 4 obiegi grzewcze, pompy obiegowe, naczynie przeponowe Reflex o poj. 500dm<sup>3</sup>, zawory bezpieczeństwa, czujniki niskiego poziomu wody oraz w niezbędną aparaturę kontrolno pomiarową. Instalacja gazowa wykonana z rur stalowych łączonych przez spawanie. W pomieszczeniu kotłowni znajduje się instalacja wodociągowa wykonana z rur stalowych, instalacja kanalizacyjna wykonana z rur PVC oraz instalacja elektryczna, pomieszczenie wyposażone jest również w wentylację nawiewno – wywiewną grawitacyjną.

#### **Stan projektowany:**

Istniejące dwa kotły gazowe Torus o mocy 200 [kW] i 210 [kW], należy zastąpić dwoma kotłami gazowymi kondensacyjnym o większej sprawności pracujące w układzie kaskadowym o mocy 165,8 [kW] każdy przy parametrach 80/60°C. Obniżenie mocy związane jest z niską sprawnością istniejących kotłów a także przejęciu obciążenia na cele c.w.u. przez projektowane dwa kotły o mocy 121,6[kW] każdy przy parametrach 80/60°C , stanowiące źródło ciepła dla projektowanego budynku.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (*Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm.*) § 176 ust.9 „Do pomieszczeń technicznych z zainstalowanymi kotłami o łącznej mocy cieplnej powyżej 60 kW do 2.000 kW, zlokalizowanych w budynku o innym przeznaczeniu niż kotłownia, należy doprowadzić odrębny przewód gazowy, z którego nie mogą być zasilane pozostałe urządzenia gazowe w tym budynku”. Dlatego do pracowni gastronomicznej znajdującej się w budynku gdzie również zlokalizowana jest kotłownia zaprojektowano odrębny przewód gazowy. W tym celu należy wspawać trójnik między zaworem głównym a elektromagnetycznym zaworem odcinającym zlokalizowanym w szafce gazowej na ścianie budynku. Rozbiórcze ulegnie część instalacji gazowej – podejścia do istniejących kotłów. Istniejące naczynie przeponowe należy przenieść w miejsce wskazane na rysunku. Pozostałe instalacje pozostają bez zmian.

Dla budynku projektowanego i podgrzewu c.w.u. zaprojektowano dwa kotły gazowe kondensacyjne pracujące w układzie kaskadowym o mocy 121,6 [kW] każdy przy parametrach 80/60°C. Dobrano

podgrzewacz ciepłej wody użytkowej o poj. 1000 l, pompy obiegowe dla projektowanych trzech obiegów grzewczych, oraz pompę cyrkulacyjną oraz aparaturę kontrolno pomiarową (termometry i manometry, sterowanie pogodowe). Pomieszczenie kotłowni należy wyposażać również w drugi detektor wykrywania gazu oraz w sygnalizator optyczno - akustyczny.

#### **UWAGA!**

Wszystkie przejścia instalacyjne wykonać w klasie odporności ogniowej co najmniej EI60. Całość robót montażowych wykonać zgodnie z częścią graficzną projektu. Wykaz urządzeń w części rysunkowej.

### 10.2. WYMOGI DLA KOTŁOWNI NA PALIWO GAZOWE I PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA.

Kotły gazowe kondensacyjne o mocy 165,8[kW] każdy pobierać będą powietrze do spalania z zewnątrz pomieszczenia poprzez przewód powietrzny DN160. Natomiast pozostałe kotły gazowe o mocy 121,6[kW] będą pobierać powietrze do spalania z pomieszczenia kotłowni. Kubatura pomieszczenia kotłowni  $V=84,6\text{m}^3$

Pomieszczenie w którym zamontowane zostaną dwa kondensacyjne jednofunkcyjne kotły gazowe o mocy nom. 121,6[kW] każdy, który będzie pobierał powietrze do spalania paliwa z pomieszczenia w którym zostanie zainstalowany

musi spełniać warunki:

