

# TOM II – Instalacje Sanitarne

STRONA TYTUŁOWA					
P <small>ROJEKTU</small> T <small>ECHNICZNEGO</small>					
INWESTOR		GMINA ŻOŁYNIA ul. Rynek 22, 37-110 Żółnia,			
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO		Przebudowa i rozbudowa budynku Szkoły Podstawowej w Brzózce Stadnickiej o salę gimnastyczną z zapleczem sportowym i oddziały przedszkolne			
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO		Województwo: Podkarpackie, Gmina: Żółnia, Wieś: Brzoza Stadnicka, Kategoria obiektu budowlanego: IX			
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE		Nazwa jednostki ewidencyjnej: 181007_2 Żółnia, Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: 0101 Brzoza Stadnicka, Numery działek ewidencyjnych: 251/9 Identyfikator działek ewidencyjnych: 181007_2.101.251/9;			
ZAKRES OPRACOWA NIA	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	ZESPÓŁ AUTORSKI	DATA OPRACO WANIA	PODPIS
Branża sanitarna	mgr inż. Tomasz Binkowski	do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr uprawnień: PDK/0074/PWOS/21	Projektant	04.2024	
Branża sanitarna	mgr inż. Katarzyna Ryś	do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr uprawnień: PDK/0308/PWOS/17	Sprawdzający	04.2024	

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

### I. Opis techniczny

1. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	3
3. KANALIZACJA SANITARNA .....	3
4. KANALIZACJA DESZCZOWA .....	4
4. WODOCIĄG .....	11
5. INSTALACJA GRZEWcza .....	14
5.1. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE .....	14
5.2. OBLICZENIE STRAT CIEPŁA .....	14
5.3. INSTALACJA C.O. ....	15
5.4. INSTALACJA ZASILAJĄCA NAGRZEWNICE. ....	19
6. WENTYLACJA MECHANICZNA .....	21
6.1. OBLICZENIOWE ILOŚCI POWIETRZA .....	21
6.2. WENTYLACJA SALI SPORTOWEJ I POMIESZCZEŃ TOWARZYSZĄCYCH .....	23
6.2. WENTYLACJA SALI LEKCYJNYCH I POMIESZCZEŃ TOWARZYSZĄCYCH .....	24
6.3. WENTYLACJA POMOMIESZCZEŃ KUCHNI .....	24
6.4. WENTYLACJA POMIESZCZEŃ WC, SANITARIATÓW I P. POMOCNICZYCH ....	25
6.5. WENTYLACJA KUCHNI - OKAP .....	25
6.6. WENTYLACJA PODPODŁOGOWA SALI SPORTOWEJ .....	26
7. INSTALACJA GAZU .....	27
8. ŹRÓDŁO CIEPŁA – KOTŁOWNIA GAZOWA .....	30
8.1. OBLICZENIA .....	35
9. WYMAGANIA I ZALECENIA .....	37
10. UWAGI KOŃCOWE .....	39

### II. Opis techniczny

1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO .....	41
2. KOPIA DECYZJI O NADANIU PROJEKTANTOWI UPRAWNIENI BUDOWLANYCH W ODPOWIEDNIEJ SPECJALNOŚCI .....	42
3. KOPIA DECYZJI O NADANIU SPRAWDZAJĄCEMU UPRAWNIENI BUDOWLANYCH W ODPOWIEDNIEJ SPECJALNOŚCI .....	44
4. KOPIA ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI PROJEKTANTA DO WŁAŚCIWEJ IZBY SAMORZĄDU ZAWODOWEGO .....	46
5. KOPIA ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI SPRAWDZAJĄCEGO DO WŁAŚCIWEJ IZBY SAMORZĄDU ZAWODOWEGO .....	47

### III. Część rysunkowa

Nr rys.: S-1 – Rzut parteru - instalacja kanalizacji	Nr rys.: S-11 – Profil kanalizacji deszczowej cz.1
Nr rys.: S-2 – Rzut parteru - instalacja wodociągowa	
Nr rys.: S-3 – Rzut piętra - instalacja wodociągowa	Nr rys.: S-12 – Profil kanalizacji deszczowej cz.2
Nr rys.: S-4 – Rzut parteru - instalacja c.o. i c.t.	
Nr rys.: S-5 – Rzut piętra - instalacja c.o.	Nr rys.: S-13 – Profil kanalizacji deszczowej cz.3
Nr rys.: S-6 – Rzut kotłowni gazowej	
Nr rys.: S-7 – Schemat technologiczny kotłowni gazowej	
Nr rys.: S-8 – Rzut parteru (fragment) - instalacja gazu (kuchnia)	
Nr rys.: S-9 – Rzut parteru - instalacja wentylacji mechanicznej	
Nr rys.: S-10 – Projekt zagospodarowania terenu (oznaczenia sieci)	

# OPIS TECHNICZNY

## 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- 1.1. Uzgodnienia z Inwestorem rozwiązań funkcjonalno-materiałowych.
- 1.2. Obowiązujące przepisy i aktualne normy.
- 1.3. Podkłady architektoniczno-budowlane.

## 2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

- 2.1. Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny wewnętrznych i zewnętrznych instalacji sanitarnych dla przebudowywanego i rozbudowywanego budynku Szkoły Podstawowej w Brzósie Stadnickiej.
- 2.2. Projektuje się następujące instalacje: kanalizacji, wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji, c.o. i c.t., wentylacji mechanicznej, oraz gazu wraz z źródłem ciepła, kanalizacji deszczowej.

## 3. KANALIZACJA SANITARNA

Ścieki z budynku odprowadzane będą do sieci kanalizacji sanitarnej poprzez projektowane przyłącze. Instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych kielichowych np. PCW-HT, koloru popielatego. W kielichach tych rur osadzone są fabrycznie dwuwargowe uszczelki gumowe z tworzywowym pierścieniem stabilizującym. Do montażu kanałów biegnących w gruncie pod posadzkami przyziemia należy użyć rur i kształtek kanalizacyjnych PCW klasy "S" koloru pomarańczowego, stosowanych do budowy kanałów zewnętrznych. Kanały pod posadzką należy układać na podsypce piaskowej min.10cm i w obsypce piaskowej min. 10cm.

Wszystkie zmiany kierunków oraz włączenia należy wykonywać za pomocą kształtek o kącie załamania nie większym, niż 45°.

Rur kanalizacyjnych nie obetonowywać. Wszystkie przejścia przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych o jedną dymensję większych. W miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem, a tuleją należy wypełnić szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać min. 2cm powyżej posadzki.

Piony prowadzone będą przy ścianie i obudowany lub wkute i zamurowane, podejścia po wierzchu ścian, pod tynkiem i w podłodze. Piony wyprowadzić ponad dach i zakończyć rurą wywiewną. Na pionach zamontować kształtki rewizyjne.

Odprowadzenia skroplin z urządzeń wentylacyjnych wprowadzić do projektowanych pionów kanalizacyjnych lub innych przyborów sanitarnych. Przed wprowadzeniem do

przyboru lub pionu na instalacji skroplinowej wykonać syfon z kolanek o wysokości minimum 10 cm.

Usytuowanie przyborów sanitarnych, układ przewodów i ich średnice przedstawiono na rysunkach.

Przybory i wpusty podłogowe wg wytycznych Inwestora. Zlewozmywaki szafkowe ze stali nierdzewnej satynowanej z baterią typu stojącego.

W strefie kuchennej należy zainstalować separatory tłuszczu i skrobi o cechach: kurek spustowy, pojemność łapacza tłuszczu min.  $20\text{dm}^3$ , wbudowanym osadnikiem zanieczyszczeń min.  $10^3$ , wydajność przepływu wody min.  $152\text{ dm}^3/\text{h}$ , pokrywa ze stali nierdzewnej nie przepuszcza zapachów, korpus z wysokogatunkowej stali nierdzewnej AISI 304 gr. 2 mm.

Całość montażu instalacji należy przeprowadzić w oparciu o Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt nr 12 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych”. Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia powinny posiadać odpowiednie atesty, dopuszczenia lub deklaracje zezwalające na zastosowanie ich w budownictwie.

#### **4. KANALIZACJA DESZCZOWA**

Kanalizację deszczową projektuje się z rur PVC-U, grubościennych ze ścianką litą klasy „S” SDR 34, SN 8, o średnicach dobranych na podstawie obliczeń hydraulicznych.

Na trasie kanalizacji zaprojektowano studzienki inspekcyjne dz 425 PP z rury karbowanej, zakończone włazem żeliwnym (klasy D400) i betonowym stożkiem odciążającym, studzienki rewizyjne dn 1200 z kręgów żelbetowych z dolną częścią studzienną monolityczną, prefabrykowaną, płytą studzienną odciążającą i pierścieniem odciążającym i włazem żeliwnym klasy D400 oraz wpusty drogowe (wg. branży drogowej budynku). Łączenie studni z przewodami poprzez przejścia szczelnie tulejowe (studnie żelbetowe) i wkładki „in situ” (studzienki z tworzyw sztucznych).

Położenie i zagłębienia studzienek, przewodów i przykanalików przedstawiono na planie sytuacyjnym oraz na profilach podłużnych.

##### Obliczenia:

Szacunkowy spływ wód deszczowych określono na podstawie: wg PN-92/B-01707 i Rozp. Min. Środ. z 08.07.2004

## Komory drenażowe:

Natężenie deszczu:

211

czas trwania

15

minut

l.p.	rodzaj nawierzchni	pole zlewni	wsp. $\gamma$	j.natęż. deszcz	$q_d = J \cdot A \cdot \gamma / 10000$		$V = q \cdot t \cdot 60$
		A [m <sup>2</sup> ]	[--]	J [dm <sup>3</sup> /s*ha]	$q_d$ [dm <sup>3</sup> /s]	czas t min	V [m <sup>3</sup> ]
3	ch	335	0,80	211	5,66	15,00	5,09
4	dp	1 496	1,00	211	31,57	15,00	28,42
6	j	583	0,90	211	11,08	15,00	9,97
11	pł	109	0,90	211	2,07	15,00	1,86
	<b>SumaA [m2]=</b>	<b>2 801</b>		<b>SumaV [m3]=</b>	<b>50,37</b>		<b>45,34</b>

Powierzchnia zlewni:

0,252

ha

Objętość gromadzonej wody w komorach:

45,3

m<sup>3</sup>

Tabela współczynników spływu oraz ich analogii:

0	odjęty teren		0
a	aleje i podwórka		0,5
b	beton	(analogia do "rampy")	1
ch	chodniki		0,8-0,9
dp	dachy płaskie		0,9-1
ds.	dachy strome		0,85-0,95
j	jezdnie	(analogia do "płyty betonowe")	0,9
o	ogrody		0,2
od	ogrody dachowe		0,3
p	place do gier		0,25
zd	droga żwirowa		0,25
pł	płyty betonowe, kostka	(jezdnie)	0,9-0,95
r	rampy		1
t	trawnik	(analogia do "ogrody")	0,2-0,15
zn	ziemia nieutwardzona	(analogia do "place do gier")	0,25
zu	ziemia ubita	(analogia do "aleje i podwórka")	0,5

## Roboty ziemne i montażowe rurowciągów

Roboty ziemne wykonywać ręcznie i mechanicznie. Zabezpieczenie wykopów poprzez obustronne odeskowanie lub z zastosowaniem ścianek systemowych.

Rury kanalizacyjne należy układać na podsypce piaskowej 10 cm, zagęszczonej do  $I_s > 0,98$  z podbiciem rur na kąt 120°, w wykopie suchym i zabezpieczonym zgodnie z normą PN-B-10736. Wyprofilowanie dna powinno nastąpić przed układaniem rur i powinno być poprzedzone odbiorem przez nadzór. Bardzo ważnym czynnikiem mającym wpływ na wytrzymałość rur jest staranne zagęszczenie gruntu w pachwinach. Istotną rolę odgrywa tu równomierne rozkładanie i zagęszczanie materiału wypełniającego, po obu stronach przewodu.

Po odbiorze technicznym zgodnie z normą PN-B- 10735 zasypkę rur do wysokości min. 10 cm nad wierzch rury wykonywać gruntem piaszczystym /wg normy BN-8836-02/ bez kamieni (frakcje powyżej 40 mm), korzeni i części organicznych, przy jednoczesnym ręczno-mechanicznym zagęszczaniu do wskaźnika zagęszczenia  $I_s > 0,98$  wg BN-8932-01 do poziomu terenu. Zasypywać warstwami wyrównawczymi wysokości 10 cm i lekko zagęścić.

Po wykonaniu jej do połowy wysokości rury należy ubijać dalszymi warstwami w kierunku od ścian wykopu do rurociągu, wyprofilować z zaprojektowanym spadkiem i do kształtu rur. Powyżej warstwy ochronnej wykop zasypywać gruntem piaszczystym (można zagęszczać mechanicznie), a dalej warstwami gruntu rodzimego.

