



**ARCHITEKTONICZNA  
PRACOWNIA  
PROJEKTOWA**

ul. Skarbińskiego 10/52 NIP 863-146-18-84  
30-071 Kraków TEL. 607 916 452

**TEMAT:** PRZEBUDOWA BUDYNKU U-3 NA AKADEMII GÓRNICZO-HUTNICZEJ  
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE, DZIAŁKA NR 19/47.

**ADRES:** DZIAŁKA NR 19/47  
AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
UL. AKADEMICKA 5, 30-059 KRAKÓW

**INWESTOR:** AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE  
AL. MICKIEWICZA 30, 30-059 KRAKÓW

# **PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY INSTALACJE SANITARNE**

**PROJEKTANT:**  
mgr inż. Paweł Śmiech  
nr uprawnień KL-56/2002

**SPRAWDZAJĄCY:**  
mgr inż. Iwona Zalińska  
SWK/0057/POOS/07

KRAKÓW, PAŹDZIERNIK 2023 R.

NR	TREŚĆ RYSUNKU	SKALA
	<b>INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA</b>	
<b>WK1</b>	RZUT PIWNIC – INSTALACJA WODOCIĄGOWA	1:50
<b>WK2</b>	RZUT PARTERU – INSTALACJA WODOCIĄGOWA	1:50
<b>WK3</b>	RZUT I PIĘTRA - INSTALACJA WODOCIĄGOWA	1:50
<b>WK4</b>	RZUT II PIĘTRA - INSTALACJA WODOCIĄGOWA	1:50
<b>WK5</b>	ROZWINIĘCIE PIONÓW WODOCIĄGOWYCH	1:50
<b>WK6</b>	RZUT PIWNIC – INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	1:50
<b>WK7</b>	RZUT PARTERU – INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	1:50
<b>WK8</b>	RZUT I PIĘTRA – INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	1:50
<b>WK9</b>	RZUT II PIĘTRA – INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	1:50
<b>WK10</b>	SYFO SKROPLIN KLIMATYZACJI	-
<b>WK11</b>	ROZWINIĘCIE INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100/100
	<b>INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA</b>	
<b>CO1</b>	RZUT PIWNICY – INSTALACJA C.O.	1:50
<b>CO2</b>	RZUT PARTERU – INSTALACJA C.O.	1:50
<b>CO3</b>	RZUT I PIĘTRA – INSTALACJA C.O.	1:50
<b>CO4</b>	RZUT II PIĘTRA – INSTALACJA C.O.	1:50
<b>CO5</b>	ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O.	1:100
	<b>INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ</b>	
<b>W1</b>	RZUT PIWNICY – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:50
<b>W2</b>	RZUT PARTERU – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:50
<b>W3</b>	RZUT I PIĘTRA – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:50
<b>W4</b>	RZUT II PIĘTRA – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:50
<b>W5</b>	RZUT DACHU – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:50
<b>W6</b>	PIWNICA – WENTYLACJA – IZOMETRIA MODELU 3D	1:75
<b>W7</b>	PARTER – IZOMETRIA MODELU 3D	1:75
<b>W8</b>	I PIĘTRO – WENTYLACJA – IZOMETRIA MODELU 3D	1:75
	<b>INSTALACJA KLIMATYZACJI</b>	
<b>K1</b>	RZUT PIWNICY – INSTALACJA KLIMATYZACJI	1:50
<b>K2</b>	RZUT PARTERU – INSTALACJA KLIMATYZACJI	1:50
<b>K3</b>	RZUT I PIĘTRA – INSTALACJA KLIMATYZACJI	1:50
<b>K4</b>	RZUT II PIĘTRA – INSTALACJA KLIMATYZACJI	1:50
<b>K5</b>	SCHEMAT PODŁĄCZEŃ INSTALACJI FREONOWEJ	-

	<b>DETALE ARCHITEKTONICZNE</b>	
<b>32A</b>	DETAL WENTYLACJI	1:100
<b>34A</b>	DETAL MONTAŻ KLIMATYZATORA	1:100

## SPIS TREŚCI

A. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	6
B. OPIS TECHNICZNY .....	6
1. INSTALACJA WODOCIĄGOWA.....	6
1.1. Instalacja zimnej oraz ciepłej wody użytkowej.....	6
1.2. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej .....	9
1.3. Opomiarowanie zużycia wody .....	10
1.3.1. Wodomierz główny wody ciepłej przed węzłem cieplnym .....	10
1.3.2. Wodomierz wody zimnej.....	10
1.3.3. Wodomierz mieszkaniowy wody ciepłej .....	11
1.3.4. Zestawienie wodomierzy lokalowych .....	11
1.4. Wymagania dla wodomierzy i modułów radiowych .....	11
1.5. Próba ciśnieniowa instalacji wodociągowej.....	14
1.6. Izolacja termiczna rurociągów .....	18
1.7. Biały montaż .....	19
2. KANALIZACJA SANITARNA.....	19
2.1. Wykonanie kanalizacji podposadzkowej .....	20
2.1.1. Wykonanie kanalizacji podposadzkowej .....	20
2.1.2. Wypełnienie wykopu i zagęszczenie gruntu.....	20
2.1.3. Posadowienie wewnętrznych studzienek kanalizacyjnych.....	21
2.2. Wykonanie kanalizacji wewnętrznej .....	22
2.2.1. Montaż kanalizacji z rur PCV i PP .....	22
2.2.2. Mocowanie pionów kanalizacji.....	23
2.2.3. Prawidłowe mocowanie kanalizacji wewnętrznej na wcisk .....	23
2.2.4. Przejścia pożarowe na instalacji kanalizacji sanitarnej .....	25
2.2.5. Sposób montażu wywiewki kanalizacyjnej. ....	26
2.2.6. Zawory napowietrzające na systemie wewnętrznej kanalizacji sanitarnej .....	26
3. SPOSÓB ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWEGO INSTALACJI UŻYTKOWYCH.....	30
4. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	31
4.1. Źródło ciepła. ....	31
4.2. Zasilanie instalacji.....	31
4.3. Elementy grzejne. ....	31
4.4. Rurociągi. ....	31
4.5. Armatura na instalacji centralnego ogrzewania.....	32
4.5.1. Na rurociągach rozprowadzających.....	32
4.5.2. Zawory grzejnikowe. ....	33
4.5.3. Odpowietrzenie instalacji.....	33
4.5.4. Regulacja instalacji. ....	33
4.6. Ciepłomierz na potrzeby wynajmu kondygnacji 2 piętra .....	34
4.7. Próby ciśnieniowe. ....	35
4.8. Izolacja termiczna rurociągów .....	36

4.9.	Montaż, próby i odbiór instalacji. ....	37
4.10.	Warunki wykonania instalacji c.o. ....	37
5.	WENTYLACJA MECHANICZNA .....	37
5.1.	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ HIGROSTEROWANEJ .....	37
5.1.1.	Określenie ilości powietrza wentylacyjnego dla pomieszczeń.....	37
5.1.2.	Sposób rozwiązania wentylacji pomieszczeń w budynku. ....	38
5.1.3.	Ilości wymian powietrza pomieszczeń wentylowanych wentylatorami zbiorczymi .....	40
5.1.4.	Sterowanie pracą układów .....	41
5.1.5.	Ochrona przed hałasem .....	46
5.1.6.	Wytyczne dla branż.....	46
5.1.7.	Badania i odbiory wentylacji mechanicznej .....	46
5.2.	Wspomaganie wentylacji grawitacyjnej.....	47
6.	KLIMATYZACJA POMIESZCZEŃ.....	48
6.1.	Opis systemów klimatyzacji.....	48
6.2.	Wykonawstwo.....	54
6.2.1.	Montaż jednostek wewnętrznych .....	54
6.2.2.	Montaż jednostek zewnętrznych.....	54
6.2.3.	Montaż rurociągów miedzianych.....	54
6.3.	Rury i elementy wykonane z miedzi przeznaczone dla chłodnictwa i klimatyzacji.....	55
6.4.	Przygotowanie elementów do lutowania i sprzęt niezbędny do wykonywania połączeń...56	
6.5.	Wykonywanie połączeń.....	56
6.6.	Luty i topniki.....	57
6.7.	Błędy podczas lutowania twardego .....	58
6.8.	Wymagania dla osób wykonujących lutowanie twarde .....	58
6.9.	Montaż izolacji. ....	58
6.10.	Montaż urządzeń klimatyzacyjnych.....	59
6.11.	Próby szczelności – instalacja chłodnicza.....	60
6.12.	Wymagania dla instalacji elektrycznej.....	60
6.13.	Procedura uruchomienia systemu VRF.....	61
6.14.	Wykonanie instalacji odprowadzenia skroplin. ....	62
7.	DEMONTAŻE INSTALACJI SANITARNYCH.....	62
8.	UWAGI KOŃCOWE.....	63
9.	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ .....	64
9.1.	Instalacja wodociągowa .....	64
9.2.	Instalacja kanalizacji sanitarnej .....	64
9.3.	Instalacja centralnego ogrzewania .....	65
9.4.	Instalacja klimatyzacji.....	67
10.	OŚWIADCZENIE, ZAŚWIADCZENIA.....	68

## **A. PODSTAWA OPRACOWANIA**

1. Zlecenie inwestora.
2. Podkłady architektoniczne.
3. Obowiązujące w projektowaniu przepisy i normy.

## **Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano – wykonawczy wewnętrznych instalacji sanitarnych: wodno-kanalizacyjnych, centralnego ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji dla zadania: PRZEBUDOWA BUDYNKU U-3 NA AKADEMII GÓRNICZO-HUTNICZEJ IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE, DZIAŁKA NR 19/47, 30-059 KRAKÓW.

## **B. OPIS TECHNICZNY**

### **1. INSTALACJA WODOCIĄGOWA.**

#### **1.1. Instalacja zimnej oraz ciepłej wody użytkowej.**

Woda zimna do punktów czerpalnych w gabinetach i węzłach sanitarnych sanitariatów doprowadzona będzie z istniejącej wewnętrznej instalacji wodociągowej od punktu przyłącza zlokalizowanego w pomieszczeniu podpiwniczenia nr -1.03. Wymianie podlega cała instalacja wodociągowa.

Całość instalacji wody zimnej i ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji c.w.u. oraz piony i podejścia do przyborów instalacji zimnej wody użytkowej do poszczególnych węzłów sanitarnych doprowadzona będzie w brzdach ściennych. Zasilanie poszczególnych punktów czerpalnych zaprojektowano z 6 pionów wodnych. Na odejściu zasilającym więcej niż jeden punkt czerpalny wody zaprojektowano zawory odcinające grzybkowe zlokalizowany bezpośrednio na odejściu od pionu. W miejscu odcięcia należy zamontować rewizję umożliwiającą dostęp do projektowanych zaworów.

W związku z tym że pojemność rur z ciepłą wodą użytkową doprowadzającą wodę do poszczególnych odbiorników przekracza 3 l, zaprojektowano instalację cyrkulacji CWU.

Na instalacji c.w.u. należy zastosować termostatyczne zawory mieszające z ograniczeniem maksymalnej temp. wody do 43 st., do instalacji wyposażonej w układ cyrkulacji. Lokalizację podpionowych zaworów termostatycznych pokazano w części graficznej niniejszego opracowania na rzutach kondygnacji piwnicy. Pompa cyrkulacyjna wraz ze stabilizatorem CWU została zlokalizowana w pomieszczeniu węzła cieplnego. Lokalizacja urządzeń zgodnie z projektem technologii węzła cieplnego uzgodnionego w MPEC S.A. Kraków.

#### **UWAGA:**

Rurociągi w obrębie pomieszczenia węzła cieplnego zgodnie należy wykonać zgodnie z projektem technologii węzła cieplnego tzn. zimnej wody z rur stalowych średnich ocynkowanych wg PN-80/H-74200, Rurociągi i kształtki (kolana, łuki trójniki,

mufki itp.) instalacji ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji z rur stalowych nierdzewnych spawanych ze stali 316L.

Parametry techniczne zaworu termostatycznego CWU:



Materiał korpusu zaworu	brąz Rg5
Rozmiar zaworu	DN15
Spadek ciśnienia na zaworze [kPa] [Max.]	100 KPa
Temperatura czynnika [°C] [Max.]	100 °C
Typy połączeń	gwint wewnętrzny
Zakres nastawy temperatury [°C] [Max.]	60 °C
Ustawienie fabryczne [°C]	50 °C
Wartości Kvs [m³/h]	1.5 m³/h
Zakres nastawy temperatury [°C] [Min.]	35 °C

**UWAGA:**

Okresowej termicznej dezynfekcji instalacji przy temp.70 °C. ze względu na podłączenie instalacji do miejskiej sieci ciepłej możliwa jest jedynie w okresie grzewczym.

Piony oraz główne przewody rozprowadzające wodę projektuje się z rur wielowarstwowych bezszwowych wytwarzanych w całości metodą wytłaczania typu PE-RT/AL/PE-RT łączonych poprzez przez złączki mosiężne zaprasowywane, zaciskowe, a z armaturą poprzez złączki mosiężne gwintowane. Połączenia rur z armaturą lub punktami poboru wykonać za pomocą kształtek systemowych j.w. wyposażonych w gwint, uszczelniać taśmą teflonową.

Do łączenia rur o średnicach 16mm - 75 mm stosować złączki systemowe zaprasowywane wyposażone w funkcję testu próby szczelności (zgodne z atestem DVGW W 534) – gwarancja uniknięcia błędów montażowych (połączenie szczelne tylko po wykonaniu zaprasowania). Wszystkie złączki mosiężne zabezpieczone specjalną powłoką z cyny, zabezpieczającą w 100% przed przedostawaniem się bardzo szkodliwego cynku w instalacji wody do picia (zgodnie z atestem DVGW Niemcy). Przy średnicach 16-32 konstrukcja kształtki umożliwia wykonanie połączenia bez fazowania rury

Dla pionów i poziomów instalacji projektuje się system złączek modułowych RS w zakresie średnic do 110 mm.

Połączenia rur ze złączkami wykonywać za pomocą dedykowanych zaciskarek, wyposażonych w szczęki o profilu UP.

Celem zapewnienia kompensacji wydłużeń termicznych należy przewidzieć punkty stałe w rozstawie co 10m. Przez punkt stały rozumiemy tu uchwyt zablokowany dwoma kształtkami. Pomiędzy punktami stałymi należy montować podpory przesuwne w rozstawie :

de 16 – 1,2 m

de 20 – 1,3 m

de 25 – 1,5 m

de 32 – 1,6 m

de 40 – 1,7 m

de 50 – 2,0 m

Dla pionów kompensację realizować przez montaż punktu stałego pod trójnikiem, stanowiącym odgałęzienie zasilające daną kondygnację (max rozstaw 3 – 5 m).

Rozprowadzenie wody od pionów do poszczególnych przyborów w węzłach sanitarnych zaprojektowano w bruździe ściennej, ściankach działowych w systemie gipsowo-kartonowym i szlachcie podłogowej. Rury prowadzić należy w izolacji termicznej o zamkniętej strukturze porów przystosowanej do montażu mokrego, co jest niezbędne ze względu na konieczność stworzenia instalacji warunków do pracy termicznej. Minimalna warstwa posadzki lub tynku nad rurą powinna wynosić odpowiednio 4 i 3 cm



Rury należy mocować uchwyty do ścian i stropów z zachowaniem normatywnych odstępów. Rury prowadzić w sposób umożliwiający spuszczenie wody z instalacji (stosować zawory odcinające z kurkiem spustowym) oraz samokompensację wydłużeń termicznych.

Przy wszystkich przejściach przez ściany i stropy należy stosować tuleje rurowe. Zastosowane będą rury stalowe ze szwem wg PN-79/H-74244. Poziome tuleje w przejściach przez ściany powinny być zakończone równo ze ścianą po jej wykończeniu, tuleje w podłogach wystają 20 mm nad poziom wykończonej podłogi.

### **Parametry pracy ciągłej rury wielowarstwowej typ PE-RT/AL/PE-RT**

- temperatura czynnika grzewczego 90/70°C
- temperatura wody użytkowej 65°C z możliwym okresowym przegrzewem anty Legionella 70-80°C
- ciśnienie wody użytkowej 10 bar
- ciśnienie czynnika grzewczego 6 bar

### **Maksymalne parametry pracy**

- 95°C i 3 bary praca ciągła
- 95°C i 6 barów czas pracy wynikowo zgodnie z zapisami normy PN-EN ISO 21003-5:2008 „Systemy przewodów rurowych z rur wielowarstwowych do instalacji wewnątrz budynków część 1,2,3 i 5”

Instalację wody ciepłej i zimnej należy, po wykonaniu, dokładnie przepłukać i przeprowadzić dezynfekcję. Próbę szczelności instalacji wykonać przed położeniem izolacji termicznej oraz przed zakryciem bruzd. Przed zakryciem przewodów należy przeprowadzić próbę ciśnieniową.

Ochrona instalacji. Rury wodociągowe (wody zimnej, ciepłej) należy izolować izolacją o grubości wynikającej z tabeli zawartej w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r z późniejszymi zmianami, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Instalację w węzłach sanitarnych prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszonego, w projektowanych ścianach z zabudowy GK, oraz bruzdach ściennych.

### **1.2. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej**

Na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej przeprojektowano węzeł cieplny umożliwiając centralne przygotowanie ciepłej wody użytkowej dla całego budynku. Obliczenia na ciepło niezbędne do przygotowania CWU obliczono na podstawie struktury zatrudnienia podanej przez użytkownika.

Średniodobowe zapotrzebowanie CWU:

$$q_{d\dot{s}r} = Uxq_c = 16 \times 30 = 480 \text{ dm}^3/\text{d}$$

Średniogodzinowe zapotrzebowanie CWU:

$$h_{h\dot{s}r} = q_{d\dot{s}r} / t = 480/12 = 40 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Obliczenie współczynnika nierównomierności rozbioru CWU  $N_h$ .

$$N_h = 9,32 \times U^{-0,244} = 9,32 \times 16^{-0,244} = 3,432$$

Średnie godzinowe zapotrzebowanie CWU.

$$q_{h\dot{s}r} = q_{h\max} / N_h = 40/3,432 = 137,28 \text{ dm}^3/\text{h}$$

$$F_{h\max} = h_{h\max} \times C_w \times r \times (60-10) = 7,90 \text{ [KW]}$$

Na podstawie powyższych danych dobrano wymiennik CWU zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez MPEC Kraków. Technologia węzła ciepłego stanowi odrębne opracowanie.

### 1.3. Opomiarowanie zużycia wody

#### 1.3.1. Wodomierz główny wody ciepłej przed węzłem ciepłym

Rodzaj punktu czerpalnego	Ilość	Wypływ normatywny jednostkowy	Łącznie
	szt.	$q_n [\text{dm}^3/\text{s}]$	$q_n [\text{dm}^3/\text{s}]$
Baterie umywalkowe	13	0,07	0,91
Baterie zlewozmywakowe	6	0,07	0,42
Zawór czerpalny	1	0,15	0,15
		$\Sigma q_n :$	<b>1,48</b>

		$\Sigma q_n = 1,48$	$\text{dm}^3/\text{s}$		
$q_0 = 0,682(\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14 = 0,67$			$\text{dm}^3/\text{s} = 2,41$	$\text{m}^3/\text{h}$	

Na podstawie powyższych obliczeń dobrano wodomierze główny jednostrumieniowy JS 2,5 dn 15 o przepływie nominalnym  $Q_n = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ .

#### 1.3.2. Wodomierz wody zimnej

Opomiarowanie pomieszczeń biurowych piętra 2

Rodzaj punktu czerpalnego	Ilość	Wypływ normatywny jednostkowy	Łącznie
	szt.	$q_n [dm^3/s]$	$q_n [dm^3/s]$
Baterie umywalkowe	2	0,07	0,14
Baterie zlewozmywakowe	1	0,07	0,07
Pisuar	1	0,15	0,15
Zawór czerpalny	1	0,15	0,15
Ustępy	2	0,13	0,26
		$\Sigma q_n:$	<b>0,77</b>

		$\Sigma q_n = 0,77$	$dm^3/s$		
$q_0 = 0,682(\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14 = 0,47$			$dm^3/s = 1,69$	$m^3/h$	

### 1.3.3. Wodomierz mieszkaniowy wody ciepłej

Rodzaj punktu czerpalnego	Ilość	Wypływ normatywny jednostkowy	Łącznie
	szt.	$q_n [dm^3/s]$	$q_n [dm^3/s]$
Baterie umywalkowe	2	0,07	0,14
Baterie zlewozmywakowe	1	0,07	0,07
Zawór czerpalny	1	0,15	0,15
		$\Sigma q_n:$	<b>0,36</b>

		$\Sigma q_n = 0,36$	$dm^3/s$		
$q_0 = 0,682(\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14 = 0,29$			$dm^3/s = 1,04$	$m^3/h$	

### 1.3.4. Zestawienie wodomierzy lokalowych

LP	Wodomierz WZ	Wodomierz WC
1	DN15; Q3=2,5 L= 110; R160	
1	DN15; Q3=1,5 L= 110; R160	DN15; Q3=1,0; L= 110; R160

### 1.4. Wymagania dla wodomierzy i modułów radiowych

- Wodomierze nie podlegające ocenie zgodności posiadają ważną Decyzję Zatwierdzenie Typu wydaną przez Główny Urząd Miar w Warszawie lub Zatwierdzenie Typu EWG przetłumaczone na język polski. Wodomierze takie spełniają wymagania normy PN-ISO 4064.
- Wodomierze podlegające ocenie zgodności muszą posiadać certyfikat badania typu WE

i deklarację zgodności producenta z dyrektywą 2004/22/WE oraz normą EN14154 w języku polskim lub przetłumaczone na język polski. Wodomierze takie spełniają wymagania normy EN14154.