- pomieszczenie musi posiadać wysokość minimum 2,2m, oraz kubaturę nie mniejszą niż  $8,0\text{m}^3$  przy czym maksymalne obciążenie cieplne przypadające na  $1\text{m}^3$  kubatury nie może przekraczać 4650[W]  
 $V=2 \times 121,6[\text{kW}] / 4,65[\text{kW}/\text{m}^3] = 52,30[\text{m}^3]$  – warunek spełniony  $h=3,0 [\text{m}]$ ,  $V=84,6,0[\text{m}^3]$ .
- Wentylacja nawiewna kanał nawiewny w przegrodzie zewnętrznej z dolną krawędzią umieszczoną nie wyżej niż 30 cm ponad poziomem podłogi powierzchnia otworów nawiewnych powinna wynosić  $5\text{cm}^2$  na każdy 1kW nominalnej mocy cieplnej kotłów nie mniej niż  $300 \text{ cm}^2$  otwór nawiewny powinien być niezamykany, ale w celu regulacji nawiewu należy stosować urządzenia zapewniające ograniczenie przekroju przepływowego, nie więcej jednak niż 50%  
 $P_n = 5[\text{cm}^2]/\text{kW}] \times 2 \times 121,6[\text{kW}] = 1216[\text{cm}^2]$   
W kotłowni istnieją dwa kanały wentylacji nawiewnej typu „Z”  $30 \times 35[\text{cm}]$ , oraz kratka nawiewna  $25 \times 25[\text{cm}]$ .  
Przyjmując 70% powierzchni przekroju netto elementów nawiewnych(kratka czerpnia).  
 $P_{on1} = 2 \times 30 \times 35 \times 0,7 = 1470[\text{cm}^2]$   
 $P_{on2} = 25 \times 25 \times 0,7 = 437,5[\text{cm}^2]$   
 $P_{on} = P_{on1} + P_{on2} = 1907,5[\text{cm}^2]$   
Istniejąca wentylacja nawiewna jest wystarczająca.
- wentylacja wywiewna – nie zamykany otwory wywiewne, umieszczone możliwie blisko stropu; powierzchnia otworów wywiewnych równa co najmniej połowie otworów nawiewnych, nie mniej jednak niż  $200 [\text{cm}^2]$ .  
 $P_w = 0,5 \times P_{on} = 0,5 \times 1907,5[\text{cm}^2] = 953,8[\text{cm}^2] > 200 [\text{cm}^2]$   
Istniejący otwór wywiewny  $50 \times 20\text{cm} = 1000[\text{cm}^2]$

#### **Obliczenie wymaganej powierzchni okien.**

Powierzchnia okien winna stanowić 1/15 powierzchni podłogi pomieszczenia kotłowni.

$$F_{ok} \geq F_{pod} = (6 \times 4,7) / 15 = 1,88[\text{m}^2]$$

Powierzchnia istniejących okien

$$F_{oi} = 0,95 \times 1,2 \times 3 = 3,42 [\text{m}^2] > 1,88[\text{m}^2]$$

#### Odprowadzenie spalin:

- Instalacja odprowadzająca spaliny – od każdego kotła do kolektora spalinowego doprowadzić rurę  $\text{Dn}160\text{mm}$ . Kolektor z blachy kwasoodpornej o średnicy wewnętrznej  $\text{DN}200\text{mm}$  (dwa kotły o mocy 121,6[kW]) i  $\text{DN}250\text{mm}$  (dwa kotły o mocy 165,8[kW]). Kolektory doprowadzić do istniejących kanałów kominowych. Kanały kominowe wyposażać należy w wkłady o średnicach odpowiednio  $\text{DN}200$  i



DN250mm z blachy kwasoodpornej. Poszczególne elementy wkładów łączyć należy za pomocą uszczeltek.

- Przewód spalinowy poziomy prowadzić ze spadkiem 5% w kierunku określonym w dokumentacji technicznej kotła. Na całej długości rur spalinowych nie wolno umieszczać żadnych zamknięć i zasuw.
- Drożność przewodu powietrznego i spalinowego oraz wentylacji wywiewnej musi być potwierdzona specjalistyczną opinią kominiarską.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 §34 ust.1 i 2; należy usuwać zanieczyszczenia z przewodów spalinowych co najmniej raz na 6 miesięcy, natomiast wentylacyjnych raz w roku. Jednocześnie zgodnie z art. 62 ust. 1 pkt. 1 lit. c Prawo budowlane, właściciel lub zarządca obiektu budowlanego powinien poddać obiekt kontroli okresowej co najmniej raz w roku polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego instalacji gazowych oraz przewodów kominowych (dymowych, spalinowych i wentylacyjnych).