Grunt użyty do zasypki wykopu powinien odpowiadać wymaganiom projektowym wg PN-B-03020. Układanie podsypki pod rurociągi kanałów i pod przykanaliki oraz ich montaż należy wykonywać w wykopie zabezpieczonym i suchym zgodnie z normą PN-B-10736.

Studnie zbiorcze montować w wykopach jamistych o nachyleniu skarp min. 1:1,5.

Minimalna szerokość wykopu w zależności od jego głębokości

Głębokość wykopu G	Minimalna szerokość wykopu
m	m
$G < 1,00$	nie jest wymagana
$1,00 \leq G \leq 1,75$	0,80
$1,75 < G \leq 4,00$	0,90
$G > 4,00$	1,00

#### Dobór średnic i materiałów przebudowywanej instalacji kanalizacji sanitarnej i deszczowej

Doboru średnic projektowanej kanalizacji dokonano w oparciu o natężenie opadu miarodajnego, pięcioletniego, nawalnego (o czasie trwania  $t=15$  minut) o prawdopodobieństwie wystąpienia  $p = 20\%$ . Jako jednostkowe natężenie opadu miarodajnego przyjęto:  $q_{20\%} = 211 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$ . Przepływ sanitarny ze względu na niewielki udział pominięto.

Do wykonania rurociągów przewiduje się zastosowanie rur PVC w/g norm: PN-EN 1401-1:1999 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu) (PVC do odwadniania i kanalizacji), grubościennne ze ścianką litą klasy „N” SDR41, SN4 (teren nieobciążony ruchem pojazdów), oraz klasy „S” SDR34, SN8 (teren obciążony ruchem pojazdów).

Charakterystyka techniczna rur:

Średnica nominalna	Materiał	Nazwa handlowa	Typ połączenia	Sztywność
Dz [mm]	[-]	[-]	[-]	SN [kN/m <sup>2</sup> ]
200 x 4,9	PVC	rury gładkie	kielichowe (nasuwkowe)	4
200 x 5,9	PVC	rury gładkie	kielichowe (nasuwkowe)	8
250 x 7,3	PVC	rury gładkie	kielichowe (nasuwkowe)	8
315 x 9,2	PVC	rury gładkie	kielichowe (nasuwkowe)	8
400 x 11,7	PVC	rury gładkie	kielichowe (nasuwkowe)	8

Na trasie kanalizacji zaprojektowano studzienki inspekcyjne dz 425 PP z rury karbowanej, zakończone włazem żeliwnym (klasy D400) i betonowym stożkiem odciążającym, studzienki rewizyjne dn 1200 z kręgów żelbetowych z dolną częścią studzienną monolityczną, prefabrykowaną, płytą studzienną odciążającą i pierścieniem odciążającym i włazem żeliwnym klasy D400 wg PN-EN 124:200 oraz odpływy liniowe. Włączenie przewodów do studni poprzez przejścia szczelnie tulejowe (studnie żelbetowe) i wkładki „in situ” (studzienki z tworzyw sztucznych).

#### Przykanaliki od wpustów

Przykanaliki dla wpustów, deszczowych zaprojektowano z rur PVC grubościennych ze ścianką litą klasy „S” SDR34, SN8 o średnicy PVC 200 x 5,9 – wg profili.

#### Studnie rewizyjne

Zaprojektowano studnie z kręgów żelbetowych. Studnie należy wykonać z kręgów żelbetowych Ø 1200 przykrytych płytą studzienną odciążającą i pierścieniem odciążającym. Do przykrycia należy zastosować właz żeliwny z wkładką gumową i wypełnieniem betonem, klasy D400 wg PN-EN 124:200. Podstawa (kineta) studni powinna być elementem monolitycznym, prefabrykowanym. Elementy prefabrykowane studni winny być wykonane z betonu klasy C35/45 i łączone pomiędzy sobą za pomocą uszczelek z gumy surowej w

przypadku połączeń na wręb i pióro, a w pozostałych przypadkach przy pomocy uszczelki z gumy wulkanizowanej zgodnie z EN 681-1. Studnie wyposażać w stopnie żłazowe.

W miejscu przejścia przez studnię rurociąg prowadzić w tulejach ochronnych. Przejście szczelne, tulejowe. Przejścia wykonać za pomocą nawiertnicy otworowej.

Studnie rewizyjne należy posadowić na podbudowie żwirowo-piaskowej gr.20cm, zagęszczonym do współczynnika  $Is \geq 0,98$ , podbudowie betonowej (chudy beton) i na warstwie papy z wkładką z tkanin technicznych i zasypywać gruntem sybkim bez kamieni, korzeni i cz. organicznych z zagęszczeniem do  $Is \geq 0,98$ .

Przed zamontowaniem studzienki należy sprawdzić współosiowość króćca przyłączeniowego studzienki i przyłączanego odcinka rury. W razie konieczności dopasować poprzez zmianę grubości warstwy spodniej. Montaż studzienki należy wykonać zgodnie z zasadami montażu rur przy użyciu odpowiednich urządzeń np. dźwigu. Po posadowieniu studzienki muszą być sprawdzone następujące punkty:

- Właściwe osadzenie łącznika - szczelność,
- Spadki dna,
- Połączenie studzienki i rurociągu,
- Bezpieczeństwo posadowienia.

Studnie zbiorcze montować w wykopach jamistych o nachyleniu skarp min. 1:1,5.

#### Studnie inspekcyjne i połączeniowe

Studzienki inspekcyjne systemowe o średnicy  $\varnothing 425$  PP z rury karbowanej z monolityczną kinetą, betonowym stożkiem odciążającym i rurą karbowaną, zakończone włazem żeliwnym klasy D400. Włączenia do studzienek na poziomie kinety oraz za pomocą wkładek „In situ”. Elementy studni łączyć pomiędzy sobą za pomocą uszczelek systemowych.

Studnie należy posadowić na podbudowie żwirowo-piaskowej gr. 20 cm, zagęszczonej do współczynnika  $Is \geq 0,98$ .

Montaż studzienki należy wykonać zgodnie z zasadami montażu przy użyciu odpowiednich urządzeń. Po posadowieniu studzienki muszą być sprawdzone następujące punkty:

- Właściwe osadzenie łącznika - szczelność,
- Połączenie studzienki i rurociągu,
- Bezpieczeństwo posadowienia.



### Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem terenu

Głębokość posadowienia uzbrojenia terenu przyjęto na podstawie aktualnej mapy sytuacyjno-wysokościowej. W rejonie skrzyżowań prace prowadzić ze szczególną ostrożnością - wyłącznie ręcznie.

Skrzyżowanie z gazociągiem:

Projektowana kanalizacja krzyżuje się z projektowanym gazociągiem. W miejscu skrzyżowania projektowanej kanalizacji z gazociągiem zastosować rurę ochronną  $\varnothing 400$  PVC SDR 41 L=3,05 m. Rurę przewodową umieścić na płozach i uszczelnić manszetem 200x400.

Skrzyżowanie z przewodem energetycznym:

W obrębie występowania kabla energetycznego roboty ziemne wykonać ręcznie, pod nadzorem pracownika Zakładu Energetycznego, zachowując szczególną ostrożność. W miejscu skrzyżowania nałożyć na kabel rurę ochronną dwudzielną typu AROT o długości min. 1,0m.

### Próba szczelności kanałów i przykanalików na eksfiltrację i infiltrację.

Wszystkie odcinki należy zbadać na eksfiltrację i infiltrację wg PN-92/B-10735. Należy wykonać próbę szczelności każdego całego odcinka kanału między dwoma studniami łącznie ze studniami przed rozpoczęciem jego zasypki. Zamknięty odcinek kanału należy napełnić wodą i poddać ciśnieniu równym 2,5m słupa wody ponad poziom kinety górnego końca badanego odcinka kanału na okres 8 godzin. Ubytek wody w ciągu następnej 0,5 godziny dla odcinka kanału do 50 m, lub 1 godziny dla odcinka kanału ponad 50 m nie powinien przekroczyć 0,04 l/h na 1m<sup>3</sup> objętości wewnętrznej badanego odcinka kanału ze studzienkami.

Przykanalik z rur kanalizacyjnych poddaje się próbie ciśnienia 3,0 m sł. wody. Ciśnienie może być mniejsze, o ile to wynika z zagłębienia przewodu i studni. Przykanalik na badanym odcinku dokładnie zaślepić. Napełnić wodą do poziomu wpustu, co najmniej 0,5 m niższego niż rzędna terenu przy studziencie. Gdy poziom wody we wpuscie wyniesie 0,5 m ponad górną krawędź wylotu przykanalika, należy pozostawić tak wypełniony przykanalik przez 1 godzinę (celem odpowietrzenia i ustabilizowania). Po tym czasie próba szczelności winna wynosić 30 minut.

W tym czasie ubytek wody (dopełniana ilość wody) powinien być nie większy niż 0,02dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> powierzchni rury. Pozytywna próba na eksfiltrację świadczy o szczelności również na infiltrację.

### Wykonanie systemu komór drenażowych

Metoda wykonania wykopu pod komory drenażowe (ręczna lub mechaniczna) powinna być dostosowana do głębokości wykopu, danych geotechnicznych i posiadanego sprzętu mechanicznego. Wymiary wykopu powinny być zgodne z częścią rysunkową. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m, licząc od krawędzi wykopu – dla komunikacji; kąt nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy od kąta jego stoku naturalnego.

Wykop należy poszerzyć o 30 cm w każdym kierunku od wymiarów systemu drenażowego. Podstawa łożyska powinna być zagęszczona do min. 95% gęstości standardowej Proctora. Nietkany materiał filtracyjny (geowłóknina) należy ułożyć z zakładem na dnie i brzegach wykopu oraz na warstwie wierzchniej tłucznia.

Na całej powierzchni dna łożyska należy umieścić warstwę obsypki z tłucznia łamanego o uziarnieniu 30-50 (31-63) mm. Obsypkę z tłucznia należy zagęścić używając minimum dwóch przejść walca wibracyjnego przy stałej sile dynamicznej. Nie wolno przechodzić do następnego etapu zanim powierzchnia tłucznia nie będzie płaska i równa.

Należy wyciąć w każdej pokrywie otwór umożliwiający zamocowanie rury dopływowej lub odpływowej. Pokrywy należy montować na zakładkę.

Pierwsza układana komora powinna posiadać pokrywę zamontowaną w przedniej części. Dwie sąsiednie komory powinny być połączone na zakładkę. Na końcu ostatniej komory należy założyć pokrywę.

W opisany wyżej sposób instalowane są kolejne ciągi komór. Osadniki powinny być wykonane na początku systemu. Osadniki połączyć rurą dystrybucyjną.

Obsypką z tłucznia płukanego o uziarnieniu 30-50 (31-63) mm należy zasypać przestrzeń pomiędzy komorami oraz nad nimi, do wysokości minimum 15 cm powyżej komory. Do obsypywania zalecana jest koparka. Materiał zasypujący na komorach można rozprowadzać małą spycharką. Obsypką musi być rozprowadzana wzdłuż komór. Dopuszczalne obciążenie spycharką nie może przekraczać  $500 \text{ kg/m}^2$ . Obsypkę należy zagęścić przy użyciu przesuwanej ręcznie zagęszczarki wibracyjnej lub walca wibracyjnego o sile dynamicznej nie przekraczającej 4500 kg. Obsypkę należy przykryć materiałem filtracyjnym. Jeżeli przy przykrywaniu systemu dwie rolki materiału nakładają się na siebie, to zakładka musi wynosić przynajmniej 40 cm. Nad materiałem filtracyjnym należy wykonać zasypkę grubości min. 30 cm. Zasypka nie powinna zawierać dużych kamieni, części organicznych, korzeni. Zasypkę zagęszczamy co 15 cm. Zagęszczona, dobrze dobrana zasypka zawiera max 10% równomiernie rozłożonych drobinek (muł, piasek, żwir). Zagęszczenie min. 95% wg

standardowej normy Proctora. Zasyпка stanowi podbudowę dla nawierzchni. Po wykonaniu zasyпки można rozpocząć wykonywanie warstwy nawierzchni nad zasypką. Przez cały okres montażu łożysko musi być oznakowane dla ochrony przed ruchem pojazdów.

Wymagania systemu komór:

Wymagana pojemność magazynowa	45	m3
Typ komór	217/130	
Porowatość tłucznia kamiennego	40%	
Grubość fundamentu kamiennego	305	mm
Pojemność 1 komory	2,30	m3
Przykrycie komór	1670	mm
<b>Ilość potrzebnych komór</b>	<b>28</b>	<b>sztuk</b>
Wymagana powierzchnia łożyska	103	m2
Wymagana ilość tłucznia łamanego 30-60mm w m3	70	m3
Minimalna wymagana masa kamienia w tonach (1,8t na m3)	126	Ton
Objętość prac ziemnych	282	m3
Wymagana min. ilość tkaniny filtracyjnej – geowłókniny	314	m2
<b>Liczba pokryw skrajnych</b>	<b>8</b>	<b>sztuk</b>

#### 4. WODOCIĄG

##### Woda zimna

Zasilanie budynku w wodę zimną odbywać się będzie poprzez przyłącze wodociągowe zasilane z sieci wodociągowej. Wodomierz zlokalizowany będzie w pomieszczeniu kotłowni. Zestaw wodomierzowy składać się będzie z: zaworów odcinających kulowych, wodomierza, filtra siatkowego i zaworu antyskażeniowego (rozwiązanie szczegółowe wg części rysunkowej oraz projektu budowlanego przyłącza).