- c) Wodomierze muszą być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 23 października 2007 r. w sprawie wymagań, którym powinny odpowiadać wodomierze oraz szczegółowego zakresu sprawdzeń wykonywanych podczas prawnej kontroli metrologicznej tych przyrządów pomiarowych (Dz. U. Nr 209/2007 poz. 1513).
- d) Wodomierze muszą posiadać aktualny atest higieniczny PZH a materiały, z których wykonane są elementy wodomierza mające kontakt z przepływającą wodą są odporne na korozję wewnętrzną i zewnętrzną lub zabezpieczone przed korozją poprzez odpowiednią obróbkę powierzchniową.
- e) Korpusy wodomierzy nie mogą być wykonane z tworzywa sztucznego.
- f) Wodomierze są przystosowane do zamontowania bezpośrednio na osłonie liczydła (bez użycia przewodów, na miejscu zainstalowania wodomierza, bez naruszania jego cechy legalizacyjnej) zamiennie każdego z następujących rodzajów modułów komunikacyjnych: nadajnik impulsów oraz moduł radiowy. Nie dopuszcza się rozwiązań opartych o magnesy stałe takich jak nadajniki kontaktronowe.
- g) Wodomierze mają możliwość zamontowania bezpośrednio na osłonie liczydła (bez użycia przewodów) dedykowanych modułów radiowych o klasie szczelność obudowy IP68 i zasilaniu wewnętrzną baterią.
- h) Wodomierze są zintegrowane z modułem radiowej transmisji o klasie szczelność obudowy IP68 i zasilaniu wewnętrzną baterią.
- i) Moduły radiowe do zamontowania na wodomierzach charakteryzują się transmisją radiową w paśmie częstotliwości 868 MHz spełniając wymagania Rozporządzenia Ministra Transportu z dnia 12 grudnia 2014 r. w sprawie urządzeń radiowych nadawczych lub nadawczo-odbiorczych, które mogą być używane bez pozwolenia radiowego (t.j. Dz. U. z dnia 13 stycznia 2017 poz. 96).
- j) Rozporządzenia Ministra Transportu z dnia 3 lipca 2007 r. w sprawie urządzeń radiowych nadawczych lub nadawczo-odbiorczych, które mogą być używane bez pozwolenia radiowego (Dz. U. 138/2007 Poz.972).
- k) Moduły radiowe działają w oparciu o protokół komunikacyjny Wireless M-Bus (WMBUS) zgodny z normą PN-EN 13757-4 i ten protokół jest protokołem jawnym. Podstawowe dane tego protokołu to: protokół komunikacyjny wg PN - EN 13757 Wireless M-Bus, częstotliwość: 868 MHz, tryb odczytu - jednokierunkowy (Wireless M-Bus T1 lub C1).

- l) Konfiguracja modułu radiowego z użyciem głowicy optycznej lub sygnału radiowego.
- m) Powinno zostać zastosowane szyfrowanie sygnału AES nie niższe niż 128-bitowe i Wykonawca przekaze Zamawiającemu klucze deszyfrujące.
- n) Moduły radiowe posiadają możliwość konfiguracji częstotliwości transmisji w zakresie wybranych dni i godzin. Interwał czasowy pomiędzy wysyłanymi kompletnymi danymi z wodomierza jest konfigurowalny. Najmniejsza możliwa wartość tego interwału to wartość nie wyższa niż 15 sekund.
- o) Zbieranie danych przesyłanych przez moduły radiowe odbywa się za pośrednictwem terminala takiego jak telefon komórkowy lub tablet, który komunikuje się z modułem drogą radiową. Na terminalu Zamawiający posiada zainstalowane oprogramowanie do obsługi odczytów radiowych, które będzie służyło do gromadzenia danych odczytywanych z modułów radiowych na wodomierzach.
- p) Moduły radiowe oprócz aktualnych stanów objętości wodomierzy powinny przekazywać alarmy wycieków, przepływów wstecznych, posiadać sygnalizację zdemontowania modułu, działania zewnętrznego pola magnetycznego w pobliżu wodomierza, informację o stanie baterii oraz muszą być wyposażone w pamięć umożliwiającą automatyczne zapisywanie wskazania wodomierza na koniec miesiąca.
- q) Moduły radiowe muszą być wyposażone w pamięć umożliwiającą automatyczne zapisywanie 12 miesięcznych rejestrów wskazań wodomierza i 12 miesięcznych rejestrów alarmów: objętość na koniec miesiąca, ilość dni z wyciekiem oraz detekcja wstecznego przepływu. Ponadto moduł powinien zliczać skumulowaną objętość przepływu wstecznego.
- r) Czas nadawania sygnału radiowego uwzględnia strefy czasowe oraz czas letni i zimowy.
- s) Moduły radiowe mają temperaturę pracy od -15°C do +60°C.
- t) Moduły radiowe są zasilane bateriami litowymi. Czas pracy baterii modułu radiowego nie może być krótszy niż 10 lat.
- u) Każdy dostarczony moduł radiowy musi być fabrycznie nowy.
- v) Każdy dostarczony wodomierz jest fabrycznie nowy i posiada aktualną cechę legalizacji, którą nadano nie wcześniej niż w roku dostawy wodomierzy do Zamawiającego.
- w) Wodomierze, w ilościach wskazanych przez Zamawiającego, zostaną dostarczone wraz z zamontowanymi na nich modułami radiowymi. Moduły radiowe

zamontowane na wodomierzach zostaną skonfigurowane przed dostawą w sposób pozwalający na prawidłowe zdalne odczytywanie wskazań wodomierzy i dodatkowych funkcjonalności zapewnianych przez moduły radiowe.

- x) Wodomierze zintegrowane z modułem radiowym, zostaną dostarczone w ilościach wskazanych przez Zamawiającego. Moduły radiowe zintegrowane z wodomierzami zostaną skonfigurowane przed dostawą w sposób pozwalający na prawidłowe zdalne odczytywanie wskazań wodomierzy i dodatkowych funkcjonalności zapewnianych przez moduły radiowe.
- y) Na korpusie wodomierza, osłonie liczydła lub pokrywce jest naniesiony kod kreskowy, który ma zawierać informację o numerze fabrycznym wodomierza. Etykieta, wykonana z materiału odpornego na ścieranie i wilgoć (np. folii poliestrowej), z kodem kreskowym typu 128 lub matrycowym 2D, powinna być naklejona na płaskiej powierzchni. Kod kreskowy może też być naniesiony metodą laserową.
- z) Wraz z wodomierzem jest dostarczana również dodatkowa etykieta samoprzylepna z kodem kreskowym odpowiadającym numerowi fabrycznemu wodomierza.
- aa) Wodomierze zintegrowane z modułem radiowym powinny posiadać kod kreskowy numeru fabrycznego wodomierza oraz kod kreskowy numeru modułu radiowego.
- bb) Wykonawca, który nie jest producentem wszystkich oferowanych urządzeń musi przedstawić autoryzację producenta, którego produkty zamieszcza w swojej ofercie oraz oświadczenie producenta urządzeń, że w przypadku nie wywiązywania się z obowiązków gwarancyjnych przez Wykonawcę przejmie na siebie te obowiązki.
- cc) Zamawiający zastrzega sobie prawo do dowolnego wykorzystania sygnału radiowego modułu radiowego, w tym prawo do komunikacji radiowej modułów radiowych z urządzeniami Zamawiającego bez autoryzacji i zgody producenta czy dostawcy modułów radiowych.

### **1.5. Próba ciśnieniowa instalacji wodociągowej.**

#### **Przepisy ogólne**

1. Badanie szczelności instalacji należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i otworów, przed pomalowaniem przewodów i ich zaizolowaniem.
2. Badanie szczelności należy przeprowadzać wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji dopuszcza się badanie szczelności sprężonym powietrzem.
3. Podczas badania szczelności zabrania się podnoszenia ciśnienia powyżej ciśnienia próby nawet chwilowo.

#### **Przygotowanie instalacji do próby szczelności**

1. Przed przystąpieniem do badania szczelności instalacja musi być przepłukana wodą. Czynność płukania należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek nie może być przemarznięty.
2. Od instalacji wody ciepłej należy odłączyć wszystkie urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia dopuszczalnego.
3. Po napełnieniu instalacji wodą należy sprawdzić szczelność wszystkich połączeń i kompletność zaślepień oraz czy występuje roszczenie na dławnicach zaworów.

### **Przebieg badania szczelności wodą zimną**

1. Do instalacji w najniższym jej punkcie należy podłączyć pompę ręczną wyposażoną w zbiornik wody, manometr, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.
2. Manometr powinien mieć średnicę 150mm i zakres tarczy co najmniej 50% większy od ciśnienia próbnego. Działka elementarna powinna wynosić:  
0,1 bar przy ciśnieniu próby do 10 bar  
0,2 bar przy ciśnieniu większym
3. Badanie szczelności można rozpocząć co najmniej po jednej dobie od napełnienia instalacji wodą i jej odpowietrzeniu, jak też stwierdzeniu braku roszczenia.
4. Po stwierdzeniu gotowości instalacji należy podnieść za pomocą pompy ciśnienie w instalacji do wysokości ciśnienia próby. Wartość ciśnienia próby należy przyjmować w wysokości 1,5x ciśnienia roboczego, ale nie mniej niż 10 bar. Badanie przeprowadzić zgodnie z warunkami w tabeli.
5. Co najmniej 3 godziny przed i podczas badania temperatura otoczenia nie powinna się zmienić o więcej niż 3K, a pogoda nie powinna być słoneczna. Po przeprowadzeniu próby należy sporządzić protokół podając ciśnienie próby, fragment badanej instalacji i jej wynik.

**Tabela 1.** Badanie szczelności wodą zimną instalacji wykonanej z rur z tworzywa sztucznego

Przebieg badania		
Nazwa czynności	czas trwania	warunki zakończenia badania wynikiem pozytywnym
Badanie wstępne		
Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia spowodowany rozszerzalnością rur
Obserwacja instalacji i ponowne podniesienie ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
Obserwacja instalacji i ponowne podniesienie ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
Obserwacja instalacji	10 minut	
podniesienie ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego	-	
obserwacja instalacji	30 minut	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar
Badanie główne (należy do niego przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)		
podniesienie ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar
obserwacja instalacji	2 godz.	
UWAGA Jeżeli chociaż jeden z warunków zostanie nie spełniony, wynik próby należy uznać za negatywny. W takim wypadku należy usunąć przyczynę i ponownie wykonać całe badanie poczynając od badania wstępnego		
Badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy próbę szczelności instalacji, za wyjątkiem przewodów tworzywowych dla których producent wymaga badań dodatkowych. W takim wypadku należy wykonać badanie uzupełniające zgodnie z instrukcją producenta rur.		

#### **Badanie instalacji sprężonym powietrzem:**

1. Badanie przeprowadzić wyłącznie powietrzem nie zawierającym oleju.
2. Wartość ciśnienia badania nie powinna przekraczać 3 bar.
3. Wszelkie nieszczelności należy lokalizować akustycznie lub środkiem pianotwórczym.



4. Wymagania odnośnie manometru i warunków pogodowych są identyczne jak dla badania wodą.
5. Wynik należy uznać za pozytywny jeśli manometr nie wykáže spadku ciśnienia.

### **Próba szczelności wodą ciepłą**

Instalacje ciepłej wody użytkowej po pozytywnej próbie szczelności wodą zimną, poddaje się próbie szczelności wodą o temperaturze 60°C, przy ciśnieniu roboczym instalacji. Obserwuje się przy tym zmiany wydłużeń cieplnych, pracę kompensatorów, zachowanie uchwytów na instalacji. Instalacja w czasie próby nie może wykazywać roszczenia.

### **Przepisy końcowe**

Po badaniach szczelności w instalacjach wodociągowych powinny być przeprowadzane zgodnie z wytycznymi zawartymi w normach przedmiotowych, następujące badania:

- zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji wodociągowej,
- oznakowania instalacji wodociągowej,
- zabezpieczenia instalacji wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury,
- efektów regulacji instalacji wody ciepłej,
- zabezpieczenia przed możliwością pogorszenia jakości wody, oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji,
- natężenia hałasu wywołanego przez instalację,
- zabezpieczenia instalacji przed możliwością przepływów zwrotnych,
- pomp obiegowych,
- armatury: odcinającej, regulacyjnej.

### **Płukanie i dezynfekcja przewodów**

Czynności płukania i dezynfekcji przewodów rurowych są praktycznie ostatnimi przed oddaniem instalacji do użytkowania. Przeprowadzane są tylko w przypadku stwierdzenia jakości wody niezgodnej z wymaganiami jakościowymi wody dla potrzeb ludzi i czynności gospodarczych.

Do płukania stosowana jest woda wodociągowa o jakości wody przeznaczonej do picia i na potrzeby gospodarcze. Czynność trwa do czasu, kiedy wypływająca woda z armatury czerpalnej jest czysta według oceny wzrokowej. Do dezynfekcji przewodu wodociągowego stosowany jest roztwór chlorku wapnia w ilości 100 mg/dm<sup>3</sup> lub chloroaminy w ilości 20 – 30 mg/dm<sup>3</sup> pozostawiony w przewodzie przez jedną dobę. Następnie przeprowadzane jest płukanie i zalecane jest wykonanie analizy bakteriologicznej wody.

### **Odbiór techniczny instalacji wodociągowej**

Odbiór międzyoperacyjny jest elementem kontroli jakości wykonania robót poprzedzających. Z jego wykonania sporządza się protokół. Przeprowadza się wówczas gdy:

- następuje zmiana wykonawcy,

- wystąpiły przejścia przez przegrody budowlane,
- wykonane zostały bruzdy w ścianach.

Odbiór częściowy przeprowadza się, kiedy część prac montażowych kończy się.

Z wykonania odbioru częściowego sporządzany jest protokół. Wykonuje się go gdy:

- przewody układane są w bruzdach, które zostają zakrywane,
- przewody układane są w rurach ochronnych,
- wykonywane są uszczelnienia w przejściach przez przegrody budowlane, a także wówczas gdy,
- sprawdzenie jakości wykonanych prac montażowych nie będzie możliwe w czasie odbioru końcowego.

Odbiór końcowy przeprowadzany jest po całkowitym zakończeniu montażu instalacji wodociągowej. Sporządzany jest protokół. W czasie tego odbioru przedstawione powinny być dokumenty:

- projekt techniczny powykonawczy instalacji,
- dziennik budowy,
- obmiary powykonawcze,
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych,
- protokoły odbiorcze badań szczelności instalacji,
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- instrukcję eksploatacji instalacji.

Do czynności wykonywanych podczas odbioru końcowego należy:

- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym powykonawczym,
- sprawdzenie protokołów międzyoperacyjnych, częściowych, badań odbiorczych,
- uruchomienie instalacji i sprawdzenie osiągnięcia zakładanych parametrów.

Odbiór techniczny zostaje zakończony protokolarnym przyjęciem instalacji do eksploatacji przez użytkownika lub protokolarnym stwierdzeniem, że występują przyczyny uniemożliwiające użytkowanie instalacji wodociągowej zgodnie z wymogami technicznymi i przeznaczeniem. Wówczas należy powtórzyć czynności odbiorcze po usunięciu nieprawidłowości.

### **1.6. Izolacja termiczna rurociągów**

Przewody wody zimnej i ciepłej należy zaizolować otuliną z izolacji termicznej o współczynniku  $\lambda = 0,035 \text{ [W/(m} \cdot \text{K)]}$  zgodnie z Dz. U. 2013 nr 0 poz. 926 2014.01.01, oraz klasyfikacją NRO określoną normą PN-EN 13501-1:2008 stanowiącą integralną część ww. dziennika ustaw.

Przewody i izolacje wykonane z wyrobów klasy reakcji na ogień: A1<sub>L</sub>; A2<sub>L</sub> – s1, d0; A2<sub>L</sub> – s2, d0; A2<sub>L</sub> – s3, d0; B<sub>L</sub> – s1, d0; B<sub>L</sub> – s2, d0; B<sub>L</sub> – s3, d0;

Przewody i izolacje stanowiące wyrób o klasie reakcji na ogień wg 13501-1:2008: A1<sub>L</sub>; A2<sub>L</sub> – s1, d0; A2<sub>L</sub> – s2, d0; A2<sub>L</sub> – s3, d0; B<sub>L</sub> – s1, d0; B<sub>L</sub> – s2, d0; B<sub>L</sub> – s3, d0, przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E.

Grubość izolacji termicznej:

Ø < 22 mm – gr. 20 mm

Ø 22-35mm – gr. 30 mm

Ø 35-100mm = średnica wewnętrzna rury

Ø > 100mm – 100 mm

### **1.7. Biały montaż**

Armatura czerpalna wraz z przyborami sanitarnymi została określona w części aranżacji wewnątrz dla przedmiotowego budynku, przybory sanitarne wraz z propozycją graficzną dołączono do części architektonicznej w formie graficznej i opisowej.

Podłączenie umywalek wykonać wężykami w splocie ze stali nierdzewnej wysokiej jakości gumy syntetycznej, z której wykonany jest wewnętrzny przewód, przyłączyć odporne na starzenie i naprężenia mechaniczne. Ciśnienie maksymalne robocze 10 bar, a ciśnienie pracy od 1 do 6 bar.

#### **Minimalna wymagana gwarancja na wężyki podłączeniowe 10 lat.**

W łazienkach pod umywalkami zgodnie z ustaleniem z użytkownikiem projektuje się zawory czerpalne podłączone do ciepłej wody. Zawory czerpalne zlokalizowano bezpośrednio nad kratkami odpływowymi.

#### **UWAGA:**

**Przybory sanitarne (pisuary, miski ustępowe, umywalki) należy montować na stelażach montażowych do zabudowy suchej.**

## **2. KANALIZACJA SANITARNA**

Instalacja kanalizacji sanitarnej zakresem swym obejmuje odprowadzenie ścieków z węzłów sanitarnych i urządzeń sanitarnych.

System kanalizacji wewnętrznej projektuje się z rur z PVC-U/PP HT w średnicach zewnętrznych: 32, 40, 50, 75 i 110 mm. Rury i kształtki fabrycznie wyposażone w gumową uszczelkę wargową, pokrytą środkiem poślizgowym na bazie silikonu. Rury o średnicy 32 i 40 mm z polipropylenu odpornego na wysokie temperatury (HT). Rury o średnicy 50, 75 i 110 mm produkowane są z PVC-U. Wszystkie rury (HT) charakteryzują się odpornością termiczną na przepływające ścieki: w przepływie ciągłym – do 75°C, a w przepływie chwilowym – do 95°C.

Stosowane kształtki HT/PVC powinny być zgodne z normą PN-EN 1329-1:2001, natomiast rury i kształtki HT/PP zgodne z normą PN-EN 1451-1:2001.

#### **UWAGA:**

**Montaż instalacji kanalizacji sanitarnej z rur PCV/PP HT wykonać ściśle zgodnie z wytycznymi wybranego producenta rur.**

Piony kanalizacyjne wyprowadzone ponad dach należy zakończyć rurami wywiewnymi, a w dolnej części (w piwnicy) na każdym pionie zamontować rewizję.

Włączenie nowego pionu wykonać do istniejącego poziomego kanalizacji sanitarnej.

## **2.1. Wykonanie kanalizacji podposadzkowej**

Instalację kanalizacji podposadzkowej projektuje się z rur kanalizacyjnych PCV litych o sztywności obwodowej SN8 SDR34.

### **2.1.1. Wykonanie kanalizacji podposadzkowej**

Posadowienie rur należy wykonać na 20 cm podsypce piaskowej. Należy przestrzegać rzędnych posadowienia przewodu i w taki sposób przygotować wykop, aby nie został on przegłębiony. Z dna wykopu należy usunąć kamienie i grudy, dno wyrównać a następnie przystąpić do wykonywania podłoża, zgodnie z dokumentacją techniczną producenta rur. Podłoże należy uformować na kąt 90°. Podłoże wraz z warstwą wyrównawczą należy profilować w miarę układania kolejnych odcinków. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości na co najmniej  $\frac{1}{4}$  swego obwodu tzn. po obu stronach rury należy bardzo starannie zagęścić grunt.