- Należy zachować wymagane odległości od elementów palnych – minimum 0,6m, podobnie z elementami palnymi pod tynkiem odległość co najmniej 0,3m
- Kocioł opalany gazem musi spełniać wymagania wynikające z przepisów Urzędu Dozoru Technicznego, oraz odpowiadać wymaganiom Polskich Norm i Przepisów Bezpieczeństwa Pracy. Kocioł powinien posiadać atest wydany przez Państwowy Inspektorat Gospodarki Energetycznej, zezwalający na jego dopuszczenie do eksploatacji oraz powinien być przystosowany do spalania gazu grupy Lw (GZ-41,5).
- Na przewodzie doprowadzającym gaz do palnika kotła zamontować należy kurek odcinający. Eksploatację kotła należy prowadzić zgodnie z instrukcją obsługi, opracowaną przez producenta urządzeń. Podłączenia kotła powinien wykonać autoryzowany serwis techniczny.
- Ognioodporność przewodów wentylacyjnych w kotłowni powinna wynosić minimum 60 min

Przewody wentylacyjne z kotłowni nie powinny być połączone z innymi urządzeniami wentylacyjnymi i nie mogą obsługiwać innych pomieszczeń.

Po zakończeniu robót związanych z wykonaniem wentylacji nawiewno – wywiewnej oraz odprowadzenia spalin należy uzyskać pozytywną opinię końcową o prawidłowym podłączeniu przewodów spalinowych i wentylacyjnych wykonaną przez uprawnionego mistrza kominiarskiego.

Pomieszczenie kotłowni powinno mieć drzwi otwierające się na zewnątrz o szerokości w świetle minimum 90cm. Powinny mieć od wewnątrz pomieszczenia zamknięcie bezklamkowe, otwierające się z kotłowni pod naciskiem

Pomieszczenie kotłowni powinno stanowić wydzieloną strefę pożarową. Wymagania minimalne odporności ogniowej są następujące:

- Ściany i stropy powinny mieć odporność ogniową co najmniej 60min, a zamknięcia otworów – minimum 30min
- Podłoga kotłowni powinna być wykonana z materiałów niepalnych
- Ściany na całej wysokości i posadzkę należy wyłożyć płytkami ściennymi i podłogowymi lub pomalować farbą nawierzchniową nie powodującą osiadania kurzu.
- Przejścia przewodów przez ognioodporne ściany i stropy powinny zapewniać ognioszczelność, być wykonane z materiałów niepalnych,
- W pomieszczeniu kotłowni nie powinno być kabli i instalacji elektrycznych przeznaczonych dla innych pomieszczeń,
- Przewody w kotłowni powinny być prowadzone tak, aby wysokość przejścia nie była mniejsza niż 2,

Pomieszczenie kotłowni powinno mieć wydzieloną rozdzielnię elektryczną oraz dostępny z zewnątrz awaryjny wyłącznik prądu dla natychmiastowego wyłączenia prądu w kotłowni.

Przewody grzewcze w kotłowni należy wykonać z rur stalowych o podanych na rysunkach średnicach. Rurociągi prowadzić w sposób umożliwiający samokompensację przewodów oraz izolować cieplochronnie w celu uniknięcia zbędnych strat ciepła przy pomocy otulin o grubości izolacji wg. poniższej tabeli:

## Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Po zamontowaniu rurociągów należy przeprowadzić próbę ciśnieniową instalacji na ciśnienie próbne 0,6[MPa] w czasie 30min.

Paliwo: do opalania kotłów stosowany będzie gaz ziemny typu Lw (GZ-41,5)

W pomieszczeniu kotłowni instalację gazową należy pomalować farbą antykorozyjną i farbą w kolorze żółtym. Pomieszczenie kotłowni wyposażono w dodatkowy –drugi detektor gazu

### 10.3 Dobór urządzeń.

#### 10.3.1. Naczynie zbiorcze

Naczynie zbiorcze przeponowe istniejące o poj.  $V=500$  [dm<sup>3</sup>] dla projektowanych kotłów gazowych 2x 165,8[kW] przenieść w miejsce wskazane na rysunkach. Rura zbiorcza DN25.