Zapotrzebowanie wody dla budynku – Ilość wody na cele bytowo – gospodarcze określono na podstawie przewidywanego wyposażenia budynku w przybory sanitarne.

urządzenie	Ilość	wypływ normatywny	Przepływ
miska ustępowa	15	0,13	1,56
umywalka	26	0,07	1,26
pisuar	4	0,25	0,75
zlewozmywak	10	0,14	0,7
prysznic	17	0,3	1,5
zawór czerpalny	7	0,3	1,2
urządzenia kuchenne	3	0,3	0,3
RAZEM		-	14,27

$$q_{obl} = 4,4 * q^{0,27} - 3,41 = 5,61 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Instalację wody zimnej należy wykonać z rur wielowarstwowych PE-RT/Al/PE-RT lub PE-Xa. Alternatywnie dopuszcza się zastosowanie instalacji wodociągowych z rur z tworzyw sztucznych.

Poziomy i piony prowadzić pod posadzką w warstwie styropianu oraz po wierzchu w przestrzeni sufitu podwieszanego ze spadkiem w kierunku przyłącza wody, równolegle z pionami wody ciepłej. W miejscach przejścia rur przez ściany i stropy powinny być osadzone tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie powinno się lokalizować połączeń przewodów.

Na wszystkich odejściach wody zaprojektowane zostały zawory odcinające, co zapewni sprawne usuwanie awarii bez konieczności odcinania wody w całym obiekcie. Podejścia wykonać należy za pomocą odpowiednich tarczek ściennych na stałe przytwierdzonych do ściany. Przed złączkami do węża należy zamontować izolator przepływów zwrotnych. Przewody izolować przed skraplaniem się pary wodnej otuliną grub. min. 9 mm. Próba instalacji zimnej wody zgodnie z przepisami na 1,5 ciśnienia roboczego.

Baterie umywalkowe zaprojektowano jako mieszające, jednouchwytowe z nieruchomą wylewką i zaworami odcinającymi.

W toaletach ogólnodostępnych zastosować baterie umywalkowe z automatycznym dozowaniem wypływu, baterie mieszające - armaturę czasową, wandaloodporną, uruchamianą przez naciśnięcie główki. Regulacja wypływu wody – w czasie montażu baterii należy wyregulować czas wypływu wody na 3 s.

Spłukiwanie pisuaru zaprojektowano za pomocą zaworów czasowych.

Baterie i zawory powinny posiadać system antyblokujący uniemożliwiający blokowanie baterii w pozycji otwartej. W pomieszczeniach z pisuarem należy zamontować kratki ściekowe i zawory ze złączką do węża.

### Woda ciepła i cyrkulacja

Instalację wody ciepłej i cyrkulacji wykonać analogicznie jak instalację wody zimnej. Poziomy i piony prowadzić równolegle z wodą zimną, rozprowadzić w budynku wg. załączonych rysunków.

Instalację c.w.u. i cyrkulacji poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z przepisami na 1,5 ciśnienia roboczego.

Ciepła woda będzie przygotowywana w pojemnościowym podgrzewaczu c.w.u. o

pojemności  $V=800 \text{ dm}^3$  zasilanym w ciepło z kotłów gazowych wspólnych na cele c.o. i c.w.u. Podgrzewacz c.w.u. będzie zabezpieczony przed wzrostem temperatury i ciśnienia przeponowym naczyniem wzbiorczym o pojemności  $60 \text{ dm}^3$  oraz zaworem bezpieczeństwa 6,0 bar dn 20.

Na rozgałęzieniach instalacji cyrkulacji zainstalować zawory cyrkulacyjne wielofunkcyjne termostatyczne. Każdy zawór doposażyć w filtr i zawory odcinające.

### Izolacja termiczna

Przewody poziome i pionowe zaizolować termicznie otulinami poliuretanowymi o współczynniku przewodności cieplnej  $\lambda = 0,04 \text{ W/mK}$ . Izolację dobrać i wykonać zgodnie z WT 2021.

Tabela grubości izolacji cieplnej dla poszczególnych średnic:

L.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał $0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ) <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	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłożu	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

<sup>1)</sup> przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

<sup>2)</sup> izolacja cieplna wykonana jako powietrznouszczelna.

### Woda na cele p.poż

W budynku projektuje się cztery hydranty  $\varnothing 25$  z węzłem półsztywnym zlokalizowane w częściach komunikacyjnych piętra i parteru. Przewidziano zastosowanie hydrantów w skrzynce hydrantowej koloru białego. Projektowana instalacja ppoż. będzie wykonana z rur

stalowych ocynkowanych ze szwem, gwintowanych, średnich, wg PN-74/H-74200 (alternatywnie dopuszcza się zastosowanie systemu stalowych łączonych na złączki systemowe).

Przewody należy doprowadzić do hydrantów wewnętrznych instalacją prowadzoną w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Dla potrzeb zabezpieczenia p.poż. budynek zasilany będzie z projektowanego wspólnego przyłącza wodociągowego. Należy wykonać oddzielną instalację wody ogólnej i oddzielną instalacji p.poż. zgodnie z częścią rysunkową projektu.

Na przyłączy zamontować elektrozawór dwudrożny na instalacji wody użytkowej. Zawór normalnie otwarty. Zawór służy zapewnieniu priorytetu zaopatrzenia w wodę instalacji ppoż.

Szafki hydrantowe wyposażać w prądnice oraz wąż półsztywny o dł. 30m. Zawór hydrantowy należy zainstalować w szafce hydrantowej podtynkowej, na wysokości  $1,35 \pm 0,1$  m od poziomu posadzki zgodnie z normą PN/B-10701.

Przed przystąpieniem do eksploatacji budynku na instalacji przeciwpożarowej należy przeprowadzić próbę szczelności na ciśnienie 1,0MPa w czasie 20 minut. Należy również sprawdzić normatywny wypływ z zaworów hydrantowych, najbardziej niekorzystnie umiejscowionych, dla hydrantu DN 25 – wynosi co najmniej  $1\text{dm}^3/\text{s}$  przy ciśnieniu minimum 0,2MPa. Z przeprowadzonych prób w obecności Inspektora nadzoru należy sporządzić protokół.

## **5. INSTALACJA GRZEWcza.**

### **5.1. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE**

- Przyjęte obliczeniowe temperatury zewnętrzne dla III strefy klimatycznej tj.  $-20^{\circ}\text{C}$  wg PN-82/B-02025.
- Temperatury obliczeniowa w pomieszczeniach: pomocnicze i magazyny -  $16^{\circ}\text{C}$ ; pom. pokojowe, sanitariaty, ustępy -  $20^{\circ}\text{C}$ ; szatnie, natryski -  $24^{\circ}\text{C}$
- Czynnik grzewczy (woda) o parametrach  $70/55^{\circ}\text{C}$  (obieg grzejnikowy i ciepła technologicznego),  $46/26^{\circ}\text{C}$  (obiegi ogrzewania podłogowego hali),  $40/25^{\circ}\text{C}$  (obiegi ogrzewania podłogowego pom. pozostałe),

### **5.2. OBLICZENIE STRAT CIEPŁA**

Obliczenia strat ciepła według charakterystyki energetycznej budynku dołączonej do projektu (na podstawie projektu architektonicznego).

Na podstawie obliczeń strat ciepła pomieszczeń oraz obliczeń zapotrzebowania na moc grzewczą do nagrzewnic w centralach wentylacyjnych przyjęto dwa kotły grzewcze o mocy 75kW każdy.

### 5.3. INSTALACJA C.O.

W projekcie przewidziano wodne ogrzewanie grzejnikowe w części istniejącej budynku oraz ogrzewanie podłogowe w części rozbudowywanej.

Obliczenia, średnic, wielkości grzejników, rozmieszczenie pętli grzewczych i rozstawy przewodów, oraz dobór armatury wykonano przy pomocy programu InstalTherm firmy Instal.

#### Rurociągi obiegu grzejnikowego:

Instalację centralnego ogrzewania wykonać z rur wielowarstwowych (z osłoną antydyfuzyjną) łączonych przez zacisk z nasuwany osiowo mosiężnym pierścieniem. Przewody prowadzić w podłodze w warstwie styropianu oraz wkuć w bruzdach ściennych. Przewody dla zabezpieczenia przed zniszczeniem oraz dla umożliwienia ruchu spowodowanego wydłużaniem ułożyć w izolacji cieplnej (adekwatnej do wielkości rury). Piony prowadzić po wierzchu ścian lub wkuć za zgodą konstruktora budynku. Główne przewody poziome prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku źródła ciepła. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych, a przestrzeń pomiędzy tuleją i przewodem wypełnić szczeliwem niepowodującym korozji. W miejscach przejść przez ścianę nie należy wykonywać żadnych złączy. Po zmontowaniu instalacji należy ją poddać próbie szczelności na zimno i na gorąco oraz dwukrotnie wypłukać.

#### Grzejniki

Jako aparaty grzewcze zaprojektowano grzejniki stalowe, płytowe. Grzejniki montować równolegle do ściany w odległości od posadzki min. 30 cm, od ściany za grzejnikiem i min. 5 cm, na wspornikach i uchwytach przewidzianych przez producenta. Grzejniki wyposażać w zawory przyłączeniowe (zawór termostatyczny i powrotny), ręczny odpowietrznik grzejnikowy oraz głowicę termostatyczną. Wymiary oraz rozmieszczenie grzejników pokazano na rzutach. Grzejniki wyposażać w obudowy chroniące przed uderzeniem się dziecka.

#### Armatura

Do regulacji instalacji zastosowano zawory z nastawą ręczną (podano na rzutach instalacji). Montaż elementów regulacyjnych należy wykonać po przeprowadzeniu prób instalacji oraz jej przepłukaniu. Zawory termostatyczne należy montować w stanie maksymalnie otwartym, w pozycji umożliwiającej posadowienie głowicy termostatycznej w płaszczyźnie poziomej w kierunku pomieszczenia. Jako głowicę termostatyczną stosować głowicę standardową, antywandalową. Jako zawory odcinające stosować zawory kulowe gwintowane, a jako zawory spustowe i odpowietrzające zawory na ciśnienie 1,6 MPa.

#### Rurociągi instalacji ogrzewania podłogowego

Instalację centralnego ogrzewania zasilającą pętle ogrzewania podłogowego wykonać z rur wielowarstwowych (z osłoną antydyfuzyjną) łączonych przez zacisk z nasuwanym osiowo mosiężnym pierścieniem. Przewody do rozdzielaczy prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego oraz częściowo w podłodze w warstwie styropianu. Przewody dla zabezpieczenia przed zniszczeniem oraz dla umożliwienia ruchu spowodowanego wydłużaniem ułożyć w izolacji cieplnej (adekwatnej do wielkości rury). Piony prowadzić po wierzchu ścian lub wkuć za zgodą konstruktora budynku. Główne przewody poziome prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku źródła ciepła. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych, a przestrzeń pomiędzy tuleją i przewodem wypełnić szczeliwem niepowodującym korozji. W miejscach przejść przez ścianę nie należy wykonywać żadnych złączy. Po zmontowaniu instalacji należy ją poddać próbie szczelności na zimno i na gorąco oraz dwukrotnie wypłukać.

#### Odpowietrzenie instalacji i spust wody

Odpowietrzenie instalacji zrealizowano przez automatyczne zawory odpowietrzające w najwyższych punktach instalacji, na rozdzielaczach ogrzewania podłogowego oraz poprzez grzejniki. Spust wody centralnie oraz poprzez zawory spustowe w kotłowni.

#### Mocowanie przewodów

Mocowanie rur do przegród budowlanych wykonać zgodnie z BN-76/8860-01 za pomocą uchwytów, zawiesi, lub wsporników wg KESC-88/1.9.1 oraz według zaleceń producenta rur.

#### Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem temperatury i ciśnienia

Projektowana instalacja c.o. pracować będzie w układzie zamkniętym zabezpieczonym zgodnie z PN-91/B-02414 przy pomocy zamkniętego naczynia wzbiorczego o pojemności 140dm<sup>3</sup> i zaworu bezpieczeństwa na ciśnienie 3,0 bar (wg projektu kotłowni).

#### Izolacja termiczna

Przewody poziome i pionowe zaizolować termicznie otulinami poliuretanowymi o współczynniku przewodności cieplnej  $\lambda = 0,04 \text{ W/mK}$ . Izolację dobrać i wykonać zgodnie z WT 2021.