Niedopuszczalne jest podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni w celu uzyskania odpowiedniego spadku lub wyrównywania kierunku ułożenia przewodu.

### **2.1.2. Wypełnienie wykopu i zagęszczenie gruntu**

Do wykonywania warstw wypełniających należy przystąpić natychmiast po dokonaniu i zatwierdzeniu częściowego odbioru robót w zakresie zakończonego posadowienia kanału. Wypełnienie wykopu należy wykonywać w dwóch etapach

I etap: obsypka - wypełnienie wykopu w strefie ochronnej rury,

II etap: zasyпка - wypełnienie wykopu nad strefą ochronną rury

Obsypkę wykonać z gruntu mineralnego, sypkiego (piasku lub żwiru), którego wielkość ziaren nie przekracza 10% nominalnej średnicy rury i nie jest większa od 60 mm. Obsypkę wykonać warstwami, równolegle po obu bokach rur, każdą warstwę zagęszczając. Należy pamiętać o podbiciu gruntu w tzw. pachach rurociągu. Podbijanie należy wykonać przy użyciu ubijaków drewnianych. Stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości co najmniej 10 cm od rurociągu. Pierwsze warstwy aż do osi rury powinny być zagęszczone bardzo ostrożnie, by uniknąć uniesienia się rury.

Grubość warstwy nie powinna przekraczać  $\frac{1}{3}$  średnicy rury i nie powinna być większa niż 10-15 cm. Po wykonaniu obsypki do  $\frac{1}{2}$  wysokości rury, wszelkie ubijanie warstw powinno być wykonywane w kierunku od ścian wykopu do rurociągu. Mechaniczne zagęszczanie nad rurą można rozpocząć dopiero, gdy nad jej wierzchołkiem została wykonana warstwa ochronna. Zaleca się stosowanie sprzętu mechanicznego do zagęszczania, jednocześnie po obu stronach przewodu, przy czym grubość warstwy przy zagęszczaniu mechanicznym nie powinna być większa niż 20 cm.

Wymagany minimalny stopień zagęszczenia gruntu 90%.

### **2.1.3. Posadowienie wewnętrznych studzienek kanalizacyjnych**

Projektuje się studzienki kanalizacyjne włączowe z betonowych elementów prefabrykowanych z wodoszczelnego betonu wibrowanego klasy nie niższej niż B-45, z komorą roboczą w kształcie koła w przekroju poprzecznym, o średnicach wewnętrznych 1000 mm. Spód studzienek wykonany jako monolityczny prefabrykat wraz z żelbetową płytą denną. Należy wybrać takiego producenta dennic, który w trakcie produkcji wykona otwory pod kanał oraz zabetonuje przegubowy element do osadzania w ścianie studni, umożliwiając szczelne podłączenie rury kanalizacyjnej ze studnią. Kręgi betonowe o średnicy  $\square$  1000 mm łączone poprzez uszczelkę gumową.

Ściany komór roboczych powinny być wewnątrz gładkie i nieotynkowane. Złącza prefabrykatów użytych do budowy powinny być zaspoinowane i zatarte zaprawą cementową. Ściany murowane wewnątrz muszą mieć wygładzone spoiny poziome i pionowe. Zewnętrzna powierzchnia ścian murowanych winna być zarapowana, złącza prefabrykatów – zaspoinowane.

Użycie do produkcji prefabrykatów betonowych studzienek z wibrowanego betonu czelnego o klasie nie niższej niż B 45 oraz wykorzystanie gotowego spodu studni gwarantuje, że cała studzienka jest łatwa w montażu oraz szczelna. Stopnie złączowe w studniach należy wykonać z prętów stalowych o średnicy 30 mm zamontowane w trakcie produkcji z zabezpieczeniem antykorozyjnym dwukrotnym naniesieniem farby chlorokauczukowej. Alternatywnie można zastosować w studzienkach stopnie w otulinie tworzywowej, która znacznie zwiększa bezpieczeństwo użytkowania i konserwacji obiektu. Konstrukcja stopnia wykonana jest z pełnego pręta stalowego powleczonego metodą wtrysku tworzywem. Dzięki zastosowanej metodzie stopnie spełniają wymagania odporności na korozję dla klasy 4 wg PN-EN 1670:2000 (odporność na oddziaływanie mgły solnej 240 godzin). Producent studzienek powinien spełniać wymogi normy DIN 4034 cz. 1.

Studnie kanalizacyjne kaskadowe wykonać z kaskadą zewnętrzną, kaskadę na zewnątrz studzienki zabetonować.

których posadowienie do rzędnej posadzki regulować poprzez komin wykonany z pierścieni dystansowych betonowych o wysokościach 6, 8 i 10 cm.

Zastosować włązy kanałowe o klasie wytrzymałości B125

#### **Posadowienie studni w gruncie.**

W celu poprawnego posadowienia studni należy pod każdą studnią wykonać podbudowę o grubości 0,15-0,20 m z wilgotnego betonu C12/15 (fot. 1).



Fot. 1 Posadowienie studni na podbudowie betonowej z widoczną kinetą

## **2.2. Wykonanie kanalizacji wewnętrznej**

Prawidłowe mocowanie instalacji kanalizacyjnej niweluje naprężenia wywołane zmianą długości rurociągów i przyczynia się do jej bezawaryjnej pracy. Ma także wpływ na akustykę system.

### **2.2.1. Montaż kanalizacji z rur PCV i PP**

Szczegółowe wytyczne montażu systemów kanalizacyjnych znajdują się w instrukcjach producentów oraz normie PN-ENV 13801 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynku. Tworzywa termoplastyczne. Zalecana praktyka instalowania”. Mocowanie standardowych systemów kanalizacyjnych wykonanych z PVC lub PP i łączonych na wcisk (kielich) należy do najprostszych. Ze względu na stosunkowo niewielką rozszerzalność cieplną PVC (w obrębie tworzyw) oraz niewielki ciężar elementów systemu – mocowanie odbywa się przy użyciu obejm tworzywowych. Dla zapewnienia właściwego przytwierdzenia przewodów do przegrody stosuje się następujący rozstaw podpór:

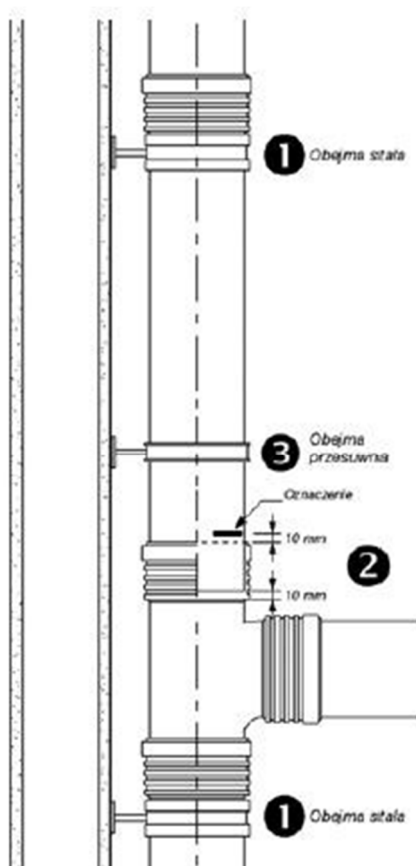
Średnica zewnętrzna [mm]	Maksymalny rozstaw podpór	
	W pionie [m]	W poziomie [m]
32	1,5	0,50
40	1,5	0,60
50	1,5	0,75
75	2,0	1,10
90	2,0	1,35
110	2,0	1,65
125	2,0	1,85
160	2,0	2,40



Tabela: Maksymalny rozstaw obejm mocujących dla instalacji kanalizacyjnej wykonanej z PVC i PP oraz niskosumowej na bazie PP.

### **2.2.2. Mocowanie pionów kanalizacji**

Na pionach, na każdej kondygnacji, należy zapewnić jedną obejmę stałą montowaną pod kielichem rury przy podłodze (lub przy/na trójniku) i jedną obejmę przesuwную na rurze, 1–2 m powyżej obejm stałych. Stały uchwyt stanowi nieruchomy punkt zamocowania instalacji. Uchwyt przesuwny umożliwia z kolei swobodne wydłużanie się instalacji. Aby zapewnić instalacji możliwość swobodnego wydłużania się, należy stworzyć szczelinę dylatacyjną dla każdego co najmniej 2-metrowego, prostego odcinka instalacji (rury, bez trójników i kolan). Szczelinę dylatacyjną tworzy się poprzez wysunięcie bosego końca rury z kielicha kształtki o 10 mm.



### **2.2.3. Prawidłowe mocowanie kanalizacji wewnętrznej na wcisk**

*Łączenie kielichowych systemów kanalizacyjnych wykonanych z PVC lub PP metodą na wcisk należy do najłatwiejszych sposobów wykonania instalacji kanalizacyjnej. Bezawaryjność systemu zapewnia fachowy montaż rur i ich mocowanie.*

Przed przystąpieniem do montażu, w pierwszej kolejności sprawdzamy czy koniec rury lub kształtki jest sfazowany. Przy braku fazowania fabrycznego wykonać należy sfazowanie końcówek rur na odcinku 5 mm pod kątem 15°. Sprawdzamy, czy uszczelka została prawidłowo osadzona w rowku, w kształtce lub rurze.

Upewniamy się, że wszystkie łączone elementy są suche, czyste oraz wolne od

brudu i pyłu, a na bosym końcu rury lub złączki nie ma głębokich zadrapań, które mogłyby uniemożliwić utworzenie wodoszczelnego połączenia wykorzystującego uszczelkę.



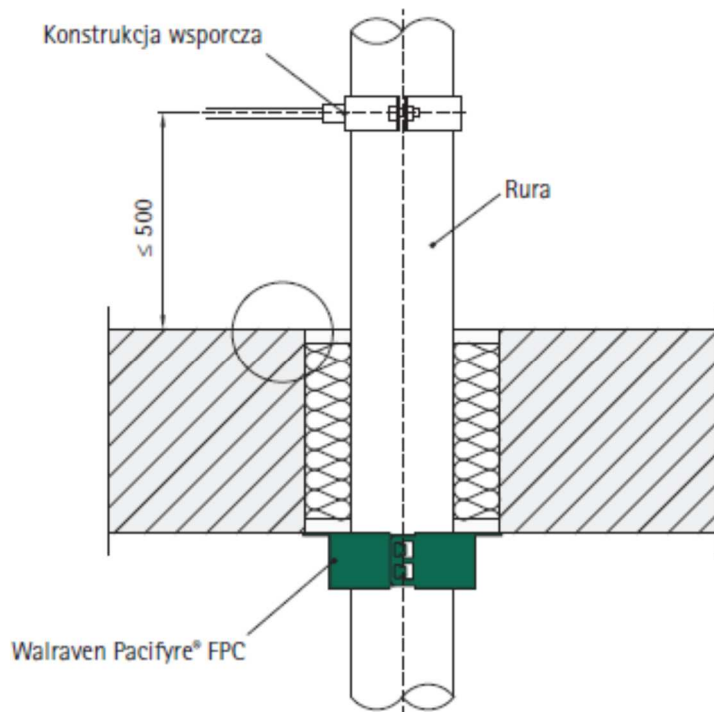
Środek poślizgowy rozsmarowujemy równomiernie wokół bosego końca rury lub złączki. Nie używamy olejów ani smarów. Standardowe uszczelki stosowane w systemach kanalizacyjnych wykonane są z SBR (kautczuk butadienowo-styrenowy), który ulega degradacji pod wpływem kontaktu ze smarami i olejami mineralnymi. Czasami warto posmarować samą uszczelkę dedykowanym środkiem poślizgowym, jeśli ilość fabrycznego smaru jest niewystarczająca do pokonania pierwszego oporu podczas wcisku. Z drugiej strony, z ilością środka poślizgowego na uszczelce nie należy przesadzać. Szczególnie mowa tu o przedostawaniu się smaru między uszczelkę, a rowek kielicha. Napotkawszy pierwszy opór, uszczelka może się w takim przypadku wyslizgnąć z rowka i podwinąć. Dlatego, jeśli to możliwe, po wykonaniu połączenia warto zajrzeć do środka.

Łączone elementy ustawiamy prosto względem siebie w jednej linii. Wciskamy bosy koniec rury lub złączki całkowicie do kielicha. W przypadku wkładania rury tworzywowej o długości 2 m lub dłuższej, oznaczamy bosy koniec rury przy czole kielicha, a następnie cofamy ją o 10 mm, aby pozostawić miejsce na jej wydłużenie wskutek rozszerzalności cieplnej. Brak szczeliny może skutkować naporem bosego końca rury na karb kielicha pod wpływem przepływu gorących ścieków i w konsekwencji awarię – pęknięcie kielicha i wyciek. Po wykonaniu dalszych prac montażowych przeprowadzamy ponowną kontrolę, aby upewnić się, czy wyznaczona szczelina dylatacyjna została zachowana. Prawidłowo wykonane połączenie kielichowe wykazuje szczelność powyżej 5 metrów słupa wody (0,5 bar).

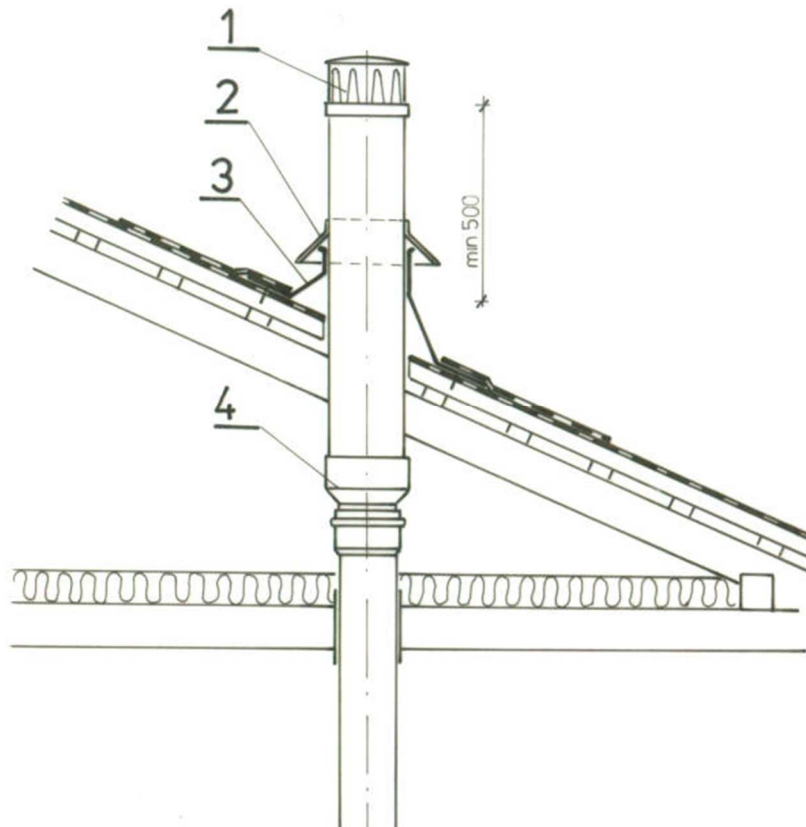


#### **2.2.4. Przejścia pożarowe na instalacji kanalizacji sanitarnej**

W przypadku tworzyw sztucznych należy stosować opaski lub kołnierze ogniochronne. Należy zastosować opaski i kołnierze producenta posiadającego aktualne atesty



### 2.2.5. Sposób montażu wywiewki kanalizacyjnej.



### 2.2.6. Zawory napowietrzające na systemie wewnętrznej kanalizacji sanitarnej

Dla pięciu pionów kanalizacji sanitarnej zaprojektowano zawory napowietrzające DN 110 o wydajności 37 l/s oraz klasie A1. Zawór wyposażony w kratkę zabezpieczającą przeciw insektom.

**Dane techniczne:**

Materiał: PP

Średnica: DN110

Przepustowość: 37 l/s

Wysokość zabudowy: 130 mm

Klasa szczelności: A1



**UWAGA:**

Wszystkie kratki ściekowe w węzłach sanitarnych zamontować z blokadą antyzapachową.

Standardowy syfon wyposażać w suchy syfon

	
Suchy syfon – działający mechanicznie bez zamknięcia wodnego	
	

**Parametry techniczne kratki z blokadą antyzapachową:**

Wpust podłogowy DN 50, 120 x 120 mm zg. z DIN EN 1253

Wpust podłogowy z nasadą, z rusztem ze stali nierdzewnej osadzonym w ramce z tworzywa sztucznego. Króciec odpływowy DN 50 boczny, z przegubem kulowym, przestawny w zakresie 0 – 15°.

Wersja z:

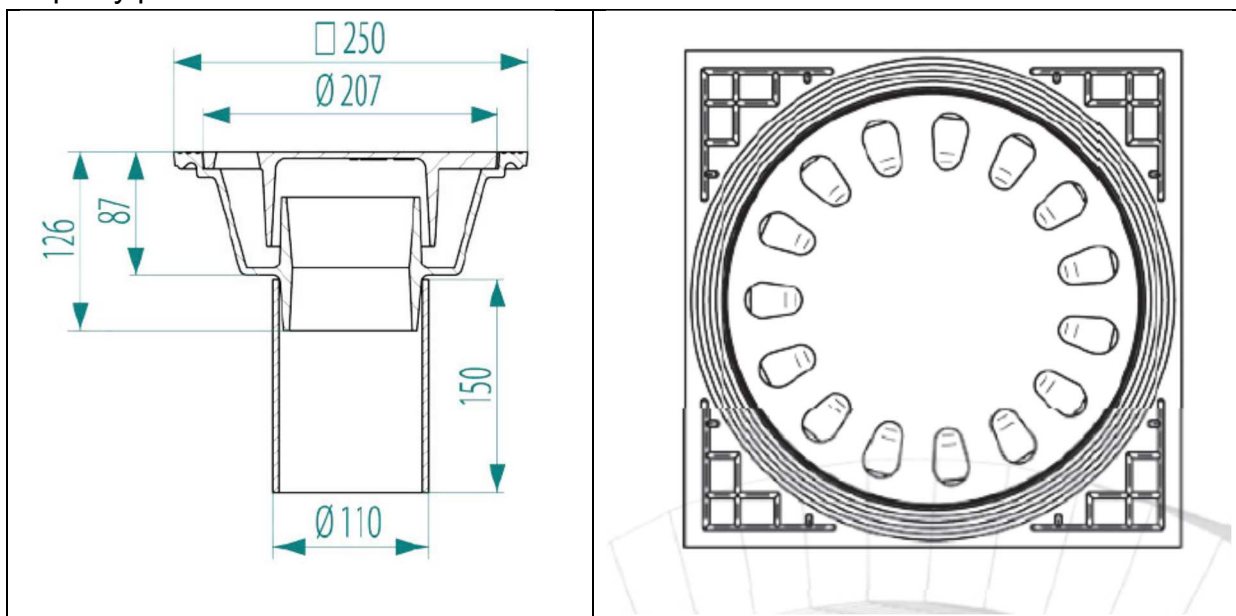
- rusztem ze stali nierdzewnej, ramką z tworzywa sztucznego
- zintegrowanymi kotwami do jastrychu
- elastycznym, montowanym na wcisk mankietem uszczelniającym do pewnego połączenia z izolacjami zespolonymi i wstęgowymi zg. z normą DIN 18534
- całkowicie wyjmowanym, dwuczęściowym syfonem i zamknięciem rewizyjnym, wysokość zamknięcia wodnego 50 mm (zg. z DIN EN 1253)
- montażową pokrywą ochronną

– przedłużką nasady z możliwością skrócenia, do wykładzin podłogowych o grubości 10 – 36 mm (łącznie z warstwą kleju)

Materiał:

Korpus wpustu i króciec odpływowy: polipropylen o dużej udarność; ruszt: stal nierdzewna 1.4301, klasa obciążenia K 3 (300 kg);

Wpusty piwniczne



Wpust podłogowy wzór francuski A15 z odpływem pionowym DN 100. Zabezpieczony antykorozyjnie farbą ekologiczną wodorozcieńczalną z rusztem luźnym.

### **Studzienka schładzająca w pomieszczeniu węzła cieplnego**

W pomieszczeniu węzła cieplnego znajduje się istniejąca schładzająca studzienka kanalizacyjna z połączeniem wpustu odpływowego. Istniejący wpust kanalizacyjny należy wymienić.

Ze względu na projektowaną klapę burzową na przyłączy kanalizacji sanitarnej projektuje się zmianę kierunku odpływu z pomieszczenia węzła cieplnego zgodnie z częścią graficzną niniejszego opracowania.

Na odejściu nowego połączenia ze studzienki schładzającej wykonać zamknięcie wodne o wysokości minimum 10 cm.

### **Projektowana klapa zwrotna na przyłączy kanalizacji sanitarnej.**

W istniejącej studzience kanalizacyjnej zlokalizowanej w pomieszczeniu nr -1.01 projektuje się automatyczny zawór przeciwwzalewowy DN 150.