**Obliczenie zamkniętego naczynia zbiorczego wg PN-B-02414:1999 dla kotłów 2x121,6[kW]**

Pojemność instalacji ogrzewania wodnego:  $V=2,5$  [m<sup>3</sup>]

Maksymalna wysokość instalacji:  $p_{stat}=0,7$  [bar]

Maksymalne ciśnienie w instalacji:  $p_{max}=3,0$  [bar]

Temperatura zasilania:  $t_{zasil.}=80$  [°C]

Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej dla temperatur 10[°C]/ $t_{zasil.}$  [°C]:

$$\Delta v=0,0287 \text{ [dm}^3\text{/kg]}$$

Gęstość wody instalacyjnej w temperaturze  $t_1=10$  [°C]:  $\rho_1=999,7$  [kg/m<sup>3</sup>]

Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego:  $V_u=1,1 \cdot V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$  [dm<sup>3</sup>]

$$V_u=1,1 \cdot 2,5 \cdot 999,7 \cdot 0,0287=78,9 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami:  $E=0,2$  %

Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego z rezerwą na ubytki:

$$V_{UR}=V_u+V \cdot E \cdot 10 \text{ [%]}$$

$$V_{UR}=78,9+2,5 \cdot 0,2 \cdot 10=83,9 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym:  $p=p_{stat}+0,2$  [bar]

$$p=0,7+0,2=0,9 \text{ [bar]}$$

Ciśnienie wstępne pracy instalacji w miejscu przyłączenia naczynia zbiorczego (ciśnienie napełniania instalacji zimnej):

$$p_R = \left\{ \frac{(p_{max} + 1)}{1 + V_U / (V_{UR} * ((p_{max} + 1) / (p_{max} - p) - 1))} \right\} - 1 \text{ [bar]}$$

$$p_R = \left\{ \frac{(3 + 1)}{1 + 78,9 / (83,9 * ((3 + 1) / (3 - 1) - 1))} \right\} - 1 = 0,96 \text{ [bar]}$$

Objętość całkowita naczynia zbiorczego:

$$V_n = V_{UR} * (p_{max} + 1) / (p_{max} - p_R) \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_n = 83,9 * (3 + 1) / (3 - 0,96) = 164,5 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Należy pozostawić istniejące naczynie zbiorcze o pojemności całkowitej 200 [dm<sup>3</sup>], ciśnienie wstępne 0,9 [bar], ciśnienie robocze 6 [bar]

### 10.3.2. Dobór rury zbiorczej

Należy dobrać rurę zbiorczą nie mniejszą niż DN20mm

Minimalna średnica rury zbiorczej:  $d = 0,7 * V_{UR}^{0,5}$  [mm]

$$d = 0,7 * 83,9^{0,5} = 6,41 \text{ [mm]}$$

Dobrano rurę stalową o średnicy DN 25 mm (średnica króćca przyłączeniowego naczynia przeponowego)  
Naczynie zbiorcze należy podłączyć do powrotu instalacji.

### 10.3.3. Dobór zaworu bezpieczeństwa.

**Dla kotła 121,6 [kW]**

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa (wg UDT)

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

N- maksymalna trwała moc cieplna kotła [kW]

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

$p_r$ - ciśnienie robocze = 0,3 [MPa]

$$p_1 = 1,1 * p_r = 0,33 \text{ [MPa]}$$

dla nadciśnienia 0,33 [MPa]  $r = 2150$  [kJ/kg]

$$m \geq 3600 * 121,6 / 2150 = 203,61 \text{ [kg/h]} = 0,056 \text{ [kg/s]}$$

Przyjęto membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1" (lub równoważny)

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg PN-81/M-35630

$$m = 10 K_1 \alpha (p_1 + 0,1) \text{ [kg/h]}$$

$K_1$  = współcz. poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem (odczytywany z wykresu zamieszczonego w normie dla  $p_1 = 0,3-0,6$  [MPa] równy 0,53-052 )

$\alpha$  - dopuszczalny współczynnik wypływu dla par i gazów  $\alpha = 0,9 \alpha_{rz}$

$\alpha_{rz}$  - 0,67 (wg karty katalogowej zaworu)