Tabela grubości izolacji cieplnej dla poszczególnych średnic:

L.p.	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	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłożu	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

<sup>1)</sup> przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

<sup>2)</sup> izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

### Kompensacja wydłużeń liniowych

Kompensacja wydłużeń termicznych będzie się odbywała poprzez załamania, odgałęzienia i boczne wygięcie rur.

### Próba szczelności

Po zmontowaniu instalacji c.o. przed jej zakryciem, oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej należy wykonać badania szczelności. Powinny być one wykonane wodą zimną. Próba szczelności musi być przeprowadzona zgodnie z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL - Zeszyt 6 pkt 11.2.” Przed przystąpieniem do badań należy od instalacji odłączyć naczynie wzbiorcze, zaślepić rurę wzbiorczą i inne rury zabezpieczające. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji. Badanie szczelności instalacji wodą należy rozpocząć po okresie, co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia. Po potwierdzeniu gotowości układu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za

pomocą pompy, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Instalację poddajemy badaniu na ciśnienie próbne o wartości ciśnienie roboczego w najniższym punkcie instalacji zwiększoną o 0,2 MPa, lecz nie mniejszą niż wartość ciśnienia próbnego 0,4 MPa i obserwujemy instalację przez czas 0,5h. Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona), podłączyć naczynie wzbiorcze, sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu jest zgodne z projektem technicznym, uruchomić pompy obiegowe, a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno, to znaczy we wskazanych w projekcie punktach instalacji, sprawdzić zgodność wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi.

### Ogrzewanie podłogowe

Ogrzewanie podłogowe projektuje się we wszystkich ogrzewanych pomieszczeniach w części rozbudowywanej budynku. Czynnikiem grzewczym będzie woda o obniżonych parametrach (wartości podano w części rysunkowej).

Poszczególne pętle będą zasilane z rozdzielaczy ogrzewania podłogowego. Rozdzielacze umieszczone będą w skrzynkach podtynkowych. Pętle grzewcze należy wykonać z rur wielowarstwowych z osłoną antydyfuzyjną o średnicy dz 16x2,0 i dz 20x2,25 ułożonych w układzie ślimakowym lub meander wg rysunków rzutów pomieszczeń. Przy ścianach stosować taśmy izolacyjne. Przy układaniu pętli zachować odstęp min. 7 cm od ścian zewnętrznych. Poszczególne płyty grzewcze oddzielić dylatacją.

### Próba ciśnieniowa ogrzewania podłogowego

Obwody grzewcze po wykonaniu należy sprawdzić na szczelność przez wykonanie wodnej próby ciśnieniowej. W razie niebezpieczeństwa wystąpienia mrozu należy do wody instalacyjnej dodać odpowiedniego środka uniemożliwiającego zamarzanie.

Przebieg próby :

- zawór kulowy zamknąć;
- obwody grzewcze kolejno napełniać;
- układ odpowietrzyć;
- wytworzyć 10 bar ciśnienia próbnego;
- ciśnienie po około 2 godzinach ponownie uzupełnić, gdyż może nastąpić jego spadek na skutek rozszerzalności rur;
- czas próby wynosi 24 godzinny.

Próba ciśnieniowa jest trafiona, gdy w żadnym miejscu przewodu rurowego nie nastąpił

wyciek wody i ciśnienie próbne nie wykazało większego spadku jak 0,1bara na godzinę

#### Układanie jastrychu

W momencie wylewania jastrychu rury grzewcze powinny znajdować się pod ciśnieniem wody 0,3 do 0,4 MPa, tak by każde ewentualne uszkodzenie było widoczne. Temperatura wody nie powinna przekraczać 20°C. Warstwa jastrychu nad rurą powinna wynosić min. 4,5 cm. Przy wykonaniu zaprawy jastrychowej należy dodać plastifikator.

#### Okładziny podłogowe

Okładziny i kleje podłogowe współpracujące z ogrzewaniem podłogowym powinny mieć atest producenta.

#### Inne

Wszystkie materiały zastosowane do montażu instalacji muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania w obiektach szkolnych i atesty higieniczne. Oznakowanie zaizolowanych rurociągów wykonać zgodnie z PN-70/N-01270 zaznaczając strzałkami kierunek przepływu czynnika.

### 5.4. INSTALACJA ZASILAJĄCA NAGRZEWNICE.

Rozprowadzenie instalacji od rozdzielacza w kotłowni projektuje się na powierzchni ścian i pod stropem. W najwyższych punktach instalacji zamontować automatyczne odpowietrzniki. Instalację wykonać z rur stalowych (stal węglowa, nr materiału 1.0308 wg PN-EN 10305-3) zewnętrznie galwanicznie ocynkowanych łączonych przez złączki zaprasowywane, odpornych na odkształcenia i charakteryzujących się małym wydłużeniem termicznym. Przewody do nagrzewnic prowadzić po wierzchu ścian. Główne przewody poziome prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku źródła ciepła. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych, a przestrzeń pomiędzy tuleją i przewodem wypełnić szczeliwem niepowodującym korozji. W miejscach przejść przez ścianę nie należy wykonywać żadnych złączy. Po zmontowaniu instalacji należy ją poddać próbie szczelności na zimno i na gorąco oraz dwukrotnie wypłukać.

Regulacja temperatury powietrza w nagrzewnicach wentylacyjnych realizowana będzie poprzez zawory trójdrogowe współpracujące ze sterowniki central i pompami obiegowymi obiegu poszczególnych nagrzewnic (z uwagi na lokalizację central w przestrzeni nieogrzewanej należy przewidzieć uzupełnienie glikolem etylenowym 42%). Armatura regulująca temperaturę dostarczana wraz z urządzeniem wybranego producenta.

Instalację należy prowadzić ze spadkiem w kierunku przeciwnym do odbiorników.

Odwodnienia w najniższych punktach instalacji.

Rurociągi oznakować wg oznakowań zakładowych lub wg normy PN-70/M-01270 poprzez malowanie pasków identyfikacyjnych i strzałek kierunkowych określających przepływ.

Płukanie instalacji - w czasie montażu rurociągów należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie w maksymalnym stopniu czystości układanych odcinków rur. Po wykonaniu prób szczelności należy instalację poddać trzykrotnemu płukaniu wodą aż do usunięcia zawiesin do poziomu poniżej 5 mg/dm<sup>3</sup>. Po każdym płukaniu wyczyścić filtry.

Przewody poziome i pionowe zaizolować termicznie otulinami poliuretanowymi o współczynniku przewodności cieplnej  $\lambda = 0,04$  W/mK. Izolację dobrać i wykonać zgodnie z WT 2021.

Mocowanie rur do przegród budowlanych wykonać zgodnie z BN-76/8860-01 za pomocą uchwytów, zawiesi, lub wsporników wg KESC-88/1.9.1 oraz według zaleceń producenta rur. Należy przestrzegać ogólnych zasad technologii mocowania:

- zamocowanych rurociągów nie wolno wykorzystywać jako podparcia do innych rurociągów i elementów;
- niedopuszczalne jest stosowanie haków do rur;
- zachować odległość od złązek;
- uwzględniać kierunek wydłużenia – odpowiednio rozmieścić położenie punktów stałych i przesuwnych.

Zalecane odległości mocowania przewodów:

Wielkość rury	Odległość mocowania dla rur sztywnych [m]
20	2,00
32	2,75
40	3,00
50	3,50

W miejscach przejść przez ścianę nie należy wykonywać żadnych złącz. Po zmontowaniu instalacji należy ją poddać próbie szczelności na zimno i na gorąco oraz dwukrotnie wypłukać.

Projektowana instalacja pracować będzie w układzie zamkniętym zabezpieczonym zgodnie z PN-91/B-02414 przy pomocy zamkniętego naczynia wzbiórczego i zaworu bezpieczeństwa.

Kompensacja wydłużeń termicznych będzie się odbywała poprzez załamania, odgałęzienia i boczne wygięcie rur. Na długich prostych odcinkach przewodów (dłuższych niż 5 m), stosować kompensatory U- kształtne lub mieszkowe.

Po zmontowaniu instalacji przed jej zakryciem, oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej należy wykonać badania szczelności – próbę wykonać tak samo jak w przypadku instalacji c.o.

Rury stalowe przewodzą prąd elektryczny, w związku z czym instalacja musi być podłączona do systemu wyrównania potencjałów. Po wykonaniu instalacji konieczne jest sprawdzenie wyrównania potencjałów przez wykwalifikowanego elektryka.

Wszystkie materiały zastosowane do montażu instalacji muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania i atesty higieniczne. Oznakowanie zaizolowanych rurociągów wykonać zgodnie z PN-70/N-01270 zaznaczając strzałkami kierunek przepływu czynnika.

## **6. WENTYLACJA MECHANICZNA**

Ilość świeżego powietrza nawiewanego i wywiewanego do/z pomieszczeń przyjęto na podstawie wskaźników kubaturowych (krotności wymian powietrza) oraz wymagań higienicznych. Wskaźniki te zapewnią wymaganą ilość świeżego powietrza ze względów higienicznych panujących w poszczególnych pomieszczeniach.

### **6.1. OBLICZENIOWE ILOŚCI POWIETRZA**

Założenia do obliczeń:

- Budynek położony jest w III strefie lokalizacji dla okresu zimy. Temperaturę powietrza zewnętrznego dla okresu zimowego przyjęto  $T_z = -20^{\circ}\text{C}$ ,  $\phi = 100\%$  oraz dla lata (II strefa, lipiec, godzina 15<sup>00</sup>)  $T_z = 30^{\circ}\text{C}$ ,  $\phi = 45\%$  (wg PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne oraz PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego).
- Temperatury powietrza wewnętrznego przyjęto wg PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi oraz Dz.U. 2019 poz. 1065. z póź. zm. Obliczeniowe temperatury powietrza wewnętrznego. Temperaturę wewnętrzną w okresie zimy przyjęto na poziomie  $T_p = 20^{\circ}\text{C}$  i wilgotność 30 %.
- Drzwi do pomieszczeń z wentylacją grawitacyjną szczelne.

Tabela bilansu powietrza:

Nr	Pomieszczenie	Pow.	Kub.	V		Krotność wymian	
				nawiew	wywiew	nawiew	wywiew
PARTER							
1/1	Wiatrołap	9,70	3,30	32,01	T	40	-
1/2	Korytarz	44,80	3,30	147,84	150	60	1,01
1/3	WC	4,90	3,30	16,17	T	50	-
1/4	Sala lekcyjna 1	68,10	3,30	224,73	780	580	3,47
1/5	Sala lekcyjna 2	68,10	3,30	224,73	780	600	3,47
1/6	Magazyn	7,00	3,30	23,10	T	30	-
1/7	Węzeł sanitarny	11,80	3,30	38,94	T	150	-
1/8	Magazyn	13,00	3,30	42,90	T	50	-
1/9	Węzeł Sanitarny	11,90	3,30	39,27	T	150	-
1/10	Pom. techniczne baterii centr.	6,00	3,30	19,80	50	50	2,53
1/11	Korytarz	45,90	3,30	151,47	160	130	1,06
1/12	Pom. porządkowe budynku	6,90	3,30	22,77	T	30	-
1/13	Korytarz	21,40	3,30	70,62	160	T	2,27
1/14	WC	3,98	3,30	13,13	T	60	-
1/15	Pom. porządkowe	2,10	3,30	6,93	T	30	-
1/16	Pokój socjalny	8,95	3,30	29,54	60	T	2,03
1/17	Przygotowanie wstępne	7,45	3,30	24,59	100	T	4,07
1/18	Przygotowanie czyste	7,86	3,30	25,94	150	T	5,78
1/19	Kuchnia	23,80	3,30	78,54	640	740	8,15
1/20	Zmywalnia	9,28	3,30	30,62	T	160	-
1/21	Magazyn produktów spoż.	5,90	3,30	19,47	T	40	-
1/22	Magazyn warzyw i jaj	3,70	3,30	12,21	T	30	-
1/23	Myjnia termosów	3,00	3,30	9,90	T	50	-
1/24	Magazyn sprzętu sportowego	8,10	3,30	26,73	T	30	-
1/25	Szatnia	17,20	3,30	56,76	230	T	4,05
1/26	Łazienka	12,90	3,30	42,57	T	230	-
1/27	Szatnia	17,20	3,30	56,76	230	T	4,05
1/28	Łazienka	12,10	3,30	39,93	T	230	-
1/29	WC	7,40	3,30	24,42	T	80	-
1/30	Pokój trenera	17,30	3,30	57,09	120	T	2,10
1/31	Korytarz	29,30	3,30	96,69	110	T	1,14
1/32	Łazienka	4,80	3,30	15,84	T	120	-
1/33	Łazienka	4,80	3,30	15,84	T	110	-
1/34	WC	6,90	3,30	22,77	T	60	-
1/35	WC dla niepełnosprawnych	7,90	3,30	26,07	T	100	-
1/36	Pokój trenera	16,50	3,30	54,45	110	T	2,02
1/37	Korytarz	55,80	3,30	184,14	190	T	1,03
1/38	Szatnia	24,80	3,30	81,84	340	T	4,15

1/39	Łazienka	14,20	3,30	46,86	T	340	-
1/40	Łazienka	14,20	3,30	46,86	T	340	-
1/41	Szatnia	24,60	3,30	81,18	340	T	4,19
1/42	Kotłownia	24,90	3,30	82,17	GRAW	GRAW	-
1/43	Wiatrołap	4,50	3,30	14,85	T	30	-
1/44	Pokój trenera	10,20	3,30	33,66	70	T	2,08
1/45	Magazyn sprzętu sportowego	29,60	3,30	97,68	T	100	-
1/46	Sala gimnastyczna	556,30	9,40	2225,20	2280	2250	1,01

## 6.2. WENTYLACJA SALI SPORTOWEJ I POMIESZCZEŃ TOWARZYSZĄCYCH

Wentylację mechaniczną sali sportowej i pomieszczeń towarzyszących oparto na stojącej centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewną o wydajności  $V_n=4020\text{m}^3/\text{h}$ ;  $V_w=2280\text{m}^3/\text{h}$ .