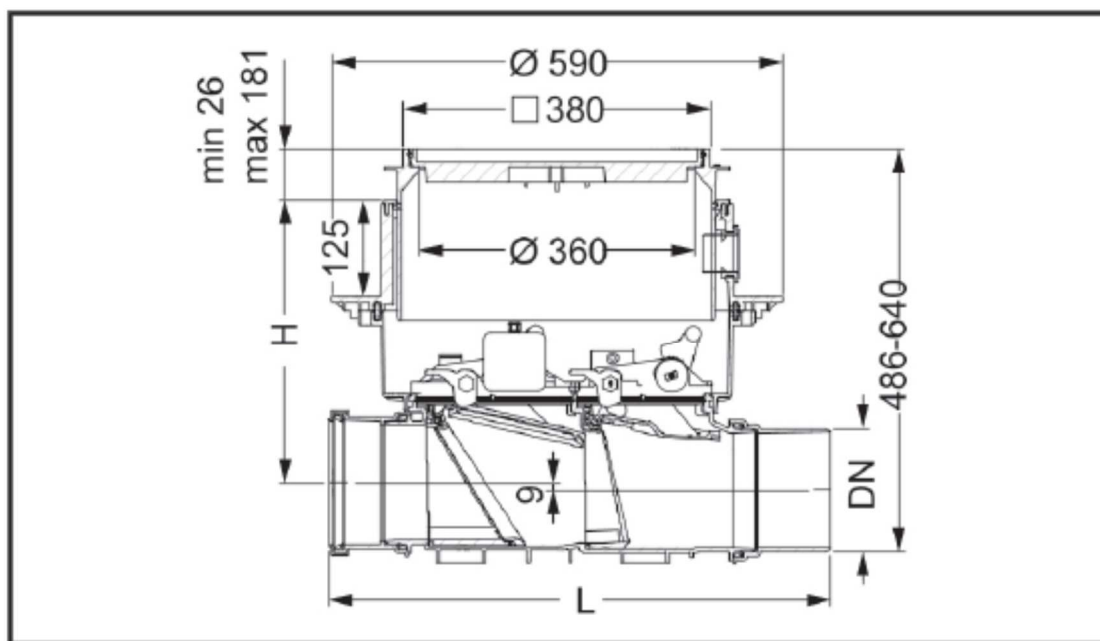
Automatyczny zawór przeciwwzalewowy klasy premium do ścieków zawierających fekalia wyposażony w system zamykania napędzany silnikiem, który automatycznie zamyka się w przypadku przepływu zwrotnego. Drugi system zamykania służy jako ryglowane ręcznie zamknięcie awaryjne.

Rodzaj ścieków: Ścieki zawierające fekalia  
Sposób zabudowy: swobodny przewód kanalizacyjny  
Wykonanie:  
Zamknięcie awaryjne: tak  
Stan w momencie dostawy: gotowy do instalacji  
Ochrona przeciwwzalewowa: Typ 3  
Liczba mechanicznych klap zwrotnych: 1  
Liczba klap zwrotnych z napędem silnikowym: 1  
Cechy ogólne: Wielkość nominalna (DN): 150  
Średnica zewnętrzna (DA): 160  
Kolor: czarny  
Norma: EN 13564  
Wymiary:  
Długość: 656 mm  
Szerokość: 350 mm  
Wysokość: 422 mm  
Zbiornik / korpus podstawowy:  
Wariant króćca: Z króćcem bosym i kielichem  
Cechy pokrywy:  
Rodzaj pokrywy: Pokrywa ochronna  
Materiał pokrywy: Tworzywo sztuczne  
Kolor pokrywy: przezroczysty  
Długość: 542 mm  
Szerokość: 350 mm  
Wysokość: 165 mm  
Blokada: Zamknięcie zatraskowe  
Spadek: 9 mm  
Długość kabla: 5 m  
Typ silnika: KSM 140  
Stopień ochrony silnika: IP 68 (3 m / 48 h)  
Stopień ochrony sondy: IP 68 (3 m / 48 h)  
Sterowanie:  
Urządzenie sterownicze: Comfort  
Napięcie robocze: 230 V  
Częstotliwość znamionowa: 50 Hz  
System samodiagnozy (SDS): tak  
Podtrzymywanie baterijne : tak  
Wyświetlacz wielowierszowy: tak  
Funkcja dziennika zdarzeń: tak  
Złącze USB: tak  
Złącze GSM: tak  
Kontakt bezpotencjałowy: opcjonalny  
Stopień ochrony urządzenia sterowniczego: IP 54  
Długość przewodu sieciowego urządzenia sterującego: 1,4 m

Rodzaj pomiaru poziom: optyczny

Instrument do rozpoznania poziomu: sonda optyczna

Czujnik alarmowy: Sonda optyczna



### **3. SPOSÓB ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWEGO INSTALACJI UŻYTKOWYCH**

Na przejściach pionu przez strefy oddzielenia pożarowego projektuje się przejścia pożarowe.

**Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach o klasie odporności ogniowej minimum EI 60 lub REI 60 powinny mieć klasę odporności ogniowej EI tych elementów.**

Na podstawie powyższego zapisu projektuje się przejścia pożarowe przez ściany i stropy o odporności ogniowej EI60 przez zastosowanie systemowych rozwiązań zabezpieczeń pożarowych na bazie opaski posiadającej aktualne atesty na przejścia dla rur palnych.

Lokalizację przejść pożarowych pokazano w części graficznej niniejszego opracowania na rysunku rozwinięcia kanalizacji sanitarnej.

#### **Definicja równoważności**

Dopuszcza się zastosowanie równoważnych materiałów zabezpieczających przejścia instalacyjne pod warunkiem posiadania przez zaproponowanego producenta aktualnych atestów ITB. Sposób zabezpieczenia przejść instalacyjnych należy dostosować do posiadanych atestów.

## **4. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

### **4.1. Źródło ciepła.**

Źródłem ciepła na potrzeby remontowanych węzłów sanitarnych będzie kompaktowy węzeł cieplny zlokalizowany w pomieszczeniu -1.07.

Projektuje się wymianę istniejących pionów CO.

Pion, na obu gałęzkach zasilającej i powrotnej, wyposażać na najwyższej kondygnacji w automatyczne zawory odpowietrzające w zaworem stopowym oraz odcinającym zaworem kulowym z możliwością dostępu poprzez rewizję w zabudowie.

### **4.2. Zasilanie instalacji.**

Projektowana instalacja jest dwururowa, jednostrefowa, zamknięta z indywidualnym systemem ogrzewania wody o parametrach 80/60°C z rozdziałem dolnym i odpowietrzeniem.

### **4.3. Elementy grzejne.**

Dobór elementów grzejnych dokonano na podstawie bilansu cieplnego sporządzonego w programie firmy INSTALSOFT.

Projektuje się grzejniki stalowe panelowe standardowe typu KOMPAKT z podłączeniem bocznym. Na kondygnacjach przeznaczonych pod pomieszczenia służby zdrowia zaprojektowano grzejniki w wykonaniu higienicznym.

Maks. ciśnienie robocze : 5 bar

Temperatura maksymalna : 110°C

Wielkość i typy grzejników podano w części graficznej niniejszego pracowania.

### **4.4. Rurociągi.**

Piony oraz główne przewody rozprowadzające wodę projektuje się z rur wielowarstwowych bezszwowych wytwarzanych w całości metodą wytłaczania typu PE-RT/AL/PE-RT łączonych poprzez złączki mosiężne zaprasowywane, zaciskowe, a z armaturą poprzez złączki mosiężne gwintowane. Połączenia rur z armaturą lub punktami poboru wykonać za pomocą kształtek systemowych j.w. wyposażonych w gwint, uszczelniać taśmą teflonową.

Do łączenia rur o średnicach 16mm - 75 mm stosować złączki systemowe zaprasowywane wyposażone w funkcję testu próby szczelności (zgodne z atestem DVGW W 534) – gwarancja uniknięcia błędów montażowych (połączenie szczelne tylko po wykonaniu zaprasowania). Wszystkie złączki mosiężne zabezpieczone specjalną powłoką z cyny, zabezpieczającą w 100% przed przedostawaniem się bardzo szkodliwego cynku w instalacji wody do picia (zgodnie z atestem DVGW Niemcy). Przy średnicach 16-32 konstrukcja kształtki umożliwia wykonanie połączenia bez fazowania rury.

Dla pionów i poziomów instalacji projektuje się system złączek modułowych RS w zakresie średnic do 110 mm.

Połączenia rur ze złączkami wykonywać za pomocą dedykowanych zaciskarek, wyposażonych w szczękę o profilu UP.

Instalację centralnego ogrzewania w całym budynku projektuje się z rur wielowarstwowych typu PE-RT łączonych ze złączkami z polifenylosulfonu poprzez pierścienie zaciskowe lub złączkami mosiężnymi zaciskowymi, a z armaturą poprzez złączki mosiężne gwintowane lub kołnierzowe.

Przewody rozprowadzające do grzejników w obrębie lokali mieszkalnych projektuje się z rur z polietylenu sieciowanego typu PE-RT/AL/PE-RT łączonych ze złączkami z polifenylosulfonu poprzez pierścienie zaciskowe lub złączkami mosiężnymi zaciskowymi, a z armaturą poprzez złączki mosiężne gwintowane. Całość instalacji prowadzić w warstwie izolacji termicznej w posadzce.

Wytyczne i warunki montażu zawarte są w instrukcjach wykonawczych producenta systemu rur z polietylenu sieciowanego. Prowadzenie przewodów rozprowadzających - wzdłuż ścian budynku, zgodnie z częścią rysunkową projektu.

#### **Parametry pracy ciągłej rury wielowarstwowej typ PE-RT/AL/PE-RT**

- temperatura czynnika grzewczego 90/70°C
- temperatura wody użytkowej 65°C z możliwym okresowym przegrzewem anty Legionella 70-80°C
- ciśnienie wody użytkowej 10 bar
- ciśnienie czynnika grzewczego 6 bar

#### **Maksymalne parametry pracy**

- 95°C i 3 bary praca ciągła
- 95°C i 6 barów czas pracy wynikowo zgodnie z zapisami normy PN-EN ISO 21003-5:2008 „Systemy przewodów rurowych z rur wielowarstwowych do instalacji wewnątrz budynków część 1,2,3 i 5”

#### **UWAGA:**

**Wszystkie przejścia przez projektowane przegrody, jeżeli nie zostały wykonane otwory podczas prac budowlanych, wykonać w technologii przewiertu głowicą diamentową.**

Przy wszystkich przejściach przez ściany i stropy należy stosować tuleje rurowe. Zastosowane będą rury stalowe ze szwem wg PN-79/H-74244. Poziome tuleje w przejściach przez ściany powinny być zakończone równo ze ścianą po jej wykończeniu, tuleje w podłogach wystają 20mm nad poziom wykończonej podłogi.

### **4.5. Armatura na instalacji centralnego ogrzewania.**

#### **4.5.1. Na rurociągach rozprowadzających.**

W celu eksploatacyjnych na każdym pionie instalacji CO, oprócz armatury regulacyjnej projektuje się armaturę odcinającą o połączeniach rozłącznych.



Zaprojektowano armaturę kulową, a najniższym miejscu pionu zamontować zawór spustowy z możliwością podłączenia węża.

#### **4.5.2. Zawory grzejnikowe.**

- na każdym grzejniku projektuje się termostatyczny zawór grzejnikowy, zapewniający precyzyjną kontrolę temperatury i ręczne równoważenie hydrauliczne. Wszystkie zawory termostatyczne wyposażać w głowice termostatyczne gazowe.

#### **4.5.3. Odpowietrzenie instalacji.**

Zaprojektowano zgodnie z normą PN-91-02420, a więc:

- standardowo na wszystkich grzejnikach montowane są zawory odpowietrzające.
- na każdym pionie instalacji centralnego ogrzewania zamontować automatyczny zawór odpowietrzający z zaworem stopowym.

#### **4.5.4. Regulacja instalacji.**

- odbywać się będzie przy pomocy odpowiednio dobranych średnic rurociągów oraz odpowiedniej nastawy wstępnej zaworu termostatycznego przy grzejnikach.
- montaż elektronicznej pompy obiegowej
- Na potrzeby regulacji instalacji centralnego ogrzewania dobrano zawory regulacyjne podpionowe: regulatory różnicy ciśnienia współpracujące z przelotowymi zaworami regulacyjnymi lokalizację automatycznych zaworów podpionowych pokazano w części graficznej niniejszego opracowania.

Parametry zawory regulacyjnego podpionowego:

Kompaktowy kształt, korpus z mosiądzu odpornego na odcynkowanie, w zestawie z rurką impulsową 1000 mm. 4002: z przyłączem z gwintem zewnętrznym, DN 15 ze stożkiem, z gwintowanymi połączeniami po obu stronach.

Regulator różnicy ciśnienia: 5 - 30 [kPa]

Regulowany przepływ w zakresie: 50 – 1300 [l/h]

maks. temperatura pracy: 130 °C

#### **Definicja równoważności armatury termostatycznej:**

Dopuszcza się zastosowanie równoważnych zaworów termostatycznych i powrotnych z nastawą wstępną. Przy zmianie armatury regulacyjnej należy powtórnie wykonać obliczenia hydrauliczne z doбором nastaw wstępnych na każdym elemencie grzejnym.

#### **Definicja równoważności:**

Dopuszcza się zastosowanie równoważnych automatycznych zaworów podpionowych z możliwością badania przepływu czynnika grzewczego. Przy zmianie producenta armatury regulacyjnej należy wykonać kontrolnie obliczenia hydrauliczne całego budynku dla sprawdzenia poprawności doboru nastaw wstępnych na zaworach termostatycznych, nastaw zaworów podpionowych oraz poprawności pracy pomp obiegowych.

#### **4.6. Ciepłomierz na potrzeby wynajmu kondygnacji 2 piętra**

##### **Wymagania ogólne:**

- zgodność ciepłomierza z normą PN-EN 1434
- Ustawa Prawo o miarach z 11 maja 2001r. (Dz.U. 63/2011 poz. 636 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa o systemie oceny zgodności z dnia 30 sierpnia 2002r. ( Dz. U. Z 2004 poz. 2087 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 lutego 2004 r. w sprawie wymagań metrologicznych, którym powinny odpowiadać ciepłomierze do wody i ich elementy (Dz.U. Nr 37 poz.332)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla przyrządów pomiarowych (Dz.U.3/2007 poz. 27)
- ciepłomierz posiada konstrukcję zespoloną w rozumieniu w/w rozporządzeń, tj. przelicznik i przetwornik przepływu stanowią nierozłączną całość
- ciepłomierz posiada ocenę zgodności wydana przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą lub zatwierdzenie typu i legalizację pierwotną
- konstrukcja ciepłomierza uniemożliwia świadomą lub przypadkową zmianę wskazań licznika przez osoby niepowołane. Każdy z elementów składowych ciepłomierza musi mieć możliwość zaplombowania
- ciepłomierz ma możliwość kompleksowej naprawy i legalizacji w Polsce

##### **DANE TECHNICZNE**

przepływ nominalny	Qp= 1,0 m <sup>3</sup> /h
wymiar	110 mm x R 1/2"
klasa dokładności	2 wg EN 1434
metoda pomiaru	ultradźwiękowa
zakres temperatur	2 – 150 st C
zakres różnicy temperatur	3 – 300 K
spadek ciśnienia	max 20 bar dla Qp
zasilanie	bateryjne, min 6 lat żywotności
korpus ciepłomierza	mosiądz DZR

- ciepłomierz posiada możliwość zamontowania bezpośrednio na przetworniku lub na ścianie
- ciepłomierz posiada wbudowany moduł radiowy, realizujący transmisję radiową w standardzie Wireless MBUS tryb C1, protokół otwarty zgodny z normą EN 13757-4 : 2013
- ciepłomierz jest wyposażony w złącze optyczne umożliwiające komunikację z przenośnym komputerem w celach diagnostyki, konfiguracji i serwisu

- ciepłomierz posiada funkcję autodiagnostyki, nieprawidłowe sytuacje powinny być rejestrowane w postaci kodów błędów. Kody błędów powinny być zapisywane w pamięci licznika
- ciepłomierz posiada rejestrator danych, który przechowuje w pamięci EEPROM równocześnie, w odrębnych rejestrach co najmniej następujące dane:
  - godzinowe ( min. z ostatnich 720 godz.): data , energia, objętość, kody info
  - dobowe ( min. z ostatnich 360 dni): data , energia, objętość, kody info
  - miesięczne ( min. z ostatnich 24miesięcy) : data , energia, objętość, wartości max. mocy i przepływy, kody błędu
  - rejestr błędów( min. z 40 zdarzeń): kody błędu , data i godz. jego wystąpienia, stan licznika w momencie wystąpienia i ustąpienia awarii

#### **WYMAGANIA DOTYCZĄCE KOMUNIKACJI RADIOWEJ**

- wbudowany moduł radiowy, przedział czasowy dla transmisji 16 sek,
- standard protokołu transmisji – Wireless MBUS tryb C1 wg normy EN 13757-4
- transmisja szyfrowania uniemożliwiająca odczyt licznika przez osoby niepowołane
- zasilanie modułu wyłącznie z baterii głównej licznika
- identyfikacja licznika po numerze fabrycznym
- odczyt bieżącego stanu licznika [GJ] i równoczesny odczyt stanu licznika na koniec ostatniego dnia poprzedniego miesiąca lub na koniec okresu rozliczeniowego

#### **4.7. Próby ciśnieniowe.**

Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności. Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI-INSTAL. Instalację należy dokładnie odpowietrzyć. Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie. Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0oC. Każdy grzejnik sprawdzany jest szczegółowo przez producenta przy ciśnieniu próbnym 13 barów. Ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 10 barów. Próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie

robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 12 barów. Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół. Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych - w miarę możliwości - parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godziną pracą instalacji.

#### **4.8. Izolacja termiczna rurociągów**

Przewody instalacji CO należy zaizolować otuliną z izolacji termicznej o współczynniku  $\lambda = 0,035 \text{ [W/(m} \cdot \text{K)]}$  zgodnie z Dz. U. 2013 nr 0 poz. 926 2014.01.01, oraz klasyfikacją NRO określoną normą PN-EN 13501-1:2008 stanowiącą integralną część ww. dziennika ustaw.

Przewody i izolacje wykonane z wyrobów klasy reakcji na ogień: A1<sub>L</sub>; A2<sub>L</sub> – s1, d0; A2<sub>L</sub> – s2, d0; A2<sub>L</sub> – s3, d0; B<sub>L</sub> – s1, d0; B<sub>L</sub> – s2, d0; B<sub>L</sub> – s3, d0;

Przewody i izolacje stanowiące wyrób o klasie reakcji na ogień wg 13501-1:2008: A1<sub>L</sub>; A2<sub>L</sub> – s1, d0; A2<sub>L</sub> – s2, d0; A2<sub>L</sub> – s3, d0; B<sub>L</sub> – s1, d0; B<sub>L</sub> – s2, d0; B<sub>L</sub> – s3, d0, przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E.

Na podstawie powyższych danych doprano izolację termiczną z wełny skalnej typ 800, która dla średniej temperatury pracy instalacji na poziomie 45-50 osiąga współczynnik  $\lambda_{50} = 0,037 \text{ [W/mK]}$ :

Średnica przewodu	Średnica wewnętrzna	Normatywna grubość izolacji Dla $\lambda = 0,035 \text{ [W/mK]}$	Projektowana grubość izolacji dla $\lambda_{50} = 0,037 \text{ [W/mK]}$
	[mm]		
Ø 16÷25	< 22	20	25
Ø 32÷40	22-35	30	35
Ø 50	41	40	50
Ø 63	51	50	60
Ø 75	60	60	80
Ø 90	73	80	100

Projektowana izolacja termiczna posiada klasę odporności ogniowej A2<sub>L</sub>-S1, d0.

Dopuszcza się zastosowanie izolacji termicznej równoważnej, spełniającej normatywne współczynniki  $\lambda$  oraz odpowiednią klasyfikację NRO nie gorszą niż B-s3,d0.

#### **4.9. Montaż, próby i odbiór instalacji.**

Instalację z rur wielowarstwowych o połączeniach zaciskowych mogą wykonać wyłącznie odpowiednio przeszkoleni pracownicy, którzy uzyskali certyfikaty wybranego producenta rur. Prace montażowe należy wykonywać wyłącznie przy użyciu oryginalnych narzędzi dostosowanych do systemu. Przy układaniu przewodów należy postępować wg wytycznych producenta.

Całość robót należy wykonać zgodnie z:

- PN-64/B-10400 i wytycznymi producenta rur,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”, wyd. 1987.