A- obliczeniowa powierzchnia kanału dopływowego zaworu [mm<sup>2</sup>]

$p_1$  - maksymalne nadciśnienie przed zaworem, nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczalnego zabezpieczanego kotła [MPa]

$$p_1 = 1,1 * p_r$$

$p_r$  - ciśnienie robocze najsłabszego elementu instalacji

$$p_1 = 1,1 * 0,3 \text{ [MPa]} = 0,33 \text{ [MPa]}$$

$$A = m / (10 K_1 \alpha (p_1 + 0,1)) \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A = 203,61 / (10 * 0,53 * 0,9 * 0,67 * (0,33 + 0,1)) = 148,16 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Średnica gniazda zaworu

$$d_o = \sqrt{(4 A / \pi)} = 13,74 \text{ [mm]}$$

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1 ( $d_o = 20$  [mm]) lub równoważny, ciśnienie początku otwarcia 3,0 [bar], ciśnienie pełnego otwarcia 0,33 [MPa]. Zawór zainstalować na zasilaniu przed armaturą odcinającą.

**Dla kotła 165,8 kW**

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa (wg UDT)

$m \geq 3600N/r$  [kg/h]

N- maksymalna trwała moc cieplna kotła [kW]

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

$p_r$ - ciśnienie robocze =0,3 [MPa]

$p_1 = 1,1 \cdot p_r = 0,33$  [MPa]

dla nadciśnienia 0,33 [MPa]  $r = 2150$  [kJ/kg]

$m \geq 3600 \cdot 165,8 / 2150 = 277,62$  [kg/h] = 0,077 [kg/s]

Przyjęto membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1" (lub równoważny)

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg PN-81/M-35630

$m = 10K_1 \alpha A (p_1 + 0,1)$  [kg/h]

$K_1$  = współcz. poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem (odczytywany z wykresu zamieszczonego w normie dla  $p_1 = 0,3-0,6$  [MPa] równy 0,53-052 )

$\alpha$  - dopuszczalny współczynnik wypływu dla par i gazów  $\alpha = 0,9 \alpha_z$

$\alpha_z = 0,67$  (wg karty katalogowej zaworu)

A- obliczeniowa powierzchnia kanału dopływowego zaworu [mm<sup>2</sup>]

$p_1$  - maksymalne nadciśnienie przed zaworem, nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczalnego zabezpieczanego kotła [MPa]

$p_1 = 1,1 \cdot p_r$

$p_r$  - ciśnienie robocze najsłabszego elementu instalacji

$p_1 = 1,1 \cdot 0,3$  [MPa] = 0,33 [MPa]

$A = m / (10K_1 \alpha (p_1 + 0,1))$  [mm<sup>2</sup>]

$A = 277,62 / (10 \cdot 0,53 \cdot 0,9 \cdot 0,67 \cdot (0,33 + 0,1)) = 202,01$  [mm<sup>2</sup>]

Średnica gniazda zaworu

$d_o = \sqrt{(4A / \pi)} = 16,04$  [mm]

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1" ( $d_o = 20$  [mm]) lub równoważny, ciśnienie początku otwarcia 3,0 [bar], ciśnienie pełnego otwarcia 0,33 [MPa]. Zawór zainstalować na zasilaniu przed armaturą odcinającą.

### Dla podgrzewacza wody

W celu zabezpieczenia instalacji c.w.u. przed wzrostem nadmiernego ciśnienia na przewodzie wody zimnej przed podgrzewaczem zaprojektowano zawór bezpieczeństwa o średnicy króćca wlotowego DN25 i średnicy kanału dolotowego  $d_o = 20$  mm, oraz naczynie przeponowe o pojemności  $V = 60$  dm<sup>3</sup>.