Centrala wyposażona będzie w nagrzewnicę wodną o całkowitej mocy grzewczej 36,7kW, chłodnicę dwusekcyjną freonową o całkowitej mocy chłodniczej 24,8kW oraz wymiennik obrotowy. Dodatkowo centralę należy doposażyć w tłumiki przez z za centralą i filtry działkowe.

Centrala w wersji stojącej zlokalizowana będzie w przestrzeni poddasza nieogrzewanego nad salą gimnastyczną.

Czerpię powietrza świeżego i wyrzutnia powietrza zużytego zlokalizowana będzie na ścianie zewnętrznej.

Nawiew oraz wywiew powietrza odbywać się będzie za pomocą kanałów wentylacyjnych przebiegających sufitem podwieszanym. Jako elementy dystrybucji powietrza przewidziano nawiewniki i wywiewniki sufitowe ze skrzynkami rozprężnymi.

Nawiew do pomieszczenia sali gimnastycznej odbywać się będzie z zastosowaniem wirowych nawiewników kwadratowych z indywidualnie regulowanymi kierownicami. Nawiewnik ustawiony będzie do nawiewu pionowego, co umożliwi nawiew powietrza do strefy przebywania ludzi.

Wywiew z pomieszczenia sali sportowej oparto na wywiewnikach wirowych z perforowaną płytą frontową.

Nawiew do pomieszczeń pomocniczych zaworami nawiewnymi. Zawory montować za pomocą ramek montażowych. Regulacja przepływu powietrza w poszczególnych odcinkach instalacji za pomocą przepustnic wyposażonych w obrotową łopatkę odcinającą.

Kanały wentylacyjne przechodzące przez pomieszczenia ogrzewane izolować termicznie i paroszczelnie izolacją z wełny grubości 25 mm, natomiast przewody prowadzone

przez pomieszczenia nieogrzewane zaizolować wełną mineralną o grubości 50 mm.

## 6.2. WENTYLACJA SALI LEKCYJNYCH I POMIESZCZEŃ TOWARZYSZĄCYCH

Wentylację mechaniczną sal lekcyjnych i pomieszczeń towarzyszących w części rozbudowywanej oparto na centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewną o wydajności  $V_n=1760\text{m}^3/\text{h}$ ;  $V_w=1280\text{m}^3/\text{h}$ .

Centrala wyposażona będzie w nagrzewnicę wodną o całkowitej mocy grzewczej 10,5kW, chłodnicę dwusekcyjną freonową o całkowitej mocy chłodniczej 10,4kW oraz wymiennik obrotowy. Dodatkowo centralę należy doposażyć w tłumiki przez z za centralą i filtry działkowe.

Centrala w wersji stojącej zlokalizowana będzie na konstrukcji wsporczej nad węzłem sanitarnych / magazynem.

Czerpnię powietrza świeżego zlokalizowana będzie na ścianie zewnętrznej, natomiast wyrzutnię powietrza zużytego należy wyprowadzić ponad dach.

Nawiew oraz wywiew powietrza odbywać się będzie za pomocą kanałów wentylacyjnych przebiegających w przestrzeni między stropem, a dachem. Jako elementy dystrybucji powietrza przewidziano nawiewniki i wywiewniki sufitowe ze skrzynkami rozprężnymi.

Nawiew i wywiew do pomieszczeń sal lekcyjnych odbywać się będzie z zastosowaniem nawiewników i wywiewników kwadratowych 4-stronnych i z siatką aluminiową. Moduł wirowy zapewni wysoką indukcję i duży zasięg dynamiczny.

Nawiew do pomieszczeń pomocniczych zaworami nawiewnymi. Zawory montować za pomocą ramek montażowych. Regulacja przepływu powietrza w poszczególnych odcinkach instalacji za pomocą przepustnic wyposażonych w obrotową łopatkę odcinającą. Położenie łopatki zmienia się płynnie w zakresie 0-90°.

Kanały wentylacyjne przechodzące przez pomieszczenia ogrzewane izolować termicznie i paroszczelnie izolacją z wełny grubości 25 mm, natomiast przewody prowadzone przez pomieszczenia nieogrzewane zaizolować wełną mineralną o grubości 50 mm.

## 6.3. WENTYLACJA POMIESZCZEŃ KUCHNI

Wentylację mechaniczną kuchni i pomieszczeń towarzyszących do niej, oparto na centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewną o wydajności  $V_n=1270\text{m}^3/\text{h}$ ;  $V_w=1150\text{m}^3/\text{h}$ .

Centrala wyposażona będzie w nagrzewnicę wodną o całkowitej mocy grzewczej 5,0kW, wymiennik przeciwprądowy oraz filtr panelowy i filtry tłuszczowe. Dodatkowo centralę należy doposażyć w tłumiki kanałowe. Centrala w wersji podwieszanej zlokalizowana



będzie nad zmywalnią.

Czerpnię powietrza świeżego zlokalizowana będzie na ścianie zewnętrznej, natomiast wyrzutnię powietrza zużytego należy wyprowadzić ponad dach.

Nawiew oraz wywiew powietrza odbywać się będzie za pomocą kanałów wentylacyjnych przebiegających pod stropem.

Nawiew i wywiew do pomieszczeń za pomocą zaworów nawiewnych/wywiewnych. Zawory montować za pomocą ramek montażowych. Regulacja przepływu powietrza w poszczególnych odcinkach instalacji za pomocą przepustnic wyposażonych w obrotową łopatkę odcinającą. Położenie łopatki zmienia się płynnie w zakresie 0-90°.

Kanały wentylacyjne przechodzące przez pomieszczenia ogrzewane izolować termicznie i paroszczelnie izolacją z wełny grubości 25 mm, natomiast przewody prowadzone przez pomieszczenia nieogrzewane zaizolować wełną mineralną o grubości 50 mm.

#### 6.4. WENTYLACJA POMIESZCZEŃ WC, SANITARIATÓW I P. POMOCNICZYCH

Nawiew powietrza świeżego do pomieszczeń WC, sanitariatów i pomieszczeń pomocniczych przewidziano pośredni z central wentylacyjnych za pomocą zaworów nawiewnych. Natomiast wywiew za pomocą zaworów wywiewnych i wspólnych wywiewnych wentylatorów kanałowych. Wyrzut powietrza wyprowadzić ponad dach i zakończyć wyrzutnią powietrza. Należy zsynchronizować pracę central rekuperacyjnych z wentylatorami wywiewnymi.

W celu zapewnienia odpowiedniego przepływu powietrza pomiędzy pomieszczeniami, należy przewidzieć montaż krutek kontaktowych w drzwiach pomieszczeń, w których zastosowana została jedynie instalacja wyciągowa. Kratki o przekroju minimum 220 cm<sup>2</sup>.

#### 6.5. WENTYLACJA KUCHNI - OKAP

Wentylację mechaniczną kuchni (w momencie uruchomienia okapu) oparto na centrali wentylacyjnej nawiewnej o wydajności  $V_n=1750\text{m}^3/\text{h}$ .

Centrala wyposażona będzie w nagrzewnicę wodną o całkowitej mocy grzewczej 24,1kW i filtr panelowy. Dodatkowo centralę należy doposażyć w tłumik kanałowy. Centrala w wersji podwieszanej zlokalizowana będzie nad kuchnią. Czerpnię powietrza świeżego zlokalizowana będzie na ścianie zewnętrznej.

Nawiew oraz wywiew powietrza odbywać się będzie za pomocą kanałów wentylacyjnych przebiegających pod stropem.

Nawiew do pomieszczenia kuchni za pomocą nawiewnika niskoimpulsowego 1800/500/2x315 sufitowego, natomiast wywiew bezpośrednio przez otwory w okapie.

Wyrzut powietrza wyprowadzić ponad dach i zakończyć wentylatorem dachowym  $V_w=1750\text{m}^3/\text{h}$  (należy zsynchronizować pracę centrali nawiewnej z wentylatorem dachowym). Na przewodzie wywiewnym zainstalować skrzynię filtracyjną  $300\times300\times500\text{mm}$  z wymiennymi filtra: FILTR 1 – Filtr Tłuszczowy – Oczyszczanie powietrza wstępno-tłuszcze, pyły; FILTR 2 – Filtr dokładny – Klasa filtra F9/EU9 – Oczyszczanie cząstek mniejszych – skuteczność filtracji 90-95%.

Kanały wentylacyjne przechodzące przez pomieszczenia ogrzewane izolować termicznie i paroszczelnie izolacją z wełny grubości 25 mm, natomiast przewody prowadzone przez pomieszczenia nieogrzewane zaizolować wełną mineralną o grubości 50 mm.

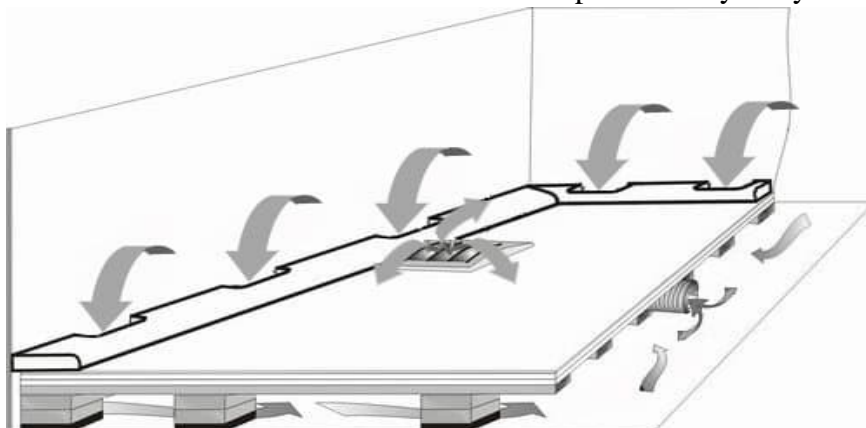
#### 6.6. WENTYLACJA PODPODŁOGOWA SALI SPORTOWEJ

Z uwagi na specyficzną konstrukcję podłogi sportowej (duża elastyczność), oraz dużą jej powierzchnię należy zastosować dwa dodatkowe ciągi wentylacyjne wymuszane mechanicznie (rozmieszczone równomiernie na całej powierzchni sali – załącznik przykładowego producenta). Każdy ciąg wentylacyjny będzie zasilany wentylatorem o mocy 0,12 – 013A; wydatek powietrza min.  $100\text{m}^3$ ; ciśnienie statyczne 30Pa; ciśnienie akustyczne max 50dB; napięcie zasilania 230V.

Wentylacja podłogi odbywać się będzie poprzez umieszczenie w przestrzeni rusztu drewnianego, pomiędzy legarami, czterech ciągów rur wentylacyjnych miękkich typu „spiro” lub „flex” oraz zabudowaniem w poziomie podłogi czterech wentylatorów osiowych o wydajności  $100\text{ m}^3/\text{h}$ .

Instalację zasilającą wentylatory (przewodami  $2\times1,5\text{ mm}$ ) umieścić w korytkach kablowych lub podtynkowo. Wyłącznik prądu umiejscowić w sąsiedztwie wyłącznika oświetlenia głównego hali bądź połączyć z wyłącznikiem czasowym w tablicy rozdzielczej.

W związku z koniecznością ułożenia kratki maskujących w miejscach trudno dostępnych dla ćwiczących (wnęki ścian, za filarami, za drabinkami gimnastycznymi), dokładne ich rozmieszczenie określić trzeba na etapie budowy. Wymuszona cyrkulacja



powietrza odbywa się obwodowo, przez listwy przyścienne z wyfrezowanymi kanałami wentylującymi.

Czas pracy wentylatorów należy ustawić tak aby zapewnić 2 – 3 krotną wymianę powietrza w przestrzeni podpodłogowej w ciągu doby.