Ponadto należy przestrzegać następujących zasad:

- W czasie wykonywania próby szczelności połączonej z płukaniem instalacji wszystkie zawory grzejnikowe muszą znajdować się w położeniu całkowitego otwarcia.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać badania szczelności na zimno i na gorąco. Podczas badań należy utrzymywać w instalacji stałą temperaturę wody, gdyż zmiana jej temperatury o 10 °K powoduje zmianę ciśnienia o 0,5 do 1,0 bar. Przed badaniem szczelności należy dokładnie odpowietrzyć instalację. Sposób przeprowadzania próby podano w punkcie 11.8.1 „Warunków...”.

#### **4.10. Warunki wykonania instalacji c.o.**

- Całość robót wykonać zgodnie z wytycznymi budowlanymi oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II - Roboty instalacyjne”.
- Przed przekazaniem do eksploatacji instalację c.o. należy dokładnie wyregulować.
- Instalację centralnego ogrzewania zaprojektowaną w technologii rur wielowarstwowych należy wykonać przez osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie.
- Roboty należy prowadzić przestrzegając przepisów ppoż. i bhp.
- W przypadku zmian w prowadzeniu przewodów należy zapewnić odpowietrzenie w najwyższych punktach tras poziomych oraz odwodnienie – w najniższych.
- Materiały stosowane w instalacji muszą posiadać dopuszczenie COBRTI-INSTAL.

### **5. WENTYLACJA MECHANICZNA**

#### **5.1. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ HIGROSTEROWANEJ**

##### **5.1.1. Określenie ilości powietrza wentylacyjnego dla pomieszczeń.**

Ilość powietrza, jaką ze względów higienicznych należy odprowadzić i jednocześnie doprowadzić z pomieszczeń określona jest w PN 83/B-03430

„Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania”. Zgodnie z pkt. 4.1.1. normy:

- Pomieszczenia przeznaczone do stałego i czasowego pobytu ludzi powinny mieć zapewniony dopływ co najmniej  $20 \text{ m}^3/\text{h}$  powietrza zewnętrznego dla każdej przebywającej osoby.

W świetle powyższych wymagań przyjęto strumień powietrza wentylacyjnego w ilości:

- $1\div 2 \text{ w/h}$  – krotnej wymiany powietrza dla pomieszczeń socjalnych,
- $1\div 1,5 \text{ w/h}$  – krotnej wymiany powietrza dla pomieszczeń biurowych,
- $1 \text{ w/h}$  – krotnej wymiany powietrza dla pomieszczeń magazynów / zapleczy,
- $0,5 \text{ w/h}$  – krotnej wymiany powietrza dla komunikacji (korytarze),
- $50 \text{ m}^3/\text{h}$  dla natrysku w sanitariatach,
- $50 \text{ m}^3/\text{h}$  dla oczka w sanitariatach,
- $25 \text{ m}^3/\text{h}$  dla pisuaru w sanitariatach.

#### **5.1.2. Sposób rozwiązania wentylacji pomieszczeń w budynku.**

Dla wentylacji pomieszczeń zaprojektowano system wentylacji mechanicznej składający się z:

- nawiewnik okienny, dwusystemowy higrosterowany
- ścienny, higrosterowany
- kratka wyciągowa, higrosterowana
- kratka wyciągowa, higrosterowana z czujnikiem ruchu (w węzłach sanitarnych)
- zbiorczy wentylator wyciągowy z wytłumieniem akustycznym

Nawiew świeżego powietrza do pomieszczeń przewiduje się przez montowane w stolarce okiennej nawiewniki dwusystemowe EXR.HP z regulowaną automatycznie powierzchnią czynną szczeliny napływu powietrza. W nawiewnikach o zmiennym strumieniu przepływu, stopień otwarcia następuje automatycznie (bez ingerencji użytkownika) w zależności od wilgotności względnej powietrza w pomieszczeniu. Uzależnienie stopnia otwarcia nawiewnika od poziomu wilgotności w pomieszczeniu pozwala na znaczne oszczędności energii cieplnej zużywanej do ogrzania powietrza wentylującego.

Rozpatrywany zestaw EXR.HP składa się z trzech części. Pierwszym podstawowym elementem zestawu jest nawiewnik z przepustnicą regulującą strumień powietrza napływającego oraz czujnikiem wilgotności. Drugą częścią zestawu jest łącznik – ramka montażowa, który umożliwia zamocowanie nawiewnika do okna. Ostatnią zewnętrzną częścią zestawu jest okapnik wyposażony w samoczynny regulator przepływu. Ogranicza on ilość powietrza nawiewanego w przypadku występowania

dużej różnicy ciśnienia między wnętrzem pomieszczenia a stroną zewnętrzną oraz zabezpiecza zestaw przed wpływami warunków atmosferycznych. Dzięki zastosowaniu takiego zestawu, przy maksymalnym stopniu otwarcia nawiewnika, osiągamy wytłumienie dźwięków dochodzących do pomieszczenia z zewnątrz o 35 dB (A).

Ustawienie przełącznika w pozycji HIGRO sprawia, że nawiewnik automatycznie reguluje otwarcie przepustnicy. Strumień przepływu powietrza jest uzależniony od zawartości pary wodnej wewnątrz pomieszczenia. Czujnikiem sterującym jest taśma poliamidowa, która pod wpływem zmian wilgotności względnej w powietrzu zmienia swoją długość, co powoduje większe, bądź mniejsze otwarcie przepustnicy, a tym samym doprowadzenie większego bądź mniejszego strumienia powietrza do pomieszczenia.

Ustawienie przełącznika w pozycji „1” – maksymalnie otwarty – powoduje zmianę regulacji pracy z higrosterowanej na ciśnieniową. Przy dużej różnicy ciśnienia między wnętrzem pomieszczenia, a stroną zewnętrzną wzrost ilości nawiewanego powietrza zostaje ograniczona przez blokadę w okapie zewnętrznym.

Ustawienie przepustnicy nawiewnika w pozycji przepływu minimalnego (przełącznik w pozycji „0”) zapewnia przepływ powietrza w ilości 7 m<sup>3</sup>/h.

Liczbę nawiewników higrosterowanych doprowadzających odpowiednią ilość powietrza wymaganą ze względów higienicznych można obliczyć w oparciu o wzór:

$$n = V^n / V_s$$

gdzie:

$n$  - wymagana liczba nawiewników,

$V^n$ - ilość powietrza wynikająca z warunków higienicznych, [m<sup>3</sup>/h]

$V_s$ - ilość powietrza jaka może przepłynąć przez nawiewnik przy  $\Delta p = 10\text{Pa}$ , [m<sup>3</sup>/h],  
dla nawiewników EXR.HP  $V_s = 28\text{ m}^3/\text{h}$ .

Wyciąg powietrza z pomieszczeń zlokalizowanych w modernizowanej części budynku realizowany będzie za pomocą jednostek wentylatora zbiorczego, wytłumionego akustycznie VAM, połączonego z kratkami wyciągowymi BXC za pośrednictwem przewodów z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju kołowym typu SPIRO, z kształtkami z fabrycznie

Montaż jednostek VAM założono w przestrzeni stropów podwieszonych / miejscowej zabudowie pomieszczeń sanitarnych.

Wyrzut powietrza z jednostek wentylatorów VAM zaplanowano do istniejących murowanych kanałów wentylacyjnych z cegły ceramicznej.

Z uwagi na niedrożność kanałów grawitacyjnych, zostaną one udrożnione zgodnie z zapisami w projekcie architektonicznym. Montaż kanałów wyrzutowych należy prowadzić podczas prac udrażniających istniejące kanały grawitacyjne. Część kanałów wymagać będzie powiększenia ze względu na wielkość kanałów wyrzutowych tj. Ø125 i Ø160 wraz z izolacją termiczną.



Kratki BXC wyposażone są w czujnik wilgotności, który otwiera lub zamyka przepustnicę umieszczoną w kratce w funkcji poziomu wilgotności względnej wentylowanych pomieszczeń.

Kratki BXC zaplanowane w pomieszczeniach sanitarnych wyposażone są dodatkowo w czujnik ruchu, który umożliwia pełne otwarcie przepustnicy w momencie pojawienia się ruchu w pomieszczeniu. Zastosowanie kratki czujnikiem ruchu w pomieszczeniach sanitarnych pozwoli w szybkim tempie usunąć zanieczyszczenia w czasie przebywania w nim osób. Po 25 minutach od wyjścia użytkowników z pomieszczenia, przepustnica zamyka się do wartości 25% strumienia nominalnego (wentylacja dyżurna).

W celu zabezpieczenia przed przenoszeniem dźwięków przewodami wentylacji, wszystkie piony wentylacyjne należy zaizolować akustycznie matami KlimaFix gr. 20 mm.

### **5.1.3. Ilości wymian powietrza pomieszczeń wentylowanych wentylatorami zbiorczymi**

PARTER							
NUMER	NAZWA POMIESZCZENIA	[m2]	[m3]	Ilość osób	NAWIEW [m3/h]	WYWIEW [m3/h]	[w/h]
0,01	RECEPCJA	27,63	85,1004		84	WK84	1,0
0,02	GABINET ZABIEGOWY	19,24	59,2592	2	56	60	1,0
0,03	MAGAZYN ŚRODKÓW MEDYCZNYCH	5,13	13,851		NK15	15	1,1
0,04	GABINET	14,15	43,582	2	56	45	1,0
0,05	GABINET	12,5	38,5	2	56	45	1,2
0,06	KOMUNIKACJA POCZEKALNIA	44,8	122,75	10	86 NK84	WK90 60	1,2
0,07	WC PACJENTÓW	4,71	11,775		NK60	60	5,1
0,08	POM. PORZĄDKOWE	1,42	3,55		NK30	30	8,5

PIĘTRO 1							
NUMER	NAZWA POMIESZCZENIA	[m2]	[m3]	Ilość osób	NAWIEW [m3/h]	WYWIEW [m3/h]	[w/h]
1,01	POM. SOCJALNE	8,52	23,856	2	84	56	60
1,02	WC PERSONELU	4,78	11,95		56	NK60	60
1,03	WC PACJENTÓW	6,01	15,025		NK15	28 NK30	60
1,04	SZATNIA	7,29	18,225		56	NK30	30
1,05	GABINET	15,35	47,278	2	56	84	60
1,06	GABINET	15,67	48,2636	2	86 NK84	56	60



1,07	GABINET	19,9	61,292	2	NK60	56	60
1,08	GABINET	17,66	54,3928	2	NK30	56	60
1,09	KOMUNIKACJA POCZEKALNIA	36,22	101,416	8	NK30	30 NK90	120
1,1	POM. PORZĄDKOWE	3,29	8,225		NK30	NK15	15

#### **5.1.4. Sterowanie pracą układów**

Projektowane układy wentylacji mechanicznej oparte na działaniu wentylatorów wyciągowych VAM pracować będą w sposób ciągły - 24h na dobę z możliwością okresowego wyłączenia wentylatorów w czasie zamknięcia pomieszczeń przychodni. Nastawa pracy zegarem czasowym.

Na potrzeby sterowanie pracą wentylatorów zbiorczych typu VAM dobrano programator czasowy tygodniowy montowany na szynę w szafie elektrycznej.

#### **Główne cechy programatora:**

**Wielofunkcyjny programator czasowy przydatny przeznaczony do montażu na szynie DIN.**

**Wbudowany zegar astronomiczny oblicza czas wschodu i zachodu słońca w ustalonym obszarze geograficznym i strefie czasowej.** Programator włącza i wyłącza dopływ prądu w określonym przedziale czasowym, a 52 punkty przełączania umożliwiają dopasowanie ustawień do indywidualnych potrzeb. Rodzaje programów: tygodniowy, roczny i astronomiczny.

Tryby działania: ręczny, automatyczny, wakacyjny, losowy. Automatyczne przełączanie czasu zimowego. Dzięki programowi astronomicznemu umożliwia załączanie urządzeń wg wschodów i zachodów słońca, a niezależny program czasowy pozwala na dodatkowe ustawienie przedziałów w których urządzenie ma zostać załączone, czyli możemy zdefiniować w ten sposób przerwę nocną.

Urządzenie idealne do sterowania pracą oświetlenia, ogrzewacza wody, silników, pomp itp. Posiada wbudowaną baterię, która podtrzymuje ustawienia zegara w przypadku wyłączenia zasilania elektrycznego.

- **Napięcie zasilania:** 24-264V AC/DC
- **Inne cechy:** 3 języki menu
- **Prąd:** max 16A
- **Stopień ochrony (IP):** 20
- **Wbudowany akumulator:** tak
- **Montaż:** szyna DIN
- **Ilość programów:** 52
- **Wymiary - głębokość:** 64mm
- **Wymiary - szerokość:** 90mm
- **Wymiary - wysokość:** 36mm
- **Ilość wyjść przekaźnikowych:** 2
- **Częstotliwość:** 50/60 Hz
- **Temperatura pracy:** -20°C do +55°C
- **Akumulator:** CR2450
- **Tryby pracy:** ręczny, automatyczny, wakacyjny
- **Minimalne ustawienie czasu pracy:** 1min
- **Nominalne obciążenie:** 2300W
- **Podtrzymanie pamięci:** 10 lat

- |                               |                    |
|-------------------------------|--------------------|
| • <b>Programy:</b>            | Tygodniowy, roczny |
| • <b>Astronomiczny:</b>       | tak                |
| • <b>Symulator obecności:</b> | tak                |
| • <b>Przerwa nocna:</b>       | tak                |



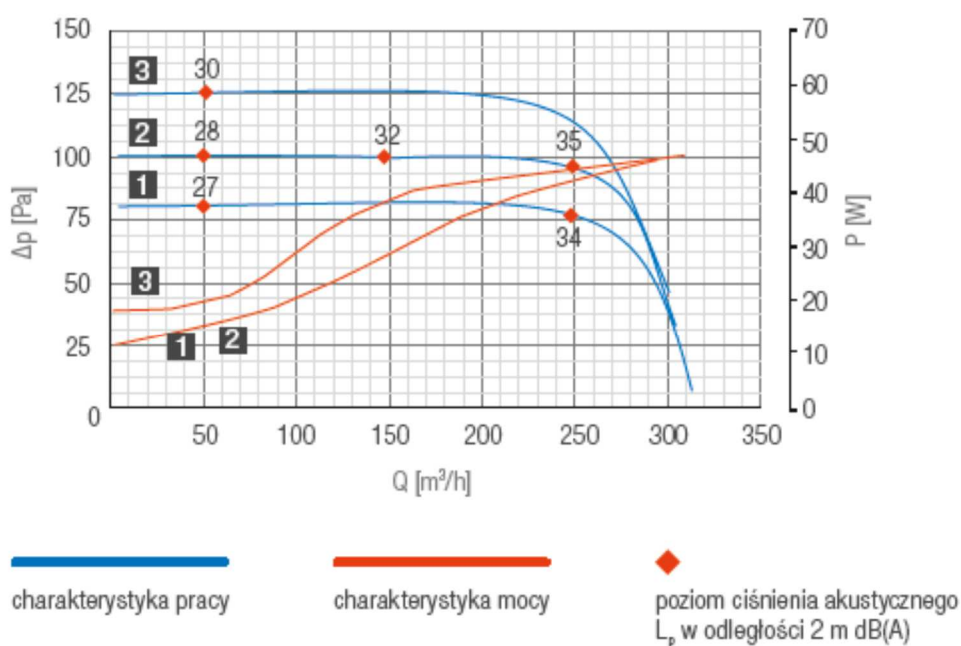
Sterowanie ilością przepływającego powietrza przez pomieszczenia odbywać się będzie na podstawie pomiaru poziomu wilgotności powietrza w wentylowanych pomieszczeniach. Realizowane to będzie za pomocą czujników wilgotności zamontowanych w każdym nawiewniku okiennym EXR.HP oraz kratce wyciągowej BXC.

Zastosowane w projekcie wentylatory VAM posiadają wbudowany układ sterowania pozwalający na utrzymanie nastawionego ciśnienia w instalacji w całym zakresie przepływu.

Parametry techniczne wentylatora zbiorczego:

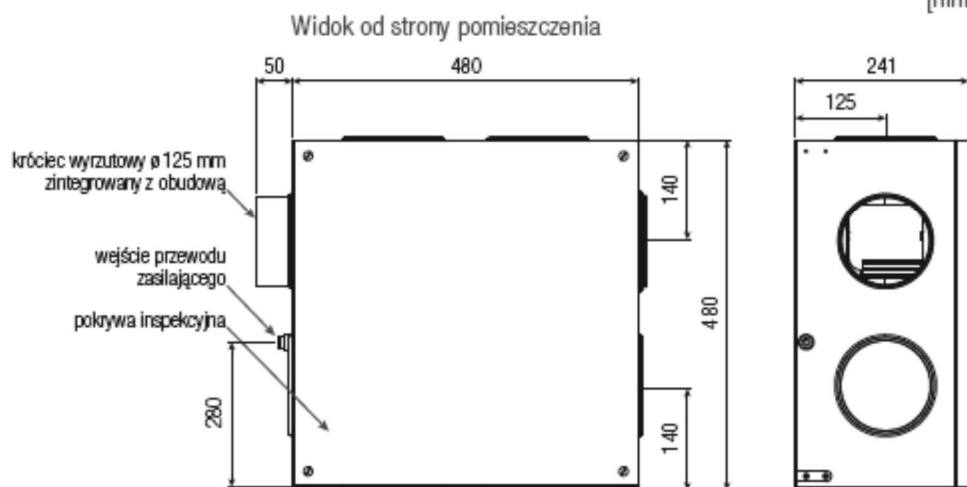
Jednostkowe zużycie energii*	-26,2 kWh/(m <sup>2</sup> rok)		
Maksymalny przepływ	250 m <sup>3</sup> /h		
Maksymalne podciśnienia	130 Pa		
Poziom mocy akustycznej L <sub>WA</sub> przy 250 m <sup>3</sup> /h	80 Pa**	100 Pa**	120 Pa**
	33,6 dB(A)	34,9 dB(A)	35,7 dB(A)
Poziom ciśnienia akustycznego L <sub>PA</sub> (z odległości 2 m) przy 250 m <sup>3</sup> /h	80 Pa**	100 Pa**	
	34 dB(A)	35 dB(A)	
Pobór mocy przy 250 m <sup>3</sup> /h	80 Pa**	100 Pa**	120 Pa**
	44,3 W	46,8W	46,1W
Zasilanie	230 V AC ± 10%		
Maksymalny pobór mocy	52 W		
Częstotliwość	50 Hz		
Temperatura przechowywania	od -20°C do +55°C		
Temperatura otoczenia w czasie pracy	od +5°C do +40°C		

### Charakterystyka przepływu



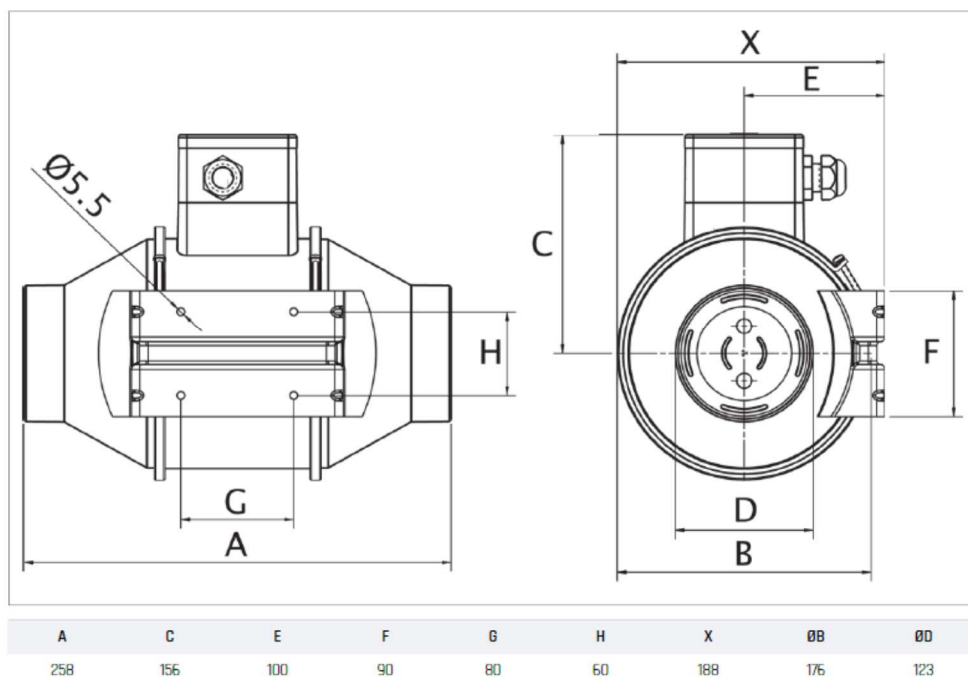
## Wymiary

[mm]



## Parametry techniczne wentylatora kanałowego w piwnicy

WYMIARY [mm]



## PARAMETRY NOMINALNE

### Parametry przepływu

Przepływ maksymalny	380 m <sup>3</sup> /h
Ciśnienie statyczne maksymalne	145 Pa
Prędkość obrotowa maksymalna	2510 rpm
Prędkość obrotowa nominalna	2510 rpm