#### 10.3.4. Dobór pomp

##### Pompa obiegowa – I obieg część dydaktyczna

Wydajność pompy

$V_{ok} = (1,1 \cdot 3600 \cdot Q) / (q \cdot \Delta T \cdot c_w)$  [m<sup>3</sup>/h]

Q- moc obiegu -  $Q = 110,4$  [kW]

q- gęstość wody -  $q = 977,8$  [kg/m<sup>3</sup>]

$\Delta T$  – schłodzenie czynnika grzewczego -  $\Delta T = 20^\circ\text{C}$

$c_w$  - ciepło właściwe wody -  $c_w = 4,19$  [kJ/kg]

$V_{ok} = (1,1 \cdot 3600 \cdot 110,4) / (977,8 \cdot 20 \cdot 4,19)$

$V_{ok} = 5,33$  [m<sup>3</sup>/h]

Wysokość podnoszenia pompy

$H = 5,0$  [m]

##### Pompa obiegu II – część warsztatowa

Wydajność pompy

$V_{ok} = (1,1 \cdot 3600 \cdot 109,2) / (977,8 \cdot 20 \cdot 4,19)$

$V_{ok} = 5,3$  [m<sup>3</sup>/h]

Wysokość podnoszenia pompy

H=5,0[m]

Pompa obiegu III - c.w.u.

Wydajność pompy

$V_{ok}=(1,1*3600*80)/(977,8*20*4,19)$

$V_{ok}=3,7[m^3/h]$

Wysokość podnoszenia pompy

H=1,0[m]

## 11. INSTALACJA GAZOWA

*Stan istniejący:*

W szafce gazowej na ścianie budynku znajduje się kurek główny DN80, a za nim zawór elektromagnetyczny DN80 dalej rurą stalową tej samej średnicy istniejąca instalacja gazowa wprowadzona jest przez ścianę zewnętrzną do piwnicy budynku

*Instalacja projektowana:*

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (*Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm.*) § 176 ust.9 „Do pomieszczeń technicznych z zainstalowanymi kotłami o łącznej mocy cieplnej powyżej 60 kW do 2.000 kW, zlokalizowanych w budynku o innym przeznaczeniu niż kotłownia, należy doprowadzić odrębny przewód gazowy, z którego nie mogą być zasilane pozostałe urządzenia gazowe w tym budynku”. Dlatego do pracowni gastronomicznej znajdującej się w budynku gdzie również zlokalizowana jest kotłownia zaprojektowano odrębny przewód gazowy. W tym celu należy wspawać trójnik między zaworem głównym a elektromagnetycznym zaworem odcinającym zlokalizowanym w szafce gazowej na ścianie budynku. Odejście od trójnika wykonać rurą stalową DN40 łączoną przez spawanie. Przewód doprowadzić do kotłowni i połączyć z istniejącym przewodem gazowym zasilającym pracownię gastronomiczną. Rozbiórce ulegnie część instalacji gazowej – podejścia do istniejących kotłów.

Przewody prowadzić po ścianie pod stropem. Pomieszczenie kotłowni wyposażono w dodatkowy detektor gazu. Na zewnątrz na elewacji budynku należy zainstalować urządzenie optyczno – akustyczne.

Przejścia przez ściany należy wykonać w murze osłonowej. Instalację należy wykonać z zachowaniem trasy przewodów i średnic podanych na rysunkach.

**Przed przystąpieniem do prac wykonawczych należy odciąć dopływ gazu oraz upewnić się o braku dopływu gazu do instalacji.**

### ZASADY PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Instalację wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-74/H-74200 łączonych przez spawanie.

Przewody wewnątrz budynku prowadzić w odległości 3cm od tynku, w taki sposób aby była zachowana co najmniej minimalna odległość od innych instalacji tj.

- 10cm powyżej innych przewodów instalacyjnych: wodociagowych, ciepłej wody, kanalizacyjnych, centralnego ogrzewania, przewodów elektrycznych
- 60cm od urządzeń elektrycznych istniejących, jak wyłączników, gniazd wtykowych itp.
- Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone o co najmniej 2cm

Długość przewodu od gazomierza do najbliższego odbiornika gazu nie powinna być mniejsza niż 3m w rozwinięciu rur i 1m w rzucie poziomym

Odległość instalacji gazowej od instalacji odgromowej minimum 1m, od rozdzielnic elektrycznych minimum 0,6m.

Przy przejściach przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne uszczelnione pianką poliuretanową. Przed założeniem tulei ochronnych rury należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Przed urządzeniami gazowymi należy zamontować kurki odcinające.