## **7. INSTALACJA GAZU**

Instalacja gazu projektuje się od skrzynki gazowej na zewnątrz budynku. W skrzynce usytuowany zostanie kurek gazowy dn 20, gazomierz G16, reduktor ciśnienia MIX-25. Obok przewidziano montaż drugiej skrzynki gazowej w której zostanie zainstalowany zawór odcinający dn 50 i zawór elektromagnetyczny o średnicy dn 50 stanowiący wraz z centralką nadzorującą, czujnikami gazu i sygnalizatorem optyczno-akustycznym aktywny system ochrony przed niekontrolowanym wypływem gazu. Gaz będzie doprowadzony do kaskady kotłów gazowych mocy 75 kW każdy oraz do kuchenki gazowej sześciopalnikowej o moc 32kW. Gaz do kotłów z projektowanego przyłącza, natomiast gaz do kuchenki z istniejącej instalacji zlokalizowanej w jadalni.

### Prowadzenie przewodów

Rurociąg doprowadzający gaz do urządzeń gazowych zaprojektowano z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-EN 10224: 2004. Łączenie rur wykonać przez spawanie acetylenowo-tlenowe. Przewody należy układać ze spadkiem 4% w kierunku urządzeń gazowych. Rurociąg prowadzony będzie po wierzchu ścian w odległości 3 cm od otynkowanej powierzchni, mocowanie za pomocą haków do uchwytów w odległościach:

- 1,5 do 2,0 mb przy poziomej lokalizacji przewodu,
- 2,0 do 2,5 mb przy pionowej lokalizacji przewodu.

Przekroczenie przegród konstrukcyjnych (ściany stropy) przewody należy prowadzić w tulejach ochronnych z rur stalowych, a wolną przestrzeń wypełnić szczeliwem niepowodującym korozji rur i zabezpieczyć je przed zawilgoceniem.

Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być oddalone, co najmniej o 2 cm. Przewody poziome należy prowadzić po ścianach w odległości i w odstępach, co najmniej:

- 10 cm od pionowych przewodów instalacji wodociągowej, kanaliz. i ciepłej wody oraz c.o.
- 15 cm od poziomych przewodów cieplnych umieszczając je nad tymi przewodami,
- 10 cm od pionowych przewodów wymienionych wyżej,
- 20 cm od przewodów telekomunikacyjnych prowadzonych równolegle,
- 10 cm od nieuszczelnionych puszek elektrycznych, gaz prowadzić nad puszkami.

- 60 cm od ognia i urządzeń elektrycznych iskrzących (wyłączników, bezpieczników), jeżeli nie są umieszczone we wnękach oddzielonych od siebie przegrodą z materiałów niepalnych,

#### Urządzenia gazowe

Gaz doprowadzony będzie do:

- kotła gazowego jednofunkcyjnego z zamkniętą komorą spalania  $q = 7,5 \text{ m}^3/\text{h}$  - 2 szt,
- kuchenki gazowej czteropalnikowej  $q = 3,2 \text{ m}^3/\text{h}$  - 1 szt.

#### Armatura

Przed urządzeniami gazowymi należy zamontować zawór odcinający przelotowy, mosiężny na odcinku poziomym na wysokości 0,8 m od podłogi łączony na gwint, w miejscu łatwo dostępnym tak, aby zapewnić łatwość montażu i możliwość sprawdzenia szczelności, dodatkowo przed kotłami należy przewidzieć montaż filtrów siatkowych gazu. Dopuszczalny jest montaż zaworu na odcinku pionowym pod warunkiem, że oś zaworu będzie znajdowała się w pozycji równoległej do ściany. Instalację gazową należy wykonać zgodnie z postanowieniem Rozporządzenia Ministra Infrastruktury, Dz. Ustaw Nr 75 z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002r. Nr 75 poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami) oraz warunkami technicznymi wykonawstwa i odbioru robót budowlano-montażowych.

#### Wentylacja

Pomieszczenie kotłowni posiadać będzie odpowiednią wentylację grawitacyjną. Wentylacja nawiewna do pomieszczenia kotłowni poprzez kanał typu Z o wym. 20x25cm. Wentylacja wywiewna z kotłowni za pomocą komina wentylacyjnego wywiewnego 2x10x26cm. Przed odbiorem instalacji gazowej, przewody spalinowe i wentylacyjne muszą zostać sprawdzone przez koncesjonowany zakład kominiarski, który wyda oświadczenie o ich sprawności.

Pomieszczenie kuchni gdzie zainstalowane będą kuchenki gazowe posiadać będzie wentylację mechaniczną zrównoważoną uruchamianą wraz z włączeniem kucharek.

#### Układ spalinowy, powietrze do spalania

Spaliny będą odprowadzane będą ponad dach projektowanym przewodem powietrzno-spalinowym dwupłaszczowym, wykonanym z blachy chromoniklowej o średnicy dn 110/160 w technologii LAS (oddzielnym dla każdego z kotłów). Przewody spalinowe wyprowadzić ponad dach i zakończyć daszkiem kominowym przystosowanym do przewodów powietrzno-spalinowych.

Powietrze do spalania dla każdego z kotłów będzie czerpane bezpośrednio z zewnątrz wspólnym przewodem dwupłaszczowym dla spalin i powietrza.

#### Układ pomiarowy

Pomiar zużycia gazu projektowanym gazomierzem G-16 w projektowanej skrzynce gazomierzowej o wymiarach 60x60x25 cm na ścianie budynku. Skrzynka gazomierzowa z materiałów, co najmniej trudno zapalnych, wentylowana, pomalowana na żółto.

#### Zapotrzebowanie gazu

Całkowite zapotrzebowanie gazu dla części rozbudowywanej budynku wynosi  $Q=18,2$  m<sup>3</sup>/h ze współczynnikiem jednoczesności 1,0. Straty ciśnienia w najniekorzystniejszym obiegu instalacji wynoszą < 100 Pa.

#### Sprawdzenie instalacji i próba szczelności

Przed oddaniem do użytku instalacji gazowej dokonuje kontroli:

- Zgodności wykonania instalacji z projektem budowlanym;
- Jakości wykonania instalacji;
- Próbie szczelności przeprowadzonej osobno dla przewodów rozprowadzających oraz osobno dla odcinków za gazomierzem.

Przed próbą szczelności instalację należy przedmuchać sprężonym powietrzem w celu usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń. Próba szczelności polega na napełnieniu przewodów powietrzem pod ciśnieniem 100 kPa bez przyłączenia urządzeń gazowych. Następnie na ciśnienie 25 kPa po przyłączeniu urządzeń gazowych (bez podłączenia gazomierza).

Jeżeli w ciągu 30 minut manometr nie wykaże spadku ciśnienia instalację uważa się za szczelną. Próbie szczelności należy wykonać przed pomalowaniem instalacji zgodnie z normą PN-92/M-34503. Po spełnieniu tych wymogów należy sporządzić protokół odbioru technicznego instalacji gazowej przez Wykonawcę w obecności Inwestora. Po pozytywnym wyniku próby szczelności instalację należy rury oczyścić pomalować farbą podkładową nawierzchniową koloru żółtego.

#### Warunki odbioru instalacji gazowej

Instalacje gazowe muszą być wykonane przez osoby upoważnione zarejestrowane w terenowych komórkach Dostawcy Gazu.

Wykonawca przed zgłoszeniem instalacji do odbioru powinien zgromadzić następujące dokumenty:

- a) warunki techniczne- zapewnienia dostawy gazu,
- b) projekt techniczny instalacji gazowej
- c) zaświadczenie kominiarskie dotyczące przewodów wentylacyjno-spalinowych oraz prawidłowości podłączenia przewodów spalinowych oraz należy przeprowadzić odbiór techniczny wykonanej instalacji.

#### Aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazu

Dla pomieszczenia kotłowni w którym zainstalowany będzie kocioł należy zainstalować aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazu składający się z:

- głowica samozamykająca z zaworem kulowym dn 50;
- moduł alarmowy rozbudowany dla dwóch detektorów;
- detektor gazu w obudowie przeciwwybuchowej 2 sztuki;
- zewnętrzny sygnalizator akustyczny.

Głowicę samozamykającą dn 50 zamontować na przewodzie doprowadzającym gaz do kotła, we wnęce o wymiarach 60x60x25 cm, którą należy wykonać obok projektowanej skrzynki na układ pomiarowy na ścianie zewnętrznej budynku. Zawór samozamykający podłączyć do wykrywacza gazu w pomieszczeniu kotłowni z czujnikiem zamocowanym nad kotłem oraz sygnalizatorem akustycznym zainstalowanym na zewnątrz budynku wg części rysunkowej. W pomieszczeniu wykonać instalację elektryczną o stopniu ochrony IP 65.

### **8. ŹRÓDŁO CIEPŁA – KOTŁOWNIA GAZOWA**

Powierzchnia kotłowni gazowej 24,90 m<sup>2</sup>, kubatura 82,17 m<sup>3</sup>, wysokość H = 3,3m .  
Okno zewnętrzne: 2x 1,5m x 0,9m, drzwi zewnętrzne 2,0m x 1,7m.

Źródłem dla obiektu będzie kaskada dwóch kotłów gazowych o mocy 75kW każdy (moc pojedynczego kotła dla parametrów 80/60 min 13,1kW, max 75kW, regulacyjność kaskady kotłów 13,1-150kW), są to wysokosprawne kotły kondensacyjne z zamkniętą komorą spalania. Łączna moc kaskady wyniesie 150 kW. Spaliny będą odprowadzane indywidualnym przewodem spalinowym dn 110/160 dla każdego z kotłów. Kaskadę należy wyposażyć w układ sterowania, manager kaskadowy, czujnik temperatury na ścianie budynku oraz czujniki temperatur dla pomp, sprzęgła hydraulicznego oraz podgrzewacza c.w.u. Gaz do kotłowni dostarczany będzie przewodem stalowym dn 50, a następnie doprowadzany przewodami stalowymi dn25 do każdego z kotłów. Kotły wyposażyć w zawory gazowe dn25 oraz gazowe filtry siatkowe. Na ścianie zewnętrznej budynku na przewodzie doprowadzającym gaz do kotłowni, w skrzynce zamontować głowicę samozamykającą dn50 i podłączyć do wykrywacza gazu w pomieszczeniu kotłowni z czujnikami zamocowanymi nad kotłami oraz sygnalizatorem

akustycznym na zewnątrz budynku.

#### Obieg kotłowy

Kotły poprzez zestaw armatury (zawór bezpieczeństwa 3 bar, zawór spustowy, napełniający) oraz zestaw rur falistych będą podłączone do bloku w wersji kompaktowej do dwóch kotłów, wyposażonego w sprzęgło hydrauliczne i konsole ściennie.

Sprzęgło hydrauliczne należy doposażyć w automatyczny odpowietrznik, kolektor magnetytowy G 1 1/4'' oraz czujnik temperatury. Zład będzie zabezpieczony naczyniem ciśnieniowym, zbiorczym o pojemności 140l, oraz zaworami bezpieczeństwa 3 bar dn 20 dostarczonymi przez producenta kotłów. Na przewodzie powrotnym do sprzęgła należy zamontować dodatkowo separator zanieczyszczeń o wydatku 12,5 m<sup>3</sup>/h, a na przewodzie zasilającym separator powietrza o wydatku 12,5 m<sup>3</sup>/h.

#### Obiegi grzewcze

Czynnik grzewczy z kotłów będzie przekazywany do projektowanych rozdzielaczy i rozprowadzany poprzez cztery niezależne obiegi pompowe. Ciśnienie w układzie dla poszczególnych obiegów wymuszać będą grupy pompowe dn 25 i dn32.

Obieg zasilający zasobniki c.w.u. należy podłączyć jako pierwszy (praca w tzw. priorytecie c.w.u.).

W celu uniknięcia powstania korków powietrznych w miejscu zasyfonowania montować automatyczne zawory odpowietrzające dn 15. Połączenie instalacji z rozdzielaczem wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem łączonych przez spawanie (alternatywnie dopuszcza się zastosowanie systemu z rur stalowych łączonych przez złączki systemowe).

#### Odprowadzenie kondensatu i wody ze spustów z zaworów bezpieczeństwa

Kondensat z kotłów oraz z przewodu spalinowego będzie odprowadzany przewodem dz 32 PCV, poprzez neutralizator kondensatu do kanalizacji.

Woda ze spustów z zaworów bezpieczeństwa z kotłów i podgrzewaczy c.w.u. będzie odprowadzana do lejków dz 110 PVC zamontowanych przy spustach, przewodami dz 25, a następnie do zbiorczego przewodu dz 110 PVC.

#### Doprowadzenie uzdatnionej wody do układu

Zład uzupełniany będzie wodą zdemineralizowaną przygotowywaną w stacji do uzupełniania wody grzewczej wyposażonej fabrycznie w rozdzielacz systemowy BA, reduktor ciśnienia, licznik wody, kartusz do całkowitej demineralizacji zgodnie z normą PN-EN 1717 i VDI 2035.