### Temperatura

Minimalna temperatura pracy	-20 °C
Maksymalna temperatura pracy	40 °C
Maksymalna temperatura medium	40 °C
Maksymalna temperatura otoczenia	40 °C

### Parametry elektryczne

Ilość faz	1
Napięcie nominalne	230 V
Moc nominalna	20 W
Częstotliwość nominalna	50 Hz
Natężenie prądu nominalne	0.16 A

### Konstrukcja

Średnica	125 mm
Średnica obliczeniowa kanału	125 mm
Masa urządzenia	2 kg

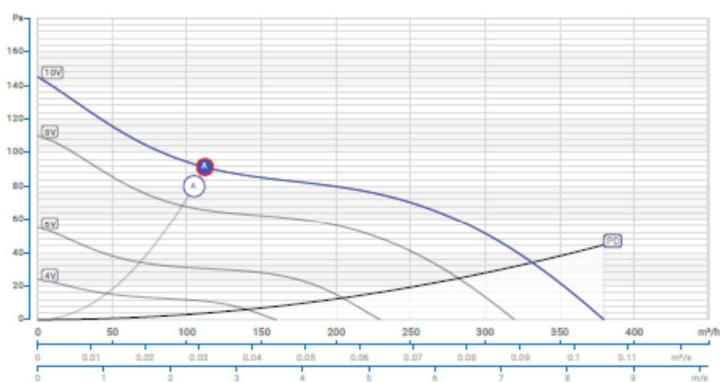
### Silnik elektryczny

Typ silnika	EC
Rodzaj regulacji silnika	EC

### Charakterystyka akustyczna

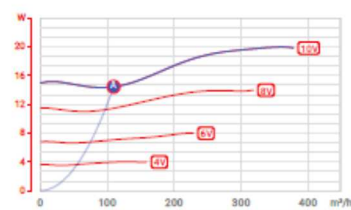
Poziom ciśnienia akustycznego od abudowy	26 dB(A)
w odległości	3 m

Ciśnienie statyczne [Pa]

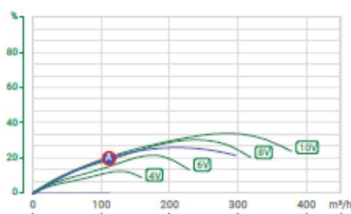


		A	
Wydajność wymagana	Q	105	m <sup>3</sup> /h
Ciśnienie wymagane	P <sub>S</sub>	80	Pa
Temperatura medium	T <sub>MED</sub>	20	°C
Wydajność	Q	112	m <sup>3</sup> /h
Ciśnienie statyczne	P <sub>ST</sub>	91	Pa
Ciśnienie całkowite	P <sub>TOT</sub>	95	Pa
Ciśnienie dynamiczne	P <sub>D</sub>	4	Pa
Prędkość przepływu	v	2.55	m/s
Prędkość obrotowa	n	2510	1/min
Pobór mocy	P <sub>ABS</sub>	15	W
Natężenie prądu	I <sub>ABS</sub>	0.07	A
SFP		482	W/(m <sup>3</sup> /s)
Sprawność statyczna	η <sub>ST</sub>	18.9	%
Sprawność całkowita	η <sub>TOT</sub>	19.7	%
Regulacja	reg	10 EC	

Moc [W]



Sprawność całkowita [%]



### Dane akustyczne

#### Poziom mocy akustycznej L<sub>WA</sub> [dB(A)]

Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Σ
Wlot	32	33	51	55	55	53	46	36	60
Wylot	27	34	56	56	54	51	44	34	61
Emitowany	34	30	46	39	40	44	36	21	50

#### Poziom ciśnienia akustycznego L<sub>PA</sub> [dB(A)] \*



w odległości 3m od wentylatora

### **5.1.5. Ochrona przed hałasem**

Zastosowane w projekcie wentylacji urządzenia w pełni zabezpieczają użytkowników przed nadmiernym hałasem.

Współczynnik  $D_{n,e,w}$  tłumienia dźwięków zewnętrznych w nawiewnikach EXR.HP wynosi 35 dB (A).

Wentylator zbiorczy, akustyczny VAM posiada współczynnik szumów własnych wynoszący 33 dB.

W celu zabezpieczenia przed przenoszeniem dźwięków przewodami wentylacji, wszystkie piony wentylacyjne należy zaizolować akustycznie samoprzylepnymi matami lamelowymi grubości 20 mm.

### **5.1.6. Wytyczne dla branż**

#### **a. Branża architektoniczno – budowlana**

- wykonać otwory pod nawiewniki okienne EXR.HP, ilość i miejsce wg projektu wentylacji,
- wykonać otwory w przegrodach konstrukcyjnych dla prowadzenia przewodów wentylacyjnych,
- skrzydła drzwi do pomieszczeń sanitarnych i bezokiennych wyposażyć w kratki transferowe o powierzchni netto 200 cm<sup>2</sup>, umieszczone w dolnej części skrzydła,
- wykonać rewizje w miejscu montażu wentylatorów zbiorczych, umożliwiające przeglądy i konserwację urządzeń,
- wykonać stropy podwieszone i zabudowy przewodów wentylacyjnych z płyt g-k.

#### **b. Branża elektryczna**

- zaprojektować zasilanie wentylatorów wyciągowych zbiorczych: 230V, 0,05 kW, wentylatory zasilane z oddzielnych obwodów, praca ciągła - 24 h/dobę,
- zasilanie wentylatora kanałowego na poziomie piwnic 230V, 0,10 kW, wentylatory zasilane z oddzielnych obwodów, praca ciągła - 24 h/dobę,

### **5.1.7. Badania i odbiory wentylacji mechanicznej**

Przed odbiorem wentylacji mechanicznej należy przeprowadzić próbę szczelności instalacji wentylacji mechanicznej, badania należy potwierdzić protokołem.

Badania szczelności systemów wentylacyjnych przeprowadzać się na podstawie norm PNEN-12237:2005 – w przypadku kanałów i kształtek okrągłych oraz PN-EN-1507:2007 – dla kanałów prostokątnych. Kanały wentylacyjne projektuje się w klasie szczelności B

Przed odbiorem należy również przeprowadzić badania hałasu od urządzeń wentylacyjnych. Zgodnie z obowiązującymi przepisami hałas jawny od urządzeń wentylacyjnych nie może przekraczać poziomu 40 dBA.

## **5.2. Wspomaganie wentylacji grawitacyjnej**

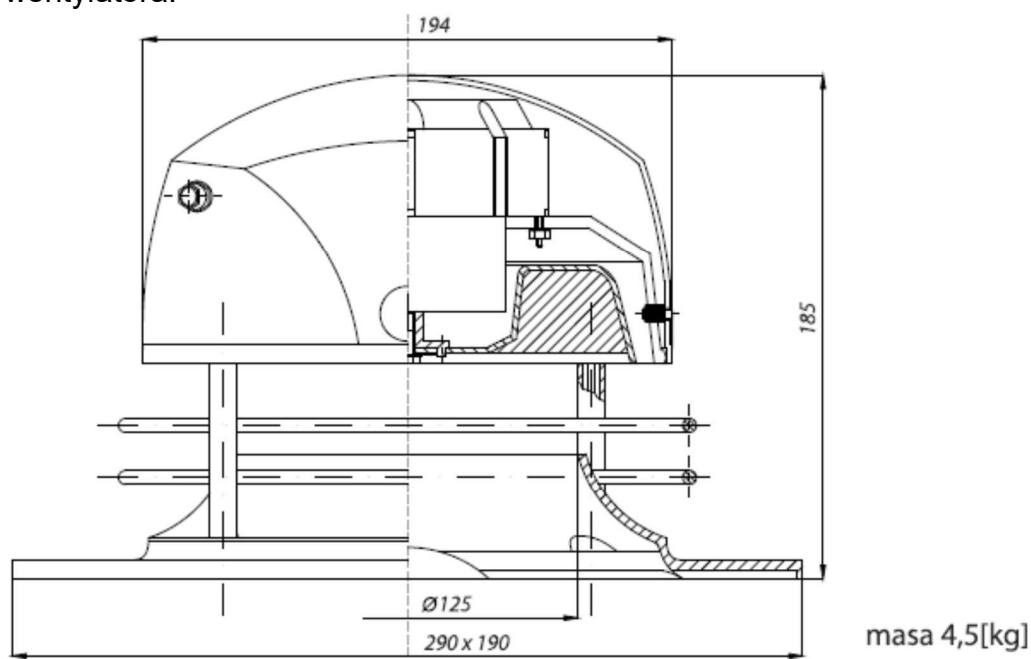
Na podstawie przeprowadzonej ekspertyzy kominiarskiej stwierdzono iż większość kanałów wentylacji grawitacyjnej jest niedrożna i nieszczelna. Na podstawie protokołu kominiarskiego wskazane kanały grawitacyjne zostaną udrożnione i uszczelnione przez zamontowanie kanałów wentylacyjnych typu SPIRO.

Na udrożnionych kanałach wentylacji grawitacyjnej, otwartych w pomieszczeniach wskazanych i ponumerowanych w części graficznej projektuje się nasady kominowe – wentylatory dachowe hybrydowe z podstawą dachową.

Parametry techniczne wentylatora:

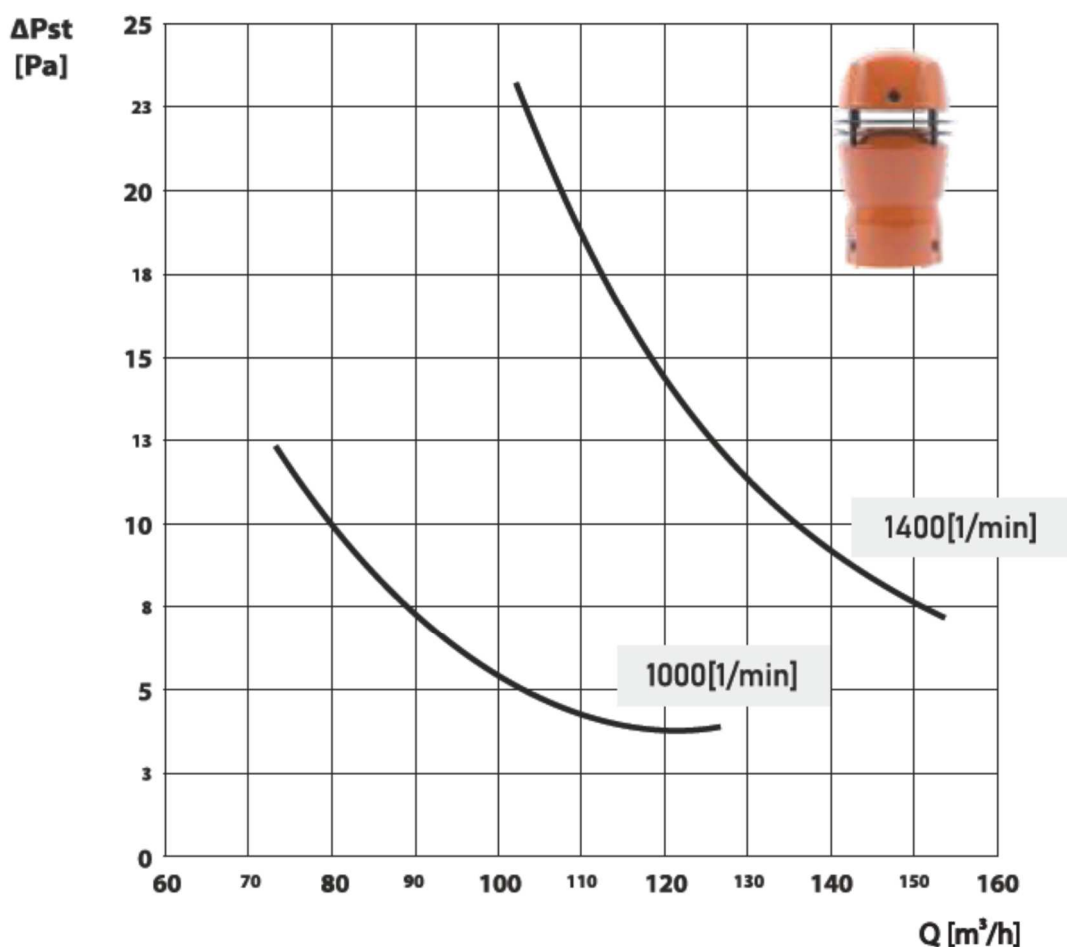
- silnik elektronicznie komutowany, niskiej mocy, dwubiegowy
- napięcie zasilania – 230V
- moc: P1 – 8,7 [W]; P2 – 5,8 [W];
- obroty: 1400/1000 [1/min]
- prąd nominalny:  $I_n = 0,07$  [A]
- częstotliwość zasilania: 50/60 [Hz]
- IP:44

Wymiary wentylatora:





Charakterystyka pracy:



## 6. KLIMATYZACJA POMIESZCZEŃ

### 6.1. Opis systemów klimatyzacji

Przewidziano instalację klimatyzacji, która ma za zadanie zapewnienie podwyższenia komfortu cieplnego w pomieszczeniach przychodni. Zgodnie z określonymi zyskami ciepła od urządzeń technologicznych, zaprojektowano klimatyzację na bazie systemu VRV z jednostkami klimatyzacyjnymi typu ściennego. Lokalizację pokazano w części graficznej niniejszego opracowania.

Na potrzeby klimatyzacji projektowanej widny zewnętrznej dobrano jednostkę klimatyzacyjną typu multisplit z dwiema jednostkami klimatyzacyjnymi o mocy znamionowej 3,5 kW każda. Parametry techniczne jednostek podano poniżej.

Jednostki zewnętrzne systemów VRV i multisplit połączono z jednostkami wewnętrznymi zlokalizowano na poziomie parteru w okolicy projektowanej windy. Lokalizację jednostek zewnętrznych uzgodniono z konserwatorem zabytków.

Instalacja freonowa wykonana będzie z rur miedzianych łączonych przez lutowanie. Przewody instalacji freonowej izolować otulinami termoizolacyjnymi z kauczuku syntetycznego o zamkniętej strukturze komórkowej i parametrach technicznych nie gorszych jak w poniższej tabeli.

Parametry techniczne izolacji termicznej:

Zakres temperatury pracy	-40 °C a +110 °C
Odporność ogniowa	Euroclasse B <sub>L</sub> - s3, d0 (EN 13501-1)
Przewodność cieplna $\lambda$ W/(mK) EN 12667 (DIN 52612) ENISO 8497 (DIN 52613)	Grubości $\leq 25$ mm <b>-20 °C = 0,031 [W/(mK)]</b> 0 °C = 0,033 +20 °C = 0,035 +40 °C = 0,037
Odporność na dyfuzję pary wodnej $\mu$ EN12086 (DIN 52615)	$\mu > 10000$
Ryzyko korozji	EN 13468; pH neutralne (7 $\pm$ 1)

Zalecana minimalna grubość materiału izolacyjnego (mm)			
Wilgotność względna		$\leq 70\%$	$\leq 75\%$
Przewód chłodniczy Zewnętrzna średnica mm (cale)	6,35 (1/4")	8	10
	9,52 (3/8")	9	11
	12,70 (1/2")	10	12
	15,88 (5/8")	10	12
	19,05 (3/4")	10	13
	22,22 (7/8")	11	13

Instalację freonową izolować termicznie otulinami grubości 13 mm.

Nadmuch przetworzonego powietrza realizowany jest trzema biegami prędkości wentylatora.

Jednostka wewnętrzna kontrolowana będzie z własnego oddzielnego sterownika przewodowego z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym, wyposażonego w funkcje: wł/wył, nastawa trybu pracy, nastawa temperatury, prędkości wentylatora, możliwość szybkiej blokady pilota do funkcji włącz/wyłącz, funkcje diagnostyczne i serwisowe, programator tygodniowy z możliwością nastawy do 8 punktów przełączenia dla każdego dnia (odstęp między kolejnymi nastawami czasu wynosi 1 minutę). Histereza sterownika od nastawy temperatury powinna mieścić się w zakresie 1—1,5 °C. Lokalizację sterowników pokazano w części graficznej niniejszego opracowania.

Jednostka wewnętrzna ma możliwość regulacji temperatury powietrza nawiewanego pozwalającej na unikanie podmuchów zimnego powietrza.

Przewody freonu (ciecz i gaz) wewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją z kauczuku syntetycznego posiadającą certyfikat dla stosowania w instalacjach chłodniczych (odporna na temp 70°C) grubości 13 mm.

**Dopuszcza się również wykonanie doprowadzenia instalacji freonowej do miejsca docelowego z rur miedzianych z kręgu w fabrycznej izolacji o grubości minimalnej 7 mm.**

Całość izolacji montować tylko na suche i odtłuszczone powierzchnie rurociągów. Trasy prowadzenia przewodów pokazano na rzutach. Agregaty skraplające posadowić na konstrukcji wsporczej – dobrano podpory systemowe typu BIGFOOT.

Parametry doboru jednostek wewnętrznych systemu VRV:

nr pom.	moc chłod.
0.03:JED1	2,2 kW
0.04:JED2	1,5 kW
0.05:JED3	3,6 kW
0.01:JED4	3,6 kW
0.02:JED5	2,2 kW
1.08:JED6	2,2 kW
1.09:JED7	2,2 kW
1.07:JED8	3,6 kW
1.06:JED9	2,2 kW
1.05:JED10	2,2 kW

Symbol			1,5 kW	2,2 kW	3,6 kW
Zasilanie	V/ph/Hz		220-240/1/50	220-240/1/50	220-240/1/50
Wydajność	chłodzenie/ grzanie	kW	1,5/1,8	2,2/2,5	3,6/4,0
Przepływ powietrza	Hi/Med/Low	m <sup>3</sup> /h	500/440/300	500/440/300	630/460/320
Poziom ciśnienia akustycznego	Hi/Med/Low	dB(A)	35/33/30	35/33/30	38/35/31
Wymiary	szer. × wys. × gł.	mm	845×289×209	845×289×209	845×289×209
Waga	kg		10,5	10,5	10,5
Średnice przewodów	ciecz/gaz	inch	1/4 - 3/8	1/4 - 3/8	1/4 - 1/2

# Parametry techniczne jednostki zewnętrznej VRV:

Model		kBtu/h	<b>75</b>
Symbol			
Zasilanie		V/ph/H:	380-415/3/50
Wydajność	Chłodzenie Grzanie	kW	22,4 24,0
Pobór mocy	Chłodzenie Grzanie	W	6120 4900
Zabezpieczenie prądowe		A	20
EER/COP		-	3,66/4,90
SEER/SCOP		-	6,85/4,27
Czynnik chłodniczy	Typ (waga)	-	R410A (5500 g)
Poziom ciśnienia akustycznego		dB(A)	60
Typ sprężarki		-	Inverter Rotary
Typ wentylatora		-	Osiowy
Wymiary	szer. × wys. × gł.	mm	940×1430×320
Wymiary montażowe	W <sub>1</sub> ×D <sub>1</sub>	mm	632×350
Waga	brutto/netto	kg	144/133
Średnice przewodów	ciecz/gaz	inch	3/8 - 3/4
Całkowita długość instalacji		m	300
Max długość za pierwszym rozgałęzieniem		m	40
	między jedn. wewn.	m	15
Różnica wysokości	jedn. zewn. powyżej zewn.	m	50
	jedn. zewn. poniżej wewn	m	40
Przewody elektryczne	Zasilanie	mm <sup>2</sup>	5×2,5
Zakres pracy	Chłodzenie Grzanie	°C	-5 - +52 -20 - +27
Zakres dopuszczalnej wydajności jedn. wewn.	min - max	%	50-110

# Parametry doboru jednostek wewnętrznych systemu multisplit:

Model		kBtu/h	12,0
Symbol			
Wydajność	chłodzenie	kW	3,5
	grzanie		3,8
Pobór mocy		W	30
Przepływ powietrza	SH/H/MH/M/ ML/L/SL	m³/h	700/650/600/540/ 480/420/360
Ciężnienie akustyczne	SH/H/MH/M/ ML/L/SL	dB(A)	42/38/35/32/29/27/25
Moc akustyczna	SH/H/MH/M/ ML/L/SL	dB(A)	57/50/47/44/41/39/37
Wymiary	S×W×G	mm	894×291×211
Waga	brutto/netto	kg	13,0/11,0
Średnice przewodów	ciecz/gaz	cal (mm)	1/4 - 3/8 (6,35 - 9,53)
Zasilanie		V/f/Hz	220-240/1/50
Przewody elektryczne	wewn. - zewn.	il×mm²	4×1,5

# Parametry doboru jednostki zewnętrznej typu multisplit:

Model Symbol		kBtu/h	24
Max ilość jednostek wew.			3
Wydajność	chłodzenie	kW	7,1 (2,3-9,2)
	grzanie		8,6 (2,8-9,2)
Pobór mocy	chłodzenie	kW	1,9 (0,6-3,4)
	grzanie		2,2 (0,6-3,0)
Maksymalny pobór prądu	chłodzenie	A	15
	grzanie		15
SEER	chłodzenie		7,1
SCOP	grzanie		4,3
Klasa efektywności energetycznej	chłodzenie		A++
	grzanie		A+
Czynnik chłodniczy	typ (ilość; długość)		R32 (1700 g; 30 m)
	ilość dodatkowa	g/m	20
Ciśnienie akustyczne		dB(A)	57 / 58
Moc akustyczna		dB(A)	68
Typ sprężarki			Podwójna rotacyjna
Typ wentylatora			Osiowy
Moc silnika wentylatora		W	60
Wymiary	S×W×G	mm	964×660×402
Waga	brutto/netto	kg	52,0/47,5
Średnice przewodów	ciecz/gaz	cal (mm)	3×1/4 - 3/8 (6,35 - 9,52)
Max długość instalacji	do jednej jedn. wewn./całkowita		20/60
Max różnica poziomów		m	15
Zasilanie		V/f/Hz	220-240/1/50
Przewody elektryczne	jedn. wewn. zasilający	mm²	4×1,5 3×2,5
Zakres temperatur pracy	chłodzenie	°C	-15 - +43
	grzanie		-22 - +24

## **6.2. Wykonawstwo.**

### **6.2.1. Montaż jednostek wewnętrznych**

Do montażu jednostek wewnętrznych freonowych należy użyć pionu oraz poziomicy w celu redukcji hałasu wydawanego przez jednostkę wewnętrzną oraz prawidłowego montażu rur odprowadzenia skroplin. Dokładne wypoziomowanie jest gwarancją cichej pracy. W czasie montażu jednostki wewnętrzne powinny być zabezpieczone przed pyłem i zanieczyszczeniami.

### **6.2.2. Montaż jednostek zewnętrznych**

Jednostka zewnętrzna powinna być umieszczona w sposób umożliwiający dostęp serwisowy wg wytycznych zawartych w dokumentacji techniczno – ruchowej urządzeń. Zabezpieczenia transportowe nie mogą być usunięte do momentu uruchomienia urządzenia.

### **6.2.3. Montaż rurociągów miedzianych.**

Przewody przed montażem i układaniem oczyścić od wewnątrz i na stykach, nie układać rur uszkodzonych. Rury uszkodzone na końcach bosych mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych, odległość ścianki rury lub izolacji od ściany, stropu, podłogi lub innych przewodów winna wynosić 3-5 cm dla przewodów poniżej 50 mm.

Poziome przewody prowadzone będą pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszonego. Przewody prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić, co najmniej 3 cm.

Przewody poziome prowadzone w kanałach i po ścianach, na lub pod stropami powinny spoczywać na podporach ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszonych) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż:

- dla przewodów średnicy do 20 mm - 1,30 m
- dla przewodów średnicy 25 mm - 1,50 m
- dla przewodów średnicy 32 mm - 1,70 m

Przy przejściu przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

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

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubości przegrody poziomej o ok. 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki i ok. 1 cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.

Przewody łączyć przez lutowanie.



### **6.3. Rury i elementy wykonane z miedzi przeznaczone dla chłodnictwa i klimatyzacji**

Miedź jest materiałem o dobrych właściwościach fizycznych, np. jest odporna na korozję, wysokie i niskie temperatury, uniemożliwia dyfuzję gazów, stąd też elementy z miedzi mają szerokie zastosowanie w technice, również w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych. Miedź może współpracować z prawie wszystkimi czynnikami chłodniczymi, takimi jak: HCFC (np. wycofany R22), HFC (np. R134a, R404A, R407A), HC (np. R290 – propan, R600 – butan), R744 – CO<sub>2</sub>. Złączki i rury miedziane do instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych powinny spełniać wymagania odpowiednich norm (PN-EN 12735-1:2016-08 – wersja angielska. Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych. Część 1: Rury do instalacji rurowych), powinny być wolne od wad, wykonane z miedzi beztlenuowej, fosforowej (o zaw. min. 99,9% Cu+Ag, maks. 0,04% P). W chłodnictwie i klimatyzacji powszechnie stosowane są elementy i rury wykonane z miedzi Cu-DHP odtlenionej fosforem. Rury mogą być wykonane jako twarde lub miękkie. Rury miedziane twarde produkowane są w sztangach, natomiast miękkie w zwojach. Wymiary średnic rur zawierają się w następujących granicach: 3/16" ÷ 7/8" dla rur miękkich oraz 3/8" ÷ 4 1/8" dla rur twardych. Grubość ścianki rury może wynosić 1 ÷ 2,5 mm. Rury powinny posiadać trwałe oznaczenia. Oznaczenia na rurach miedzianych składają się z szeregu symboli: nazwa rury i producenta, norma, gatunek miedzi, stan twardości (R290 – twardy, R250 – półtwardy, R220 – miękki), wymiar rury (średnica zewnętrzna i grubość ścianki, cale, mm), identyfikator czasu produkcji (miesiąc/rok), kraj pochodzenia, znak CE. Końce rur powinny być zaślepione podczas transportu i składowania, a zaślepki powinny być zdejmowane dopiero przed wykonaniem połączenia. Powierzchnie rur powinny być czyste i gładkie. Rury miedziane mogą być wyposażone przez producenta w izolację termiczną. Izolację termiczną instalacji można wykonać również po zakończeniu prac instalatorskich. Instalacje wykonane z rur miedzianych łączy się połączeniami kielichowymi. Za graniczną średnicę rury przeznaczonej do wykonania połączenia kielichowego przyjmuje się 19,52 mm. Rury miedziane są materiałem plastycznym. Łatwo poddają się cięciu, kielichowaniu, gięciu i lutowaniu.

#### **Lutowanie twarde**

Lutowanie twarde, odbywa się w temperaturze wyższej od 450°C i polega na wprowadzaniu w szczelinę pomiędzy powierzchniami części łączonych roztopionego lutu, który pokrywa te powierzchnie, łączy się z elementami i ulega zakrzepnięciu. Materiał łączonych elementów nie ulega w tym przypadku stopieniu i nadtopieniu. Temperatura topnienia lutów jest niższa od temperatury topnienia łączonych elementów – powinna być niższa od temperatury topnienia materiału przynajmniej o około 150°C (przykładowa temperatura topnienia 650 ÷ 810°C). Lutowanie twarde, ze względu na niższą temperaturę topnienia aluminium niż lutu, nie nadaje się do lutowania wymienników o aluminiowych lamelach. Do połączenia dochodzi w wyniku oddziaływania sił kohezji, czyli przyciągania się cząsteczek lutu i materiału części

łączonych oraz dyfuzji – wnikania cząsteczek lutu w materiał części łączonych. Miejsce złączenia nazywamy lutownią, natomiast stopiony lut – lutownią. Wytrzymałość lutowni jest zbliżona do wytrzymałości materiałów części łączonych

#### **6.4. Przygotowanie elementów do lutowania i sprzęt niezbędny do wykonywania połączeń**

Łączone ze sobą elementy muszą być wcześniej odpowiednio przygotowane i dopasowane. Miejsca lutowania należy dokładnie oczyścić z opiłków. Zarówno powierzchnię wewnętrzną, jak też zewnętrzną rury lub kształtki, należy oczyścić papierem ściernym (włóknina ścierna). Do lutowania elementów miedzianych należy wybrać odpowiednie spoiwo, najczęściej lut miedziowo – fosforowy, który nie wymaga użycia topnika.

Podczas wykonywania instalacji należy zadbać o zachowanie szczelności połączeń, a sama instalacja powinna być sucha i czysta. Lutowanie twarde wymaga doświadczenia i zastosowania przez wykonawcę odpowiedniego sprzętu. Poza samym lutowaniem, jak już wspomniano powyżej, istotne jest dobre przygotowanie łączonych elementów i ich odpowiednie dopasowanie. Narzędzia do przygotowania elementów i wykonywania połączeń to m. in.: obcinaki krążkowe, gratowniki obrotowy i piramidalny, giętarki (kuszowa do rur miękkich, ręczna do rur twardych), ekspander, rozwałcarka, szczypce montażowe, palnik, zgrzewarka elektryczna. Cięcie rur wykonuje się obcinakami krążkowymi, zapewniającymi prostopadłość krawędzi. Dzięki takiemu cięciu rur zmniejsza się ryzyko powstawania wiórów oraz brak jest zniekształceń końców rur. Niestety, podczas cięcia powstaje grat – zawałowanie części rury do środka. Usuwa się go gratownikiem obrotowym lub ekspanderem kielichownicą. Gięcie rury można wykonać za pomocą giętarki lub profil gięcia można wykonać ręcznie w oparciu o jakąś krawędź, jednak czynność wykonywana ręcznie wymaga wprawy instalatora. Kolejnym etapem przygotowania połączenia jest kielichowanie. Do rozwałcowania stożkowego kielicha stosuje się rozwałcarki. Przykładowy zestaw do lutowania twardego, tzw. lutospawania, składa się z palnika z rękojeścią i wylotami, węży, butli tlenowej, butli propanowej, reduktora tlenu z manometrami oraz stelaża, na którym umieszcza się butle. Do lutowania twardego można również używać lamp lutowniczych z jednorazowymi pojemnikami na gaz propan – butan lub lutownic elektrycznych o dużej mocy.

#### **6.5. Wykonywanie połączeń**

Dla ułatwienia wykonania połączenia części łączone należy rozgrzać do temperatury 500÷750°C. W tej temperaturze miedź będzie miała kolor ciemnoczerwony (uwaga: w zbyt jasno oświetlonych pomieszczeniach zmiana zabarwienia może być mało zauważalna). Niestety, nagrzanie miedzianej rury do temperatury powyżej 700°C, wywołuje łączenie się miedzi z tlenem zawartym w powietrzu, w wyniku czego dochodzi do pokrywania się powierzchni miedzi tlenkiem miedzi w postaci niepożądanego drobnej łuski (krucha i zmywalna). Aby zapobiec temu zjawisku konieczne jest uniemożliwienie dopływu powietrza do miejsca łączenia podczas

lutowania. W tym celu przepuszcza się przez rurę gaz obojętny nie zawierający tlenu, np. dwutlenek węgla, argon lub azot. Ze względów bezpieczeństwa zabrania się bezpośredniego podłączenia butli z gazem obojętnym do lutowanej rury, gdyż ciśnienie ze zbiornika mogłoby spowodować rozsądzenie rury. Konieczne jest zastosowanie zaworu redukcyjnego na wyjściu z butli. Przepływ gazu obojętnego nie powinien być duży, gdyż może zbyt gwałtownie ochładzać miejsce łączenia. Podczas łączenia rur o dużych średnicach, dla zmniejszenia zużycia gazu obojętnego, należy na stronie wylotowej rury zwiększyć opór przepływu np. poprzez zastosowanie elementu częściowo zakrywającego wylot [1]. Podczas nagrzewania elementów łączonych, należy uważać, aby nie doprowadzić do ich przegrzania, gdyż pogarsza to ich jakość i właściwości eksploatacyjne. W wysokich temperaturach – około 1200°C na powierzchni miedzianej rury zachodzą zmiany np. występuje zjawisko rekrytalizacji. Zbyt silne ogrzewanie materiału płomieniem o temp. około 2000°C może przyczynić się do wypalenia otworu. Po nagraniu miejsca łączenia do żądanej temperatury przystawia się pałeczkę spoiwa w szczelinie łączenia w taki sposób, aby nastąpiło zassanie lutu do jej wnętrza tzw. efekt kapilarny. Po wykonaniu lutowania łączone elementy należy pozostawić w celu ich ochłodzenia.

#### **6.6. Luty i topniki**

Luty oraz topniki stosowane do lutowania twardego w chłodnictwie powinny spełniać odpowiednie normy. Luty powinny być tak dobrane, aby dobrze zwilżały łączone powierzchnie elementów i powinny one ściśle przylegać do łączonych powierzchni elementów. Zalecana wielkość szczeliny pomiędzy rurą a kielichem wynosi  $0,15 \div 0,25$  mm. Dla szczelin mniejszych lut może nie sięgać końca szczeliny, przy większych może nastąpić wypływ lutu (sople). Najczęściej używane przez chłodników są luty oparte na stopach miedzi, fosforu i srebra, np. L<sub>CuP6</sub>, L<sub>Ag2P</sub> (2% domieszka Ag). Do łączenia instalacji miedzianych można używać wszystkich rodzajów lutów twardych zawierających srebro w ilości nie mniejszej niż 2%. Luty mogą mieć kształt pałeczek lub pierścieni.

Luty powinny być tak dobrane, aby dobrze zwilżały łączone powierzchnie elementów i powinny one ściśle przylegać do łączonych powierzchni

Wykonanie połączenia z elementów miedzianych nie wymaga, poza zastosowaniem wyżej wymienionych lutów, użycia topnika. Fosfor, pełni rolę topnika i działa odtleniająco i oczyszczająco na powierzchnię lutowaną, dzięki czemu brak topnika nie przyczynia się do powstawania szklistych i żuźlowych pozostałości na powierzchniach łączonych elementów. Lepsze efekty daje lutowanie beztopnikowym lutem (w formie pierścienia) ze stopu miedzi, srebra i fosforu [1]. Lut beztopnikowy zawiera mniej srebra i dlatego jest tańszy. Im większa zawartość srebra w lucie, tym wyższa cena lutu. Stosowanie lutów innych niż fosforowe wymaga zapewnienia dużej staranności w doborze topnika. Lutów fosforowych nie stosuje się do łączenia elementów wykonanych ze stali – kruchość połączenia, brak przywierania do podłoża. Podczas lutowania należy przestrzegać zaleceń producentów lutów. Zastosowanie topnika jest konieczne w przypadkach, gdy łączy się ze sobą elementy

nie będące wyłącznie miedzianymi, np. gdy któryś z łączonych elementów wykonany jest z mosiądzu lub brązu. Zastosowanie topnika umożliwia oczyszczanie powierzchni łączonych, zapobiega powstawaniu tlenków metali na powierzchniach łączonych elementów, które utrudniają proces dyfuzji oraz obniżenie temperatury topnienia lutu. Topniki mogą mieć postać past, płynów lub ciał stałych. Po wykonaniu lutowania topniki należy usuwać z lutownicy i powierzchni materiału, gdyż mogą powodować korozję (chlor zawarty w topniku powoduje uszkodzanie elementów). Nadmiar topnika zmywa się wodą (bez chloru, np. destylowaną). Obecnie, dostępne są w sprzedaży luty pokryte odpowiednim topnikiem, które mają określone przeznaczenie i w zależności od rodzaju lutu mają odpowiednie oznaczenie barwne. Zmniejsza się tym samym ryzyko zastosowania do lutowania niewłaściwego lutu. Jeżeli konieczne jest zastosowanie topnika do wykonania połączenia, to lepiej stosować topniki lotne, gdyż nie ma wówczas potrzeby płukania i czyszczenia złącza, co wpływa na szybsze i tańsze wykonanie.

#### **6.7. Błędy podczas lutowania twardego**

Na jakość połączenia mają wpływ: czystość powierzchni łączonych elementów, wielkość szczeliny pomiędzy łączonymi powierzchniami elementów i dostęp tlenu do powierzchni podczas łączenia. Podczas lutowania koniecznie trzeba pamiętać, że niedogrzenie połączenia pozostawia na powierzchniach cząstki topnika, a przegrzanie połączenia wpływa na zwiększenie ilości tlenków miedzi na powierzchniach łączonych. Najczęstsze błędy połączeń lutowanych to:

- brak szczelności połączenia,
- porowatość złącza,
- zanieczyszczenie lutownicy,
- wytrącenie żużla, który po wykruszeniu powoduje nieszczelności, nadmiar lub niedomiar spoiwa,
- przegrzanie lub niedogrzenie łączonych elementów,
- utlenienie powierzchni wewnętrznych instalacji.

#### **6.8. Wymagania dla osób wykonujących lutowanie twarde**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. (Dz.U. nr 40, poz. 470) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych, osoby wykonujące ręczne lutowanie powinny wykazać się co najmniej zaświadczeniem o ukończeniu szkolenia w zakresie określonym w odrębnych przepisach i Polskich Normach. Oczywiście przepisy te dotyczą prac spawalniczych – a więc czynności z użyciem palników m. in. gazowych.

#### **6.9. Montaż izolacji.**

Montaż izolacji z kauczuku syntetycznego należy rozpoczynać po uprzednim zmontowaniu instalacji, po przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości powyższych robót protokołem odbioru.

Powierzchnia zewnętrzna izolacji powinna być z materiału nieprzepuszczającego wody i pary wodnej, o odpowiednich parametrach wytrzymałościowych,

zapewniających możliwość zwijania, kształtowania, dopasowania do kształtu izolacji właściwej. Grubość izolacji powinna być zgodna z grubością podaną w dokumentacji technicznej izolacji termicznej, dopuszcza się odstępstwo nie większe niż 5 %.

Otuliny, kształtki izolacyjne rurociągów i urządzeń wykonywane jako jednoczęściowe (z nacięciem wzdłużnym, umożliwiającym założenie otuliny na rurociąg) lub kilku częściowe (połówkowe, itd.) powinny być dokładnie dopasowane do kształtu izolowanego elementu.

Krawędzie styków wzdłużnych i czołowych otulin i kształtek (w tym tzw. „zamki” przy połówkowych otulinach z kauczuku syntetycznego) powinny być ostre, dokładnie wykonane, zapewniające optymalne złożenie połówek otuliny na styku wzdłużnym oraz sąsiednich otulin na stykach poprzecznych (czołowych).

Styki wzdłużne zamontowanych na rurociągu sąsiednich otulin izolacyjnych powinny być przesunięte względem siebie - nie mogą być usytuowane na jednej linii.

Łuki i trójniki izolować prefabrykowanymi kształtkami lub segmentami, klinami o wymiarach odpowiednich do kąta i promienia gięcia łuku, wycinanymi z prostego odcinka otuliny (przy izolacjach z pianek miękkich, elastycznych możliwe jest izolowanie łuków prostymi odcinkami otulin lub mniejszą ilością klinów niż w izolacjach ze sztywnych tworzyw porowatych). Otuliny, kształtki mocować na rurociągu za pomocą opasek z taśm tworzywa z zapinkami, lub taśm tworzywa z klejem, lub innymi sposobami wg wymagań producenta wyrobów, stosując taką ilość opasek, która zapewni trwałość zamocowania izolacji w czasie eksploatacji instalacji. Zakończenia izolacji, jeśli producent nie zaleca inaczej, powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i ewentualnymi uszkodzeniami za pomocą rozet, mankietów wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej lub aluminiowej, odpowiedniej sztywności, mocowanych opaskami z taśmy aluminiowej lub opaskami z taśmy z tworzyw sztucznych.

#### **6.10. Montaż urządzeń klimatyzacyjnych.**

Wybór miejsca instalacji jednostki zewnętrznej:

- zachować odpowiednią przestrzeń wokół urządzenia dla zapewnienia wentylacji
- w pobliżu nie mogą występować gazy palne o dużym stężeniu
- urządzenie zewnętrzne ochronić przed wiatrem, instalować stroną ssącą skierowaną do ściany
- nie instalować urządzenia zewnętrznego w miejscu, w którym strona ssąca mogłaby być bezpośrednio narażana na wiatr
- ponieważ z urządzenia zewnętrznego wypływa skroplona woda, nie należy wokół urządzenia zewnętrznego umieszczać żadnych przedmiotów, które nie powinny być narażone na działanie wilgoci

Okablowanie w miejscu instalacji:

- wyłącznie przez uprawnionego elektryka.
- stosować dedykowane źródło zasilania
- nie używać zasilacza wykorzystywanego równolegle przez inne urządzenia

- okablować urządzenie zgodnie z wytycznymi producenta
- podłączając przewody do złączy, zdejmować nie więcej niż 8 mm izolacji
- zamontować zabezpieczenie przed odwróceniem faz
- sprawdzić okablowanie między urządzeniem zewnętrznym i wewnętrznym
- Między jednostką wewnętrzną, a jednostką zewnętrzną klimatyzacji należy prowadzić przewód komunikacyjny 4x1,5mm<sup>2</sup>.

#### **6.11. Próby szczelności – instalacja chłodnicza**

Przed przeprowadzeniem próby ciśnieniowej lub wytworzeniem podciśnienia należy sprawdzić czy zawory są szczelnie zamknięte. Próbę szczelności i osuszanie próżniowe należy przeprowadzać następująco:

- do próby szczelności stosować azot w stanie gazowym  
 - w przewodach cieczowych i gazowych należy wytworzyć ciśnienie nie większe niż 3,5 Mpa - jeżeli ciśnienie nie spadnie w ciągu 24 godzin próbę szczelności można uznać za pomyślną - do osuszania próżniowego stosować pompę zdolną do wytworzenia podciśnienia 100,7 kPa - system przewodów cieczowych i gazowych należy opróżniać za pomocą pompy przez co najmniej 2 godziny, podciśnienie w układzie powinno wynosić 100,7 kPa. Układ należy pozostawić w takim stanie przez co najmniej godzinę i sprawdzić czy po tym czasie ciśnienie wzrosło czy nie. Jeżeli ciśnienie wzrosło to może oznaczać, że w układzie pozostała wilgoć - jeżeli w układzie jest wilgoć należy przerwać próżnię wpuszczając azot w stanie gazowym, a następnie ponownie opróżnić układ włączając pompę próżniową do uzyskania ciśnienia 100,7 kPa. Jeżeli nie uda się uzyskać takiego ciśnienia w ciągu 2 godzin należy przerwać próżnię i całą operację powtórzyć. Próbę szczelności przeprowadzać przez otwory serwisowe w zaworach odcinających. Z przeprowadzonych prób (szczelności i próżni) należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

#### **UWAGA:**

Każdą próbę szczelności należy przeprowadzić zgodnie z DTR wybranego producenta urządzenia klimatyzacyjnego.

#### **6.12. Wymagania dla instalacji elektrycznej**

Instalacja okablowania zasilającego powinny spełniać następujące wymagania:

Jednostki wewnętrzne w tym samym systemie muszą być zasilane przez te same źródło zasilania, aby nie uszkodzić systemu.

Zasilanie jednostek wewnętrznych powinno być oddzielone od zasilania jednostek zewnętrznych.

Wszystkie jednostki wewnętrzne w systemie (tzn. wszystkie jednostki wewnętrzne podłączone do tego samego zestawu jednostek zewnętrznych) powinny być podłączone do tego samego obwodu zasilania z tym samym źródłem zasilania i



zabezpieczeniem nadprądowym. Włączanie i wyłączanie zasilania wszystkich jednostek wewnętrznych w systemie powinno odbywać się jednocześnie.

Powodem tego jest brak możliwości zamknięcia zaworu rozprężnego podczas zaniku zasilania jednostki wewnętrznej.

Dodatkowo ciekły czynnik chłodniczy powracający bezpośrednio do sprężarki z wyłączonej jednostki co mogłoby spowodować jej uszkodzenie.

Układ okablowania obejmuje okablowanie zasilające i komunikacyjne między jednostką wewnętrzną, skrzynką MS i jednostkami zewnętrznymi.

Obejmuje to okablowanie uziemiające oraz ekranowaną warstwę okablowania uziemiającego jednostek wewnętrznych w obwodzie komunikacyjnym P, Q, E.

## **Wytyczne zasilania urządzeń klimatyzacji i wentylacji zawarto w opracowaniu branży elektrycznej.**

### **6.13. Procedura uruchomienia systemu VRF**

Przed uruchomieniem systemu należy dokonać następujących czynności:

- Należy sprawdzić, czy rurociągi czynnika chłodniczego oraz przewód komunikacji między jednostkami zewnętrznymi i wewnętrznymi podłączono do tego samego systemu chłodniczego.
- Należy ustawić ilość jednostek wewnętrznych podłączonych do agregatu za pomocą przełączników na płycie jednostki zewnętrznej.
- Należy włączyć zasilanie agregatu 12 godzin przed uruchomieniem, aby grzałki karteru podgrzały olej w sprężarkach.
- Należy wykonać adresację jednostek wewnętrznych manualnie/automatycznie (ręczne adresowanie należy wykonać za pomocą pilota przewodowego/bezprzewodowego wg instrukcji poniżej).
- Należy sprawdzić, czy napięcie zasilania mieści się w granicach +/- 10% napięcia znamionowego.
- Należy sprawdzić, czy przewody zasilające oraz przewody komunikacyjne są podłączone prawidłowo. Szczególną uwagę należy zwrócić na polaryzację przewodów komunikacyjnych.
- Należy przed podłączeniem napięcia, należy sprawdzić, czy nie ma zagrożenia wystąpienia zwarcia na przewodach.
- Należy sprawdzić, czy wszystkie jednostki przeszły próbę szczelności
- Należy sprawdzić, czy układ utrzymał wymaganą próżnię na poziomie -755mmHg przez min 4 godz.
- Należy obliczyć wymaganą ilość czynnika chłodniczego na podstawie długości i średnic rur cieczowych. Ilość czynnika w agregacie napełniona fabrycznie jest dla długości instalacji równej 0m.
- Należy napełnić układ obliczoną, wymaganą ilością czynnika chłodniczego.
- Należy uruchomić system w trybie chłodzenia/grzania w celu sprawdzenia wszystkich parametrów systemu dostępnych w menu serwisowym płyty jednostki zewnętrznej (skorzystaj z trybu testowego)



#### **6.14. Wykonanie instalacji odprowadzenia skroplin.**

Instalację odprowadzenia skroplin wykonać z rur kanalizacyjnych klejonych CPVC kielichowych.

Bosy koniec rury, sfazowany pod kątem 15-20°, należy wsunąć do kielicha przy użyciu pasty poślizgowej tak, aby odległość między nim i podstawą kielicha wynosiła 0,5-1,0 cm.

Minimalne średnice przewodów spustowych powinny wynosić 20 mm.

Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwyty lub wsporników. Konstrukcja uchwyty lub wsporników powinna zapewniać odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych.

Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy uchwyty powinny mocować rurę pod kielichem. Na przewodach spustowych (pionach) należy stosować na każdej kondygnacji, co najmniej jedno mocowanie stałe, zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów, a dla przewodów CPVC dodatkowo, co najmniej jedno takie mocowanie przesuwane. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie. Maksymalne rozstawy uchwyty dla przewodów poziomych wynoszą dla rur średnicy od 32 do 40 mm - 1,0 m.

Instalację skroplin podłączyć do istniejącego pionu KS poprzez syfon skroplin z zabezpieczeniem przed wydostawaniem się zapachów. Schemat podłączenia oraz przykładowy kulowy syfon skroplin przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania.

#### **UWAGA:**

**Całość instalacji przewidziano jako krytą w bruzdach ściennych.**

### **7. DEMONTAŻE INSTALACJI SANITARNYCH**

W remontowanym budynku przewidziano demontaż wszystkich instalacji sanitarnych w budynku przychodni wraz z przyborami sanitarnymi.

Po demontażu wentylacji nieczynnej wentylacji mechanicznej w budynku powstałe miejsca po kanałach tj. przejścia przez ściany i stropy należy zamurować lub zabetonować.

Nieczynną instalację gazu na elewacji i w pomieszczeniach trwale zlikwidować

## **8. UWAGI KOŃCOWE.**

1. Wszystkie przewody kominowe, w których zaprojektowano kanały wentylacji wyciągowej należy udrożnić w ramach prowadzonych prac remontowych wraz z przełożeniem ew. instalacji wodno-kanalizacyjnych i elektrycznych.
2. Całość prac instalacyjnych wykonać zgodnie z niniejszym projektem, „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych cz. II.”- Instalacje sanitarne i przemysłowe, oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” przy zachowaniu obowiązujących przepisów BHP.
3. Instalacje należy wykonać zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 5 z 2002r– „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych”.
4. Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji wszystkie wymiary sprawdzić na budowie. Instalowanie urządzeń powinno odbywać się zgodnie z instrukcjami montażu producentów. Przy montażu wentylatorów należy zwrócić uwagę na prawidłowy kierunek przepływu powietrza.
5. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w opisie winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do rozstrzygnięcia problemu.

Projektował:  
mgr inż. Paweł Śmiech  
upr. bud. KL-56/2002

## 9. ZESTAWIENIE PODSTAWOWCYH MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ

### 9.1. Instalacja wodociągowa

PE-RT/AL/PE-RT	16 x 2,0	235,80	m
PE-RT/AL/PE-RT	20 x 2,25	44,0	m
PE-RT/AL/PE-RT	25 x 2,5	50,0	m
PE-RT/AL/PE-RT	32 x 3,0	40,0	m
PE-RT/AL/PE-RT	40 x 4,0	25,0	m

Wodomierz skrzydełkowy wody zimnej	3/4"z Qnom: 2,5 m³/h	1	szt.
Wodomierz skrzydełkowy wody zimnej	1/2"z Qnom: 1,0 m³/h	1	szt.
Wodomierz skrzydełkowy wody ciepłej	1/2"z Qnom: 0,6 m³/h	1	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988		15	28 szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988		20	5 szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988		25	1 szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988		32	2 szt.
Termostatyczny zawór cyrkul.		15	4 szt.

### 9.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Rura PCV Ø110 lite SN8		10,8	m
Rura PCV Ø160 lite SN8		35,60	m
Rura PCV Ø 50 szara		37,20	m
Rura PCV Ø 75 szara		48,70	m
Rura PCV Ø110 szara		68,70	m
Wpusty podłogowe z blokadą antyzapachową		4	szt.
Wpusty żeliwne piwniczne		2	szt.
Kłapa zwrotna	Ø160	1	szt.
Zawór napowietrzający klasy A1	Ø110	5	szt.
Wywiewka kanalizacyjna	Ø160	2	szt.
Rewizja kanalizacyjna	Ø75	4	szt.
Rewizja kanalizacyjna	Ø110	3	szt.
Syfony skroplin		9	szt.

### 9.3. Instalacja centralnego ogrzewania

PE-RT/AL/PE-RT	16 x 2,0	146	m
PE-RT/AL/PE-RT	20 x 2,25	60	m
PE-RT/AL/PE-RT	25 x 2,5	90	m
PE-RT/AL/PE-RT	32 x 3,0	46	m
PE-RT/AL/PE-RT	40 x 4,0	20	m

#### Zawory - Armatura różna dowolnego producenta

Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	15	18	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	20	3	szt.
Automatyczny zawór odpowietrzający	15	18	szt.
Zawór spustowy niklowany	15	12	szt.

#### Inne - Armatura różna dowolnego producenta

Wodomierzowy licznik ciepła, gwintowane	3/4"z, Qnom: 1 m³/h	1	szt.
--	------------------------	---	------

#### Zawory termostatyczne i podpionowe

Zawór termostatyczny kątowy	15	30	szt.
Zawór regulacyjny – z króćcami pomiarowymi	15	8	szt.
Zawór regulacyjny – z króćcami pomiarowymi	20	1	szt.
Zawór podpionowy (zakres nast. 5-30 kPa)	15	8	szt.
Zawór podpionowy (zakres nast. 5-30 kPa)	20	1	szt.
Zawór odcinający grzejnikowy	15	30	szt.
Głowice termostatyczne gazowe		42	szt.

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie grzejników</b>					
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane</b>					
KMP 22/600	600	600	105	5	szt.
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane</b>					
KMP 22/600	600	600	105	1	szt.
<b>Compact hig.</b>					
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane - Compact hig.</b>					
20/600	600	600	80	5	szt.
<b>Compact hig.</b>					
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane - Compact hig.</b>					
20/600	600	1000	80	2	szt.

<b>Compact hig.</b>						
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane - Compact hig.</b>						
20/600	600	1120	80	2		szt.
<b>Compact hig.</b>						
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane - Compact hig.</b>						
20/600	600	1320	80	2		szt.
<b>Compact hig.</b>						
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane - Compact hig.</b>						
20/600	600	1600	80	2		szt.
30/400	400	800	166	1		szt.
30/600	600	600	166	1		szt.
<b>Compact hig.</b>						
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane - Compact hig.</b>						
30/600	600	1800	166	2		szt.
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane - Compact hig.</b>						
20/600	600	720	80	1		szt.
<b>Compact hig.</b>						
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane - Compact hig.</b>						
20/600	600	1000	80	1		szt.
20/900	900	1320	80	2		szt.
<b>Compact hig.</b>						
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane - Compact hig.</b>						
20/900	900	1800	80	1		szt.
30/600	600	720	166	1		szt.
30/900	900	920	166	1		szt.
<b>Integra</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Integra</b>						
22INT/400	400	400	105	1		szt.
22INT/600	600	400	105	1		szt.
<b>Integra</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Integra</b>						
22INT/600	600	600	105	2		szt.
<b>Integra</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Integra</b>						
22INT/600	600	720	105	1		szt.
<b>Integra</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Integra</b>						
22INT/600	600	920	105	1		szt.

<b>Integra</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Integra</b>						
22INT/600	600	1000	105	1	szt.	
<b>Integra</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Integra</b>						
22INT/600	600	1120	105	1	szt.	
<b>Integra</b>						
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - Integra</b>						
22INT/600	600	1600	105	1	szt.	
22INT/900	900	920	105	2	szt.	

#### **9.4. Instalacja klimatyzacji**

##### **System VRV**

Model Type	Model Name	Ilość
Jedn. zewn.	24,0 kW	1
Jedn. wewn.	1,50 kW	1
	2,20 kW	6
	3,6 kW	3
Trójniki rozgałęźne	Typ 1	8
	Typ 2	1
Termostat pokojowy		10
Czynnik chłodniczy	R32	3.0 kg
Rura miedziana	Instalacja ø 6.4	47,20 m
	Instalacja ø 9.5	40,00 m
	Instalacja ø 12.7	47,20 m
	Instalacja ø 15.9	15,50 m
	Instalacja ø 19.1	24,00 m

##### **System MULTISPLIT**

Model Type	Model Name	Ilość
Jedn. zewn.	24,0 kW	1
Jedn. wewn.	3,5 kW	1
Termostat pokojowy		2
Czynnik chłodniczy	R32	3.0 kg
Rura miedziana	Instalacja ø 6.4	66,10 m
	Instalacja ø 9.5	66,10 m

## **10. OŚWIADCZENIE, ZAŚWIADCZENIA**

Imię i nazwisko: **Paweł Śmiech**  
Upr. Nr: **KL-56/2002**  
Członek izby: **Ś.O.I.I.B**  
Nr ew: **SWK/IS/0043/03**

Kraków, październik 2023 r.

### **OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA**

#### **Oświadczam**

że projekt budowlany:

w zakresie: **INSTALACJI SANITARNYCH**  
dla inwestycji: **PRZEBUDOWA BUDYNKU U-3 NA AKADEMII GÓRNICZO-HUTNICZEJ**  
adres inwestycji: **DZIAŁKA NR 19/47**

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA**  
**AL.MICKIEWICZA 30, 30-059 KRAKÓW**  
Inwestor: **AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA**  
**IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE**  
**AL.MICKIEWICZA 30, 30-059 KRAKÓW**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Podpis.....

---

Imię i nazwisko: **Iwona Zalińska**  
Upr. Nr: **SWK/0057/POOS/07**  
Członek izby: **Ś.O.I.I.B**  
Nr ew.: **SWK/IS/2336/02**

Kraków, październik 2023 r.

### **OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO**

#### **Oświadczam**

że projekt budowlany:

w zakresie: **INSTALACJI SANITARNYCH**  
dla inwestycji: **PRZEBUDOWA BUDYNKU U-3 NA AKADEMII GÓRNICZO-HUTNICZEJ**  
adres inwestycji: **DZIAŁKA NR 19/47**

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA**  
**AL.MICKIEWICZA 30, 30-059 KRAKÓW**  
Inwestor: **AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA**  
**IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE**  
**AL.MICKIEWICZA 30, 30-059 KRAKÓW**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Podpis.....





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:  
SWK-U9S-T1N-GDX \*

Pan Paweł Śmiech o numerze ewidencyjnym SWK/IS/0043/03  
adres zamieszkania ul. Dębowa 15 G Wola Kopcowa, 26-001 Masłów  
jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-01-01 do 2023-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-11-28 roku przez:

Ewa Skiba, Przewodniczący Rady Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* 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.



## WOJEWODA ŚWIĘTOKRZYSKI

Znak: RR.IV.7132-78/02

### DECYZJA

#### o nadaniu uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 2, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (j.t. Dz.U. z 2000r. Nr 106, poz. 1126 z późn. zmianami) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995r. Nr 8, poz. 38 ),

nadaję

**Panu PAWŁOWI ŚMIECH**  
magistrowi inżynierowi inżynierii środowiska

urodzonemu 27 lipca 1970r. w Kielcach

#### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. KL – 56/2002

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

Od decyzji służy prawo wniesienia odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, ul. Krucza 38/42 za pośrednictwem Wojewody Świętokrzyskiego w terminie 14 dni od daty otrzymania niniejszej decyzji. Stosownie do art. 130 § 4 Kpa decyzja niniejsza podlega wykonaniu przed upływem terminu do wniesienia odwołania - jeżeli jest zgodna z żądaniem strony.

#### Otrzymują :

1. Pan Paweł Śmiech  
ul. Sandomierska 158/27  
25-324 Kielce
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego  
ul. Krucza 38/42  
00-512 WARSZAWA  
celem wpisania do centralnego rejestru.
3. a/a



**Z up. WOJEWODY**  
*mgr inż. Dorota Lipińska*  
p.o. DYREKTORA WYDZIAŁU



**GLÓWNY INSPEKTOR  
NADZORU BUDOWLANEGO**

Warszawa, 2005-05-20

IR/INN/600/309/05

**Z A Ś W I A D C Z E N I E**

na podstawie art. 217 ustawy z dnia 14.06.1960 r. - Kodeksu postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn.zm.) oraz art. 88 a pkt 3 lit. „a” ustawy z dnia 07.07.1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn.zm.) zaświadcza się, że

**PAWEŁ ŚMIECH**

**mgr inżynier inżynierii środowiska**

uprawniony na mocy decyzji Wojewody Świętokrzyskiego

z dnia 11 lipca 2002 roku znak RR.IV.7132-78/02

nr ewidencyjny uprawnień KL-56/2002

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń:

wodociągowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych

bez ograniczeń

został wpisany

**DO CENTRALNEGO REJESTRU OSÓB POSIADAJĄCYCH UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**pod pozycją nr 3523/02/U/C**

Otrzymują :

1. Pan Paweł Śmiech  
ul. Sandomierska 158/27  
25-324 Kielce
2. aa (AMR)



z upoważnienia  
GLÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO  
**NACZELNIK**  
WYDZIAŁU CENTRALNYCH REJESTRÓW  
DEPARTAMENTU INFRASTRUKTURY I  
Grzegorz Figiel

Oplata skarbową zgodnie z ustawą z dn. 09.09.2000 r. o opłacie skarbowej (tekst jednolity Dz.U. z 2004 r. Nr 253, poz.2532), została skasowana w znaczkach skarbowych na wniosek pozostającym w aktach sprawy.



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:  
SWK-79M-4HJ-TI9 \*

Pani Iwona Zalińska o numerze ewidencyjnym SWK/IS/2336/02  
adres zamieszkania ul. Karczówkowska 10/25, 25-029 Kielce  
jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-07-01 do 2023-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-07-06 roku przez:

Ewa Skiba, Przewodniczący Rady Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* 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.





**GŁÓWNY INSPEKTOR  
NADZORU BUDOWLANEGO**

DRS/INN/600/482/07

Warszawa, 2007-08-01

**DECYZJA**

Na podstawie art. 88 a ust. 1 pkt 3 lit. a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz art. 104 § 1 i § 2 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.),

**IWONA EWA ZALIŃSKA**  
mgr inżynier inżynierii środowiska

uprawniona na mocy decyzji

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

z dnia 03.07.2007 r. sygn. akt SK-0054-0006(2)/07

nr ewidencyjny SWK/0057/POOS/07

do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych  
obejmującej projektowanie  
bez ograniczeń

**została wpisana**  
**DO CENTRALNEGO REJESTRU OSÓB POSIADAJĄCYCH UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**pod pozycją 2425/07/U/C**

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądania strony, zgodnie z art. 107 § 4 Kpa nie wymaga uzasadnienia.

Niniejsza decyzja jest ostateczna. W związku z powyższym, w oparciu o art. 12 ust. 7 ustawy Prawo budowlane stanowi podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić, na podstawie art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 9.12.1996 r., sygn. akt OPS 4/96, z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.



z upoważnienia  
GŁÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO  
DYREKTOR DEPARTAMENTU REJESTRÓW, SKARG I WNIOSEKÓW

*Grzegorz Ziomek*

**Otrzymują:**

1. Pani Iwona Ewa Zalińska  
ul. Karczówkowska 10/25  
25-019 Kielce
2. Świętokrzyska Okręgowa  
Izba Inżynierów Budownictwa
3. aaMPI



ŚWIĘTOKRZYSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt SK-0054-0006(2)/07

Kielce dnia 03.07.2007 r.

#### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz.U. z 2001r., Nr 5, poz. 42 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz.U. z 2006r., Nr 156, poz. 1118*) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz.U. z 2006r., Nr 83, poz. 578*)

Świętokrzyska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

nadaje

**Pani Iwone Ewie Zalińskiej**  
magister inżynier inżynierii środowiska  
urodzonej dnia 22 lipca 1974 roku w Staszowie

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**nr ewidencyjny SWK/0057/POOS/07**

**do projektowania 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 K.p.a., odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

#### Pouczenie

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

Otrzymują:

1. Pani Iwona Ewa Zalińska  
ul. Karczówkowska 10/25  
25-019 Kielce
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Skład orzekający  
OKK SIIB

dr inż. Stefan Szalkowski  
mgr inż. Edmund Pieniążek  
mgr inż. Józef Piwko