Przewody użytkowe powinny mieć spadek w kierunku urządzeń 0,4% . Mocowanie przewodów instalacji gazowej powinno umożliwiać kompensację wydłużeń instalacji przy zmianie temperatury i odkształceniach budynku, odległość pomiędzy uchwytami 1,5m. Przewodów nie należy prowadzić na strychu, pod podłogą, w posadzkach, w stropach, przez kanały wentylacyjne, dymowe i spalinowe gazowe. Gazomierz powinien być zamontowany powyżej 0,5 m nad poziomem terenu licząc do spodu gazomierza.

#### 11.1. PRÓBA SZCZELNOŚCI

Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić szczelność dwukrotnie. Przed odbiorem i zagazowaniem instalacji należy poddać ją próbie szczelności, którą wykonuje się sprężonym powietrzem przy ciśnieniu 50 kPa przez okres 30 min bez przyłączenia urządzeń gazowych ze szczelnym zamknięciem końcówek rur i obserwacji ciśnienia po ustabilizowaniu się temperatury, oraz o ciśnieniu 0,015MPa przez okres 30min z przyborami gazowymi.

Całość robót wykonać i odebrać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych oraz Rozporządzeniem Ministra infrastruktury z dnia 12.04.2002 r., Dz.U.z15.06.2002r. nr 75. Wykonanie instalacji oraz podłączenie przyborów gazowych może dokonać przedsiębiorstwo państwowe, spółdzielcze lub osoby fizyczne prowadzące działalność i posiadające odpowiednie uprawnienia. Bez pozytywnego wyniku odbioru instalacji nie wolno użytkować. Przed rozpoczęciem robót należy uzyskać pozwolenie na budowę w odpowiednim Starostwie. Inwestor odpowiada za przeprowadzenie zgodnie z terminami podanymi w przepisach sprawdzeń i czyszczenia instalacji spalinowej i wentylacyjnej.

Procesy technologiczne po stronie paliwa i czynnika grzejjego są w pełni zautomatyzowane. Kotłownia wymaga ograniczonego dozoru ze strony obsługi kotłowni. Obowiązki obsługi (zgodnie z Instrukcją Obsługi Kotłowni) będą polegać na kontrolowaniu parametrów pracy kotłowni, ewentualnym uzupełnianiu zładu wody, bieżącej konserwacji urządzeń oraz na zgłaszaniu ewentualnych awarii do firmy prowadzącej serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.

#### 12. UWAGI KOŃCOWE

Projektant nie bierze odpowiedzialności za niezgodność uzbrojeń istniejących i naniesionych na plany sytuacyjne względnie brak ich naniesienia i wynikające z tego ewentualne komplikacje i uszkodzenia.

Wykonanie instalacji należy powierzyć uprawnionemu przedsiębiorstwu lub zakładowi rzemieślniczemu, którego przedstawiciel posiada uprawnienia w zakresie instalacji sanitarnych

Roboty należy prowadzić zgodnie z przepisami z zakresu wykonawstwa robót instalacyjnych, norm branżowych i wytycznych producentów.

Przy wykonywaniu robót należy ściśle przestrzegać warunków i przepisów BHP.

W przypadku kolizji projektowanych instalacji z istniejącym uzbrojeniem należy zachować odległości normatywne.

Po wykonaniu instalacji podziemnych należy je zinwentaryzować przed zasypaniem wykopu.

Do wykonania przedmiotowych instalacji urządzenia rurociągi itp. można użyć materiałów innych niż w projekcie pod warunkiem zachowania parametrów projektowanych urządzeń.

Przed przystąpieniem do robót należy uzyskać pozwolenie na budowę w Wydziale Architektury i Budownictwa i Ochrony Środowiska w lokalnym Starostwie Powiatowym.

Całość robót wykonać i odebrać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych . oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r., Dz.U.z15.06.2002r. nr 75 z późniejszymi zmianami i Zarządzeniem Nr 46 MGPIB z dnia 14.12.1994r. Dz.U. Nr 10 z dnia 08.02.1995r.