Połączyć z instalacją na przewodzie powrotnym do sprzęgła hydraulicznego za pomocą zaworu układu do napełniania wodą grzewczą dn 20. Zachować możliwość rozłączenia układu uzdatniającego od instalacji.

#### Układ odprowadzenia spalin

Spaliny będą odprowadzane będą ponad dach projektowanym przewodem powietrzno-spalinowym dwupłaszczowym, wykonanym z blachy chromoniklowej o średnicy dn 110/160 w technologii LAS (oddzielnym dla każdego z kotłów). Przewody spalinowe wyprowadzić ponad dach i zakończyć daszkiem kominowym przystosowanym do przewodów powietrzno-spalinowych.

Powietrze do spalania dla każdego z kotłów będzie czerpane bezpośrednio z zewnątrz wspólnym przewodem dwupłaszczowym dla spalin i powietrza.

#### Płukanie i próby szczelności

Po wykonaniu montażu instalację poddać płukaniu za pomocą środka do płukania instalacji. Następnie rurociągi poddać próbie szczelności.

#### Próba szczelności

Po zmontowaniu instalacji przed wykonaniem izolacji cieplnej należy wykonać badania szczelności. Powinny być one wykonane wodą zimną. Próba szczelności musi być przeprowadzona zgodnie z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL - Zeszyt 6 pkt 11.2.” Przed przystąpieniem do badań należy od instalacji odłączyć naczynie zbiorcze, zaślepić rurę zbiorczą i inne rury zabezpieczające. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji. Badanie szczelności instalacji wodą należy rozpocząć po okresie, co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia. Po potwierdzeniu gotowości układu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Instalację poddajemy badaniu na ciśnienie próbne o wartości ciśnienie roboczego w najniższym punkcie instalacji zwiększoną o 0,2 MPa, lecz nie mniejszą niż wartość ciśnienia próbnego 0,4 MPa i obserwujemy instalację przez czas 0,5h. Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona), podłączyć naczynie zbiorcze, sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu jest zgodne z projektem technicznym, uruchomić pompy obiegowe, a następnie przeprowadzić badanie



działania na zimno, to znaczy we wskazanych w projekcie punktach instalacji, sprawdzić zgodność wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi.

#### Izolacja termiczna rurociągów

Wszystkie przewody należy zaizolować pianką polietylenową o współczynniku przenikania ciepła 0,035 W/(mK) o grubościach (wg aktualnego Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie):

- Dla przewodów o średnicy wewnętrznej do 22mm – grubość izolacji 20mm;
- Dla przewodów o średnicy wewnętrznej od 22 do 35 mm – grubość izolacji 30mm;
- Dla przewodów o średnicy wewnętrznej od 35 do 100mm – grubość izolacji równa średnicy wewnętrznej rury;
- Dla przewodów przechodzących przez ściany, stropy, skrzyżowań przewodów, przewodów prowadzonych w brzdach – grubość izolacji równa połowie powyższych wartości; Niedopuszczalne są jakiekolwiek nieciągłości w izolacji.

Elementy składowe systemowe zaizolować dedykowaną izolacją dostarczoną od producenta. Izolację wykonać po uprzednio wykonanej próbie szczelności i zabezpieczeniu antykorozyjnemu. Przewody zimnej wody zaizolować otuliną grubości 9 mm

#### Instalacja wod-kan

Wodę zimną doprowadzić przewodem dz 20x2,0 do uzdatniacza wody w kotłowni oraz przewodem dz 50x4,5 do podgrzewacza c.w.u.. Spusty z zaworów bezpieczeństwa podłączyć przewodem kanalizacyjnym do kanalizacji budynku. W kotłowni należy wykonać wpust podłogowy dz 110 PVC i studnię schładzającą.

#### Zagadnienia przeciwpożarowe kotłowni i BHP

Instalacja i urządzenia techniczne zamontowane w kotłowni pod względem zabezpieczenia pożarowego powinny odpowiadać warunkom technicznym określonym w Polskich Normach oraz przepisach szczegółowych.

Kotłownie gazowe muszą być wyposażone w podręczny sprzęt gaśniczy: gaśnicę proszkową 6 kg lub gaśnicę śniegową 5 kg

Dobór rodzajów sprzętu gaśniczego: do gaszenia pożarów grupy B stosuje się zamiennie gaśnice płynowe, śniegowe, lub proszkowe; do gaszenia pożarów grupy C stosuje się zamiennie gaśnice proszkowe lub śniegowe.

Zasady rozmieszczenia sprzętu: sprzęt powinien być umieszczony w miejscach łatwo

dostępnych i widocznych, przy wejściach i klatkach schodowych, przy przejściach i korytarzach, przy wyjściach na zewnątrz pomieszczeń; do sprzętu powinien być zapewniony dostęp o szer. minimum 1,0 m; sprzęt należy umieszczać w miejscach nie narażonych na uszkodzenia mechaniczne oraz działanie źródeł ciepła; odległość dojścia do sprzętu nie powinna być większa niż 30 m.

Kotłownia jest wydzielona ścianami wewnętrznymi i stropem o odporności ogniowej REI 240- wymagane EI 120. Przepusty instalacji dla przewodów w ścianach i stropie kotłowni zabezpieczyć do ochrony minimum EI 120 masami.

Inne wymagania w zakresie ochrony przeciwpożarowej: w pomieszczeniu kotłowni należy oznakować zgodnie z Polskimi Normami, miejsce usytuowania gaśnicy. Oznaczyć miejsce usytuowania głównego zaworu gazowego.

Kotłownia przewidziana jest do pracy automatycznej. Wymagane są okresowe czynności serwisowe i konserwacyjne wykonywane przez autoryzowany serwis techniczny, wskazany przez Wykonawcę kotłowni oraz Dostawcę urządzeń.

#### Zagadnienia BHP

Zagadnienia BHP, związane z pracą kotłowni, ograniczają się z jednej strony do uniemożliwienia dostępu do kotłowni osobom postronnym, z drugiej do zapewnienia bezpieczeństwa osobom wykonującym czynności serwisowe, a także zapewnienia ciągłości pracy kotłowni. Wymaganiem odnośnie drzwi wejściowych do kotłowni jest możliwość ich otwarcia pod naciskiem od strony kotłowni /zamknięcie antypaniczne oraz samozamykacz.

Stosowanie w miarę szorstkich wykładzin podłogowych ma uniemożliwić przewrócenie się serwisanta. Wymaga się także wyraźnego oznakowania drogi wyjścia z kotłowni na zewnątrz budynku, oznaczenie w widocznym miejscu miejsca usytuowania wyłącznika głównego prądu oraz sprzętu ppoż., wywieszenie w pomieszczeniu kotłowni wykazu telefonów alarmowych schematu technologicznego oraz instrukcji obsługi kotłowni. W pomieszczeniu kotłowni przewidzieć awaryjne oświetlenie ( latarka).

#### Podstawy prawne:

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 r w/s ochrony p. pożarowej budynków, innych Obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010, Nr 109, poz. 719 ze zm.)
- Rozporządzenie M.S.W.i A z dnia 24.07.2009 r. w/s przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę, oraz dróg pożarowych (Dz.U. 2009, Nr 124, poz. z 1030 ze zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków

technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami.(Dz.U.2019, poz. 1065 ze zm.)

## 8.1. OBLICZENIA

### Obliczenie zapotrzebowania gazu dla potrzeb kotłowni

Obliczenia przeprowadzono dla mocy 150 kW:

$$q_{max} = \frac{150000}{8500 \cdot 0,98 \cdot 1,163} = 15,48 \text{ Nm}^3/h$$

### Wentylacja nawiewna

Wg PN-B-02431-1 minimalna powierzchnia kanału nawiewnego powinna wynosić co najmniej 300 cm<sup>2</sup>.

Nawiew powietrza do kotłowni projektowanym kanałem nawiewnym z blachy stalowej typ Z sprowadzonym nad powierzchnię podłogi (wlot 30 cm nad podłogą), o wym. 0,20x0,25m. o powierzchni 0,0500 m<sup>2</sup>. W celu umożliwienia regulacji nawiewu, należy stosować urządzenia zapewniające ograniczenie przekroju przepływowego, nie więcej jednak niż o 50%.

### Wentylacja wywiewna

Przyjęto 50 % powierzchni wentylacji nawiewnej.

$$F_w = 0,5 \times 0,05 = 0,025 \text{ m}^2$$

Wywiew pod stropem pomieszczenia, projektowanym kominem systemowym wentylacyjnym o wym. 10x26cm – 2 sztuki.

Wymagana powierzchnia wywiewu wynosi 0,03cm<sup>2</sup>, natomiast zaprojektowana powierzchnia wywiewu wyniesie 0,052 m<sup>2</sup>– warunek spełniony

### Zabezpieczenie każdego z kotłów

Wg PN-91/B-02414 przyjęto naczynie wzbiorcze przeponowe z górną przestrzenią gazową.

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym przeponowym.

$$p = p_{st} + 0,2$$

p<sub>st</sub> - ciśnienie hydrostatyczne w instalacji na poziomie króćca przyłączonego do naczynia wzbiorczego przy temperaturze wody 10°C.

$$p_{st} = \rho \cdot g \cdot h$$

$$p_{st} = 999,7 \cdot 9,81 \cdot 10 = 98 \text{ kPa} = 1,0 \text{ bar}$$

$$p = 1,0 + 0,2 = 1,20 \text{ bar (przyjęto 1,5 bar)}$$

Pojemność użytkowa naczynia źródła górnego:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$$

V - pojemność instalacji: V = 1,704 m<sup>3</sup>

$\Delta v$  - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy ogrzaniu jej od temperatury początkowej do obliczeniowej temperatury wody instalacyjnej na zasileniu  
 $t_1 = 10^\circ\text{C}$ ,  $t_z = 70^\circ\text{C}$ ,  $\Delta v = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$

$\rho_1$  - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej  $t_1 = 10^\circ\text{C}$ ,  $\rho_1 = 983,20 \text{ kg/m}^3$

$$V_u = 1,224 \cdot 983,20 \cdot 0,0224 = 37,53 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia wybiornego przeponowego [ $\text{dm}^3$ ]:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{\max}}{p}$$

$p_{\max}$  - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu  $p_{\max} = 3,0 \text{ bar}$

$p$  - ciśnienie wstępne w naczyniu  $p = 1,5 \text{ bar}$

$$V_n = 37,53 \cdot \frac{3,0 + 1,0}{3,0 - 1,5} = 100,08 \text{ dm}^3$$

Na podstawie obliczeń przyjęto naczynie przeponowe o pojemności  $140 \text{ dm}^3$

Parametry :

Pojemność nominalna :  $140 \text{ dm}^3$

Dop. temp. inst. zasil. :  $120^\circ\text{C}$

Dop. temp. pracy membrany :  $70^\circ\text{C}$

Dop. ciśnienie pracy :  $6 \text{ bar}$

Ciśnienie wstępne fabryczne:  $1,5 \text{ bar}$

Średnica :  $512 \text{ mm}$

Wysokość :  $890 \text{ mm}$

Waga :  $19,90 \text{ kg}$

Przyłącze układu :  $R 1$

Kolor : szare

Średnica przyłącza

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} = 0,7 \cdot \sqrt{37,53} = 4,29 \text{ mm} - \text{przyjęto } \Phi 25.$$

#### Zawór bezpieczeństwa dla kotłów gazowych

Zawory bezpieczeństwa dn 20 na ciśnienie 3,0 bar stanowi wyposażenie kotła i został dobrany przez producenta. Sprawdzenie poprawności doboru zaworu wg Warunków Urzędu Dozoru Technicznego WUDT-UC-KW/04.

#### Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$Q = 150 \text{ kW}$  – maksymalna moc kotłowni

$Q_1 = 75 \text{ kW}$  – maksymalna moc pojedynczego kotła 75 kW

$r = 2125,5 \text{ KJ/kg}$  – ciepło parowania przy ciśnieniu  $p = 0,3 \text{ MPa}$

#### Ilość przyjętych do obliczeń zaworów bezpieczeństwa - 1 szt.

-Wymagana przepustowość pojedynczego zaworu bezpieczeństwa wynosi  $99,93 \text{ kg/h}$  /1szt.

$$m_1 \geq 99,93 \text{ kg/h}$$

#### Wyznaczenie wymaganej powierzchni przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa

dla pojedynczego kotła

$$A = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)} [mm^2]$$

m – przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

K<sub>1</sub> – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przez zaworem bezpieczeństwa

K<sub>2</sub> – współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa

α-dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

p<sub>1</sub> - maksymalne ciśnienie przed zaworem nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczonego zabezpieczonego kotła [MPa]

K<sub>1</sub> = 0,532

K<sub>2</sub> = 1

α = 0,56

p<sub>1</sub> = 0,33MPa (1,1 ciśnienia dopuszczonego zabezpieczonego kotła)

Obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa wynosi

$$A_1 = \frac{99,93}{10 \cdot 0,532 \cdot 1 \cdot 0,56 \cdot (0,33 + 0,1)} = 78,00 mm^2$$

Wymagana średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot A_0}{\pi}} [mm]$$

$$d_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot 78,00}{3,14}} = 9,97 mm$$

Dobrane membranowe zawory bezpieczeństwa z gniazdem o średnicy d = 14 i ciśnieniem nastawy 3 bar, średnica króćca wlotowego dn 20. Dobór poprawny. Każdy kocioł będzie zabezpieczony indywidualnym zaworem bezpieczeństwa.

Sprawdzenie powierzchni okien

Zapotrzebowanie gazu dla kotłowni N = 15,48 Nm<sup>3</sup>/h

Powierzchnia okien : 2 okna o wym. 1,50m x 0,90 m = 2,70m<sup>2</sup>

Powierzchnia kotłowni Pk = 24,90 m<sup>2</sup>

Wymagana powierzchnia okna 1/15 x Pk = 1/15 x 24,9 = 1,66 m<sup>2</sup> – warunek spełniony

## **9. WYMAGANIA I ZALECENIA**

### WYMAGANIA BHP

Podczas montażu i eksploatacji instalacji należy zwracać bezwzględnie uwagę na przestrzeganie przepisów BHP dotyczących montażu instalacji na wysokości oraz pracy urządzeniach pod napięciem elektrycznym.

### WYMAGANIA HIGIENICZNO-SANITARNE

Projektowana instalacja spełnia warunki wymagane przez obowiązujące przepisy

sanitarne. Pomieszczenia techniczne nie są przeznaczone na stały pobyt ludzi.

### WYMAGANIA W ZAKRESIE MONTAŻU, ROZRUCHU, ODBIORU INSTALACJI I EKSPLOATACJI

Montaż i odbiór instalacji należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną i DTR urządzeń i zastosowanych materiałów. Rozruch kompleksowy powinien nastąpić po zakończeniu montażu instalacji w budynku. Do odbioru technicznego należy przystąpić po wykonaniu instalacji i zgłoszeniu gotowości do odbioru. Odbiór obejmuje sprawdzenie kompletności wyposażenia i prawidłowości działania instalacji. Sprawdzenie działania obejmuje po wielogodzinnej pracy próbnej z zasady następujące czynności:

- sprawdzenie wartości temp. i ciśnienia w instalacjach wodnych i wentylacyjnych, ich zgodności z projektem, wymaganiami zastosowanych materiałów i urządzeń;
- porównanie wartości zmierzonych z danymi wyszczególnionymi w zamówieniu urządzeń kontrolę działania urządzeń regulacyjnych;
- sprawdzenie wartości zadziałania wszelkich urządzeń zabezpieczających i pomiarowych oraz ich poprawnego montażu;
- sprawdzenie prawidłowości rozmieszczenia urządzeń napełniających i spustowych z uwagi na ich łatwy dostęp.

### WYMAGANIA W ZAKRESIE UŻYTKOWANIA INSTALACJI

Warunkiem prawidłowej pracy instalacji i spełnienia wymagań stawianych w projekcie jest właściwa jej eksploatacja. Urządzenia są przystosowane do pracy automatycznej w ograniczonym zakresie, zatem niezbędny jest fachowy nadzór nad instalacjami podczas eksploatacji. Do utrzymania gotowości eksploatacyjnej instalacje i muszą być poddawane regularnej konserwacji. Obsługa i konserwacja powinny wykonywane przez personel z odpowiednimi kwalifikacjami zawodowymi zgodnie z obsługi użytkownika oraz dokumentacjami urządzeń i użytych materiałów.

Należy zwrócić uwagę na następujące punkty:

- szczelność połączeń rurociągów i urządzeń,
- kontrolę pracy urządzeń w tym wszelkich zabezpieczeń,
- kontrolę temperatur i ciśnienia mediów z uwagi na dopuszczalne parametry wytrzymałościowe wbudowanych materiałów i urządzeń,
- sprawdzenie prowadzenia książki obsługi.

Wszelkie niezgodności należy bezwzględnie zgłaszać odpowiednim służbom nadzoru zakładowego.

#### 7.10. PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY P.POŻ.

- Wszystkie przejścia przewodów instalacji wentylacji oraz rurociągów w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej przegrody.
- Dla zabezpieczeń przejść przez przegrody wydzielania ogniowego kanałów wentylacyjnych stosować przeciwpożarowe kłapy odcinające o klasie odporności ogniowej EI równej klasie elementu oddzielenia przeciwpożarowego – w przypadku występowania takich przejść.
- Przewody wentylacyjne prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, obudować elementami o odporności ogniowej EI wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tej strefy – w przypadku występowania takich przejść.
- Zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub kłapy odcinającej.
- Przy przejściu przez przegrody oddzielenia pożarowego rurami niepalnymi należy uszczelnić ogniochronną masą uszczelniającą elastyczną
- W przypadku poprowadzenia rur palnych o średnicy większej niż 32mm przez przegrodę oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć je obejmami p.poż. z wkładem pęczniącym
- Dla rur palnych o mniejszej średnicy niż 32mm, należy stosować ogniochronną pęczniącą masę uszczelniającą o klasie odporności ogniowej EI 120.

#### WYTYCZNE BRANŻOWE

##### WYMAGANIA BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNE

- wykonać otwory w dachu, stropie i ścianach do prowadzenia instalacji, następnie otwory te zabezpieczyć przed wpływem czynników atmosferycznych
- w drzwiach do pomieszczeń w których zaprojektowano instalację wentylacji wywiewnej należy zamontować kratki kontaktowe o przekroju minimum 220 cm<sup>2</sup>,
- zapewnić dojsście serwisowe do wszystkich elementów instalacji sanitarnych, wymagających okresowej regulacji, przeglądu itp.;

##### WYMAGANIA ELEKTRYCZNE

- wykonać zasilania elektryczne do wszystkich zaprojektowanych urządzeń.

#### **10. UWAGI KOŃCOWE**

Wszystkie roboty prowadzić i wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II.

Realizację robót prowadzić:

- zgodnie z niniejszym projektem
- w pełnej koordynacji z innymi robotami budowlano – instalacyjnymi
- z zachowaniem obowiązujących przepisów B.H.P.

- zgodnie z instrukcjami montażu producentów materiałów i urządzeń.

OPRACOWAŁ:



Przemyśl, 26.04.2024r.  
(miejscowość, data)

## O Ś W I A D C Z E N I E

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2023r., poz. 682 z późn. zm.),

**o ś w i a d c z a m,**

że projekt techniczny przebudowa i rozbudowa budynku Szkoły Podstawowej w Brzózce Stadnickiej o salę gimnastyczną z zapleczem sportowym i oddziały przedszkolne na dz. dz.nr 251/9 obr.101, Brzóza Stadnicka, gm. Żołynia, sporządzony w kwietniu 2024r. dla Gminy Żołynia, ul. Rynek 22, 37-110 Żołynia,

**został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, projektem zagospodarowania działki oraz projektem architektoniczno-budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi zamierzenia budowlanego.**

### **BRANŻA SANITARNA - PROJEKTANT**

mgr inż. Tomasz Binkowski

(nr uprawnień) PDK/0074/PWOS/21

(nr członkowski izby zawodowej) PDK/IS/0043/21

.....

### **BRANŻA SANITARNA - SPRAWDZAJĄCY**

mgr inż. Katarzyna Ryś

(nr uprawnień) PDK/0308/PWOS/17

(nr członkowski izby zawodowej) PDK/IS/0090/18

.....



## PODKARPACKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
PDK OIIB/0054/0086/21

Rzeszów, 2021-03-19

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2019 r., poz. 1117 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1, pkt 2, pkt 3, pkt 4 i pkt 5, art. 12 ust. 2 i ust. 3, art. 12 ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b art. 15a ust. 1, art. 15a ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, stwierdzamy, że:

#### **Pan Tomasz Binkowski**

magister inżynier  
( kierunek studiów - inżynieria środowiska )  
ur. dnia 11 maja 1990 r. miejsce urodzenia – Przemyśl

otrzymuje

#### **UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

numer ewidencyjny PDK/0074/PWOS/21

**do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,  
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

#### **UZASADNIENIE**

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2020 r., poz. 256 z późn. zm.) odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

**Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.**

#### **Pouczenie**

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ww. ustawy Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Rzeszowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia. Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a:  
§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.  
§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.  
W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



#### **Skład Orzekający PDK OIIB**

dr inż. Zbigniew Plewako.....

inż. Andrzej Tarczyński.....

mgr inż. Grzegorz Ożóg.....

**Za zgodność z oryginałem:**

**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,  
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

**Pan Tomasz Binkowski**

- I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1, pkt 2, pkt 3, pkt 4 i pkt 5 oraz art. 13 ust. 3 i ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
- 1. projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno – budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego;**
  - 2. kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi;**
  - 3. kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów;**
  - 4. wykonywanie nadzoru inwestorskiego;**
  - 5. sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.**
- II. Na mocy art. 15a ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.) uprawnienia budowlane do projektowania uprawniają również do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności, objętej niniejszymi uprawnieniami.
- III. Na mocy art. 15a ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.) uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń uprawniają do projektowania obiektu budowlanego lub kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.



**Skład Orzekający PDK OIIB**

dr inż. Zbigniew Plewako.....

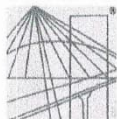
inż. Andrzej Tarczyński.....

mgr inż. Grzegorz Ożóg.....

Otrzymują:

1. Pan Tomasz Binkowski  
Zam. Medyka 383  
37-732 Medyka
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. aa

**Za zgodność z oryginałem:**



PODKARPACKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
35-060 Rzeszów, ul. J. Słowackiego 20



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
PDK OIIB/0054/0095/17

Rzeszów, 2017-12-30

**DECYZJA**

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*Dz. U. z 2016 r., poz. 1725 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1, pkt 2, pkt 3, pkt 4 i pkt 5, art. 12 ust. 2 i ust. 3, art. 12 ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*Dz. U. z 2017 r., poz. 1332*) oraz § 10, § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014 r., poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, stwierdzamy, że:

**Pani Katarzyna Ryś**

magister inżynier  
(kierunek studiów - inżynieria środowiska)  
ur. dnia 12 listopada 1985 r. miejsce urodzenia – Przemyśl

**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

numer ewidencyjny **PDK/0308/PWOS/17**

**do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,  
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

**UZASADNIENIE**

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (*Dz. U. z 2017 r., poz. 1257 z późn. zm.*) odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

**Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.**

**Pouczenie**

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ww. ustawy Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Rzeszowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy K.p.a. (*Dz. U. z 2017 r. poz. 1257*):

§1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



**Skład Orzekający PDK OIIB**

mgr inż. Andrzej Mamczur.....

inż. Stanisław Dołęgowski.....

inż. Andrzej Tarczyński.....

**Za zgodność z oryginałem:**



**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,  
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

**Pani Katarzyna Ryś**

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1, pkt 2, pkt 3, pkt 4 i pkt 5 oraz art. 13 ust. 3 i ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1. projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno – budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego;**
- 2. kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi;**
- 3. kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów;**
- 4. wykonywanie nadzoru inwestorskiego;**
- 5. sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.**

II. Na mocy § 10, § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń uprawniają do projektowania obiektu budowlanego lub kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.

Uprawnienia budowlane do projektowania uprawniają również do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności, objętej niniejszymi uprawnieniami.



**Skład Orzekający PDK OIIB**

mgr inż. Andrzej Mamczur.....

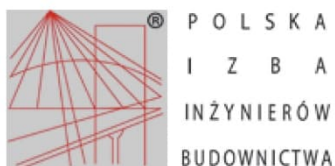
inż. Stanisław Dołęgowski.....

inż. Andrzej Tarczyński.....

Otrzymują:

1. Pani Katarzyna Ryś  
Zam. Olszany 2a  
37-741 Krasieczyn
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. aa.

**Za zgodność z oryginałem:**



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDK-MRL-CSC-SUW \*

Pan Tomasz Binkowski o numerze ewidencyjnym PDK/IS/0043/21

adres zamieszkania m. Medyka 383, 37-732 Medyka

jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-06-01 do 2024-05-31.

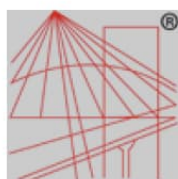
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-05-29 roku przez:

Grzegorz Dubik, Przewodniczący Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Podpisany przez: Grzegorz Dubik  
Data: 2023-05-29 10:00:00  
Certyfikat: [nieczytelny]



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDK-P4Y-U2A-33W \*

Pani Katarzyna Ryś o numerze ewidencyjnym PDK/IS/0090/18  
adres zamieszkania m. Olszany 2A, 37-741 Krasiczyn  
jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-02-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-02-09 roku przez:

Grzegorz Dubik, Przewodniczący Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



Weryfikacja poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.