Opracował:

# INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

**OBIEKT:** ROZBUDOWA ZESPOŁU SZKÓŁ ZAWODOWYCH W RAWICZU

**BRANŻA:** instalacje sanitarne

**ADRES OBIEKTU:** ul. Hallera 12, 63-900 Rawicz

**NR GEODEZYJNY DZIAŁKI:** 2987

**JEDNOSTKA EWIDENCYJNA:** Rawicz

**OBRĘB EWIDENCYJNY:** Rawicz

**INWESTOR:** Powiat Rawicki  
ul. Rynek 17  
63-900 Rawicz

## Podstawa prawna

**Ustawa Prawo Budowlane** z dnia 7 lipca 1994 r. z późn. zm. (Dz.U. 1994 Nr 89 poz.414,)

**Rozporządzenie Ministra Infrastruktury** z dnia 23 czerwca 2003 r. (Dz.U. 2003 Nr 120 poz.1126) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;

**Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej** z dnia 28 sierpnia 2003r. (Dz.U. 2003 Nr 169 poz.1650) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy;

**Rozporządzenie Ministra Infrastruktury** z dnia 06 lutego 2003 r. (Dz.U. 2003 Nr 47 poz.401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

## ***1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów***

1.1 Zamierzenie budowlane obejmuje:

Wykonanie Instalacji wod-kan i grzewczej w projektowanym budynku dydaktyczno -warsztatowym

- montaż instalacji z rur polipropylenowych
- montaż instalacji z rur wielowarstwowych
- montaż instalacji z rur stalowych
- montaż instalacji z rur PVC
- montaż armatury na instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, grzewczej
- montaż urządzeń sanitarnych (biały montaż)
- montaż studni kanalizacyjnych
- montaż grzejników
- próba szczelności instalacji

## ***2. Istniejące obiekty budowlane***

Istniejące budynki dydaktyczne, sala gimnastyczna

## ***3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi***

Nie występują.

## ***4. Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót budowlanych***

Na terenie budynku nie ma elementów stwarzających zagrożenie życia i zdrowia ludzi. Ewentualne zagrożenia może powstać podczas robót ziemnych i robót powyżej 1m.

## ***5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych***

Każdy pracownik kierowany do robót szczególnie niebezpiecznych winien przejść, oprócz obowiązkowych szkoleń BHP, odpowiedni instruktaż poprzedzający przystąpienie do robót niebezpiecznych o danym profilu zagrożeń. Instruktaż związany z robotami szczególnie niebezpiecznymi powinien zapewnić wiadomości i praktyczne umiejętności z zakresu bezpiecznego wykonywania powierzonych prac. Instruktaż związany z robotami szczególnie niebezpiecznymi prowadzony jest przez osoby uprawnione do prowadzenia takich instruktaży, wyznaczone przez pracodawców, a na ich zlecenie także przez jednostki organizacyjne uprawnione do prowadzenia takiej działalności na podstawie odrębnych przepisów.

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

6.1 Środki techniczne zapobiegające niebezpieczeństwom. W celu zapobiegania niebezpieczeństwom związanym z pracą w strefach i przy robotach szczególnie niebezpiecznych, należy stosować środki techniczne najbardziej odpowiednie ze względu na skuteczność, dostępność i ekonomikę stosowanych rozwiązań. Jako szczególnie właściwe, na etapie projektu budowlanego, należy wskazać:

- indywidualne środki asekuracyjne w postaci pasów i uprząży i innego sprzętu do prac na wysokości.
- zapewnienie odpowiedniej odzieży itp.

Oprócz powyższego należy przestrzegać ogólnych zasad i przepisów związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy, z których przypominam o:

- opracowaniu i zapoznaniu pracowników z Planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan bioz);
- przeszkoleniu wszystkich pracowników w zakresie obowiązujących sygnałów alarmowych (światlnych i dźwiękowych) i obowiązujących procedur zachowań z nimi związanych;
- przeszkoleniu wszystkich pracowników w zakresie obowiązujących zachowań (procedur) związanych z zaistnieniem sytuacji wypadkowej lub alarmowej.

Prace wykonawcze mogą przeprowadzać jedynie osoby z odpowiednimi kwalifikacjami.

**UWAGA:**

Niniejsza Informacja i zawarte w niej wyszczególnienia nie mogą stanowić podstaw do jakiegokolwiek ograniczania stosowania odpowiednich przepisów wyższej rangi, w szczególności: Prawa Pracy i przepisów BHP (np. nie zwalnia od stosowania kasków czy odzieży ochronnej, nie podważa przepisów prowadzenia prac spawalniczych, itp.)

OPRACOWAŁ: