

## SPIS TREŚCI:

### OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA. ....
2. PODSTAWA OPRACOWANIA I WYKAZ DOKUMENTÓW FORMALNO PRAWNYCH.....
3. WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODNO – KANALIZACYJNA .....
4. WEWNĘTRZNA INSTALACJA C.O. ....
5. KOTŁOWNIA GAZOWA .....
6. INSTALACJA GAZOWA .....
7. KURTYNA POWIETRZNA .....
8. WENTYLACJA MECHANICZNA .....
9. INSTALACJA KLIMATYZACYJNA  
VRF.....

### CZEŚĆ RYSUNKOWA

<i>lp</i>	<i>Nazwa rys.</i>	<i>skala</i>	<i>Nr rys.</i>
1	RZUT PARTERU-INSTALACJA WODKAN	1:100	S-1
2	RZUT PIĘTRA - INSTALACJA WODKAN	1:100	S-2
3	RZUT PARTERU - INSTALACJA C.O.	1:100	S-3
4	RZUT PIĘTRA - INSTALACJA C.O.	1:100	S-4
5	RZUT PARTERU - INSTALACJA GAZOWA	1:100	S-5.
6	SCHEMAT KOTŁOWNI GAZOWEJ	--	S-6
7	SCHEMAT MONTAŻOWY KOMINA	1:50	S-6.a
8	RZUT PARTERU – INST. WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:100	S-7.
9	RZUT PIĘTRA – INST. WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:100	S-8.
10	RZUT PARTERU – INST. KLIMATYZACYJNA	1:100	S-9.
11	RZUT PIĘTRA– INST. KLIMATYZACYJNA	1:100	S-10.
12	SCHEMAT ORUROWANIA INST. VRF	--	S-11.
13	SCHEMAT OKABLOWANIA INST. VRF	--	S-12.
14	SCHEMAT STEROWANIA INST. VRF	--	S-13.

### ZAŁĄCZNIKI

1. KARTA KATALOGOWA CENTRALI
2. POMPY CENTRALNEGO OGRZEWANIA
3. ZESTAWIENIE MATERIAŁU - WENTYLACJA

## **1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy budowy instalacji sanitarnych dla inwestycji:

BUDOWA BUDYNKU USŁUGOWO-MIESZKALNEGO 39-331 CHORZELÓW, dz. nr 1239/17, obręb 37 CHORZELÓW, jednostka ewidencyjna 181105\_2 GMINA MIELEC

### **inwestor:**

EnMS Polska Sp. z o.o., ul.  
Jagiellończyka 13/20,  
39-300 Mielec

## **2. PODSTAWA OPRACOWANIA I WYKAZ DOKUMENTÓW FORMALNO PRAWNYCH**

- Warunki techniczne dostawy wody i odbioru ścieków
- Warunki techniczne przyłączenia do sieci gazowej
- uzgodnienia z inwestorem
- uzgodnienia dotyczące zastosowanych urządzeń i materiałów
- obowiązujące normy i rozporządzenia

## **3. WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODNO – KANALIZACYJNA**

### **INSTALACJA WODOCIĄGOWA**

Źródłem wody dla projektowanej instalacji będzie przyłącz wodociągowy PEHD SDR17 40x4,2 mm. Ciepła woda użytkowa zostanie przygotowana przez kocioł gazowy jednofunkcyjny np. typ: MCA 45 (lub równoważny) o modulowanej mocy znamionowej przy parametrach (80/60) 8,0 - 40,0 kW, natomiast przy parametrach (50/30) 8,9 - 43,0 kW, Zużycie gazu G20 (gaz ziemny H): 0,9 - 4,4 m<sup>3</sup>/h. Dla zapewnienia dostawy ciepłej wody dobrano podgrzewacz c.w.u np. typ: SGW(S)M Tower Multi z 3 wężownicami o pojemności 300 dm<sup>3</sup> lub równoważny.

### **Punkty poboru wody :**

ZL Bateria zlewozmywakowa  
U Baterii umywalkowa  
BW Bateria wannowa N  
Natrysk  
WC płuczki ustępowe  
PR Zawór do pralki  
ZMY Zawór do zmywarki  
Zcz Zawory czerpalne  
PI/BI Zawory bidetowe

URZĄDZENIE	U	ZL	N	BW	PI/BI	WC	PR	ZMY	Zcz	suma	suma
WYPŁYW. NORMATYWNY	0,07	0,07	0,15	0,15	0,15	0,13	0,25	0,15	0,3	ZW	CW
	6	5	2	0	2	5	1	1	3		
RAZEM	0,42	0,35	0,3	0	0,3	0,65	0,25	0,15	0,9	2,87	1,07

Razem  $S_{qn} = 3,94$  [dm<sup>3</sup>/s]

$q_s = 0,682 \cdot (S_{qn})^{0,45} - 0,14$ ; [l/s]

$q_s = 1,12$  [l/s],

$$v = \frac{4 \cdot Q \cdot 0,001}{\pi d^2}$$
 [m/s],

$v = 0,89$  [m/s]

$$d = \frac{\sqrt{4 \cdot q_s \cdot 10^{-3}}}{\pi v}$$
 [m];

$d = 0,040$  [m],

wg warunków dostawy wody i przyłączenia obiektu do sieci wodociągowej projektuje się:

- przyłącz wodny PEHD SDR17 Ø 40 x 4,2 mm, • wodomierz DN 1 1/4”  
 $Q_{nom} = 6,00$  m<sup>3</sup>/h,
- filtr/reduktor DN25 nastawa 2,51 Bar.

#### **INSTALACJA ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACYJNEJ WODY UŻYTKOWEJ:**

Przewody zimnej wody wykonać z sieciowanego polietylenu PE-Xc np. wykorzystując uniwersalną rurę wielowarstwową “Copipe” w sztangach i złączki prasowane “Cofit P” (np.: w “Combi-systemie lub innym o równoważnych parametrach) w kotłowni w pobliżu źródła ciepła przewody wykonać z rur ze stali węglowej zewnętrznie ocynkowanej.

Przewody rozprowadzające wodę zimną, c.w.u i cyrkulacyjną układać wg rysunków: 1.S. i 2.S projektu budowlanego. Rurociągi należy zaizolować cieplnie przy pomocy otuliny termoizolacyjnej z pianki poliuretanowej.

Przewody poziome rozprowadzające prąd w w-wie sufitu podwieszonoego lub w posadzce (decyzja należy do inwestora). Mocowanie przewodów wykonać za pomocą uchwytów w odległościach max. 2,0 m, należy przestrzegać prawidłowego rozmieszczenia podpór sztywnych i przesuwnych oraz tam gdzie to konieczne, rozmieszczenia kompensatorów w celu umożliwienia naturalnej i sztucznej kompensacji termicznej przewodów.

Podejścia do przyborów wykonać przy pomocy trójników ustalonych w bruździe ściiennej i owinać otuliną termoizolacyjną pozostawiając miejsce na ruchy wynikłe z wydłużeń termicznych. Na podejściach przed przyborami na przewodach wody zimnej zamontować zawory odcinające. Jako zawory odcinające przyjęto zawory kulowe wodociągowe. Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Instalacje montować zgodnie z zaleceniami producenta rur.

Po wykonaniu instalacji wodociągowej należy wykonać próbę szczelności. Badanie szczelności winno być wykonane przed wykonaniem zabudowania instalacji i w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 0°C. Po stwierdzeniu szczelności, instalację należy poddać próbie podwyższonego ciśnienia. Instalacja wodociągowa przy ciśnieniu próbnym równym 1.5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszej niż 0.9 MPa nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze i połączeniach. Po dokonaniu próby ciśnienia należy wszystkie instalacje dokładnie przepłukać i poddać dezynfekcji.

Instalację ciepłej i zimnej wody należy wykonać zgodnie z Instrukcją montażu rur polipropylenowych.

### **URZĄDZENIA SANITARNE I ARMATURA SANITARNA:**

Wszystkie montowane urządzenia sanitarne oraz armatura winny spełniać standard odpowiadający wymogom budownictwa użyteczności publicznej – nie gorszy standard jak wyroby firmy np. KOŁO, ARMATURA KRAKÓW, ZELVO.

Dobór urządzeń:

- miska ustępowa wisząca z wolnoopadającą deską sedesową – w standardzie nie gorszym jak np. wyrób z firmy KOŁO kolekcja Nova Pro – miska zamontowana na stelażu np. firmy KOŁO z kompletnym wyposażeniem (przyciski itp.) (5 szt.)
- pisuar z natynkową spłuczka ciśnieniową z dopływem z góry, odpływem pionowym - w standardzie nie gorszym jak np. wyrób z firmy KOŁO kolekcja Nova Pro Pico (2 szt.)
- umywalka o szerokości 60 cm z misą prostokątną z możliwością postawienia na blacie z kompletnym oprzyrządowaniem (odpływ, metalowy syfon itp.) - w standardzie nie gorszym jak np. wyrób z firmy KOŁO kolekcja Twins (4 szt.)
- umywalka o szerokości 60 cm z szafką wiszącą białą w połysku - w standardzie nie gorszym jak np. wyrób z firmy KOŁO kolekcja Twins (1 szt.)
- zlew gospodarczy o szerokości 61cm i głębokości 23cm w kolorze szarym - w standardzie nie gorszym jak np. wyrób z firmy ZELVO kolekcja Maximus (1 szt. – pom. gospodarcze)
- zlew gospodarczy o szerokości 46 cm i głębokości 20cm w kolorze szarym - w standardzie nie gorszym jak np. wyrób z firmy ZELVO kolekcja Eko (1 szt. – kotłownia)
- brodzik prysznicowy prostokątny o wymiarach 90cm x 90cm wysokości rantu brodzika 3cm - w standardzie nie gorszym jak np. wyrób z firmy KOŁO kolekcja Pacyfik (1 szt.)

- kabina prysznicowa półokrągła z drzwiami rozsuwanymi, szkło hartowane przezroczyste, profile srebrne połysk z brodzikiem niskim (3 cm) - w standardzie nie gorszym jak np. wyroby z firmy KOŁO kolekcja Geo i Pacyfik 90 (1 szt.)
- armatura sanitarna - baterie umywalkowe, zlewowe, prysznicowe - w standardzie nie gorszym jak np. wyroby z firmy ARMATURA KRAKÓW kolekcja Ametyst lub Piryt

### ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC CIEPLNA NA CELE PRZYGOTOWANIA C.W.U.

Dane do obliczeń:

Ilość osób:  $n = 10$  osób

Średnia dobowa na 1 użytkownika:  $30,00$  l/os\*d

$N_h = 9,32 * 10^{-0,244} = 5,31$

Współczynnik akumulacji:  $= 0,25$  l)

Przepływ średni dobowy:

$$Q_s = 7 * 30 = 210,00 \text{ _}$$

2) Przepływ średni godzinowy

210

$$Q_s = 18 \equiv 11,66 \text{ h}$$

3) Przepływ godzinowy maksymalny

$$= 11,66 * 5,31 = 61,95 \frac{l}{h}$$

4) Maksymalne zapotrzebowanie na moc cieplną

$$= \frac{61,95}{3600} * 4,19 * (60 - 10) = 3,61 \text{ \%}$$

5) Objętość zbiornika c.w.u.

$$V_z^{obl} = 90 * \phi_{obl} * n * \log N_h = 163,15 \text{ dm}$$

6) Rzeczywisty współczynnik akumulacji

$$\phi_c = \frac{V_c}{V_z^{obl}} * \phi_{obl} = \frac{163,15}{300,00} * 0,25 = 0,14$$

7) Współczynnik redukcji

$$/ = \frac{1}{1 - 1 * \phi_c} = 0,52$$

8) Zredukowana moc układu przygotowania c.w.u.

$$(\text{ = } * / = 3,61 * 0,52 = 1,90 \text{ \%}$$

Dobrano zbiornik c.w.u np. typ: SGW(S)M Tower Multi z 3 wężownicami o pojemności  $300 \text{ dm}^3$  (lub równoważny). Celowo zawyżono parametry zbiornika c.w.u. biorąc pod uwagę specyfikę działalności firmy - możliwość robienia doświadczeń z odnawialnymi źródłami energii.

### OBLICZENIA KANALIZACJI SANITARNEJ.

Przepływ obliczeniowy dla kanalizacji sanitarnej :

$q_s = k \times \sqrt{\sum A W_s}$ , gdzie :

$A W_s$  – równoważnik odpływu zależny od przyboru - przyjęto na podstawie projektowanych przyborów  $A W_s = 25,80$  l/s

$k$  – odpływ charakterystyczny – przyjęto  $k = 0,5$  l/s

$q_s = 0,5 \times 25,80^{0,5} = 2,54$  l/s

URZĄDZENIE	U	ZL	N	BW	PI	WC	PR	WPUST POD. DN50	ZMY	SUMA $\sum A W_s$
Aws	0,5	1	1	1	0,15	2,5	1	1	1	
liczba urz.	6	5	2	0	2	5	1	1	1	
RAZEM	3	5	2	0	0,3	12,5	1	1	1	25,8

- NA podstawie  $\sum A W_s$  – dobrano przykanalik DN 160 [mm]

Tab. podsumowanie rurociągów

np. typ lub równoważny	Kod katalogowy	Skrót	Dobrane [m]
Rura wielowarst. "Copipe" w szt. 5m 40 x 3,5	150 15 80	Copipe_szt_5m	3,4
Rura wielowarst. "Copipe" w zwoju 18 x 2,5	150 01 58	Copipe_zw	154,8
Rura wielowarst. "Copipe" w zwoju 20 x 2,5	150 __ 60	Copipe_zw	8,7
Rura wielowarst. "Copipe" w zwoju 26 x 3,0	150 10 66	Copipe_zw	25,4
Rura wielowarst. "Copipe" w zwoju 32 x 3,0	150 10 72	Copipe_zw	7,1

Tab. podsumowanie izolacji

Katalog izolacji standardowych				
Otuliny - Katalog izolacji standardowych				
	Otulina PU, $\lambda(40^\circ\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm	6 mm	66	m
	Otulina PU, $\lambda(40^\circ\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm	20 mm	90	m
	Otulina PU, $\lambda(40^\circ\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	6 mm	7	m
	Otulina PU, $\lambda(40^\circ\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	20 mm	3	m
	Otulina PU, $\lambda(40^\circ\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 25 mm	6 mm	19	m

	Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 25 mm	20 mm	8	m
	Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 35 mm	6 mm	8	m
	Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 42 mm	6 mm	4	m

#### **4. WEWNĘTRZNA INSTALACJA C.O.**

##### **INSTALACJA GRZEJNIKOWA**

Zaprojektowano ogrzewanie C.O grzejnikami płytowymi dolno zasilanymi ze zintegrowaną wkładką zaworową. Grzejniki należy zawieszać na ścianie, na wysokości 10 cm od wykończonej podłogi, przy pomocy kompletu uchwytów montażowych. Przy montażu grzejników należy przestrzegać minimalnych odległości od elementów budowlanych: 5 cm od ściany za grzejnikiem, 15 cm od bocznej ściany lub wnęki, 25 cm od bocznej ściany od tej strony grzejnika gdzie zamontowana jest armatura grzejnikowa oraz 30 cm od sufitu.

##### **ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ C.O.**

Temperatura wody grzejnej - 70 / 50 °C  
Ciśnienie statyczne w instalacji c,o, - 2,5 atm.  
Ogrzewanie bez przerwy, lecz z osłabieniem w nocy  
Strefa klimatyczna III  
Projektowana temperatura zewnętrzna -20 °C  
Stacja meteorologiczna – Sandomierz  
Wietrzność miejscowa duża  
Płożenie budynku – średnio osłonięte

##### **PRZEWODY C.O. DO GRZEJNIKÓW**

Instalację do grzejników wykonać w układzie rozdzielaczowym z rur polietylenowych wielowarstwowych np. PE-RT/Al/PE-RT – o ciśnieniu roboczym do 10 Bar. Rozprowadzenie ciepła do grzejników wykonać w w-wie posadzki - podejścia do grzejników w bruzdach ściennych. Instalacja w kotłowni oraz doprowadzenie ciepła do szafek rozdzielaczy grzejnikowych projektowana jest w systemie rur ze stali węglowej RSt 34–2 numer materiału 1.0034 wg DIN EN 10305–3, rury zewnętrznie galwanicznie ocynkowane (Fe/Zn 88) warstwą o grubości 8–15  $\mu\text{m}$ . Łączenie elementów w technologii „press” pozwala na uzyskanie połączeń o zminimalizowanym przewężeniu przekroju rury, co znacznie zmniejsza straty ciśnienia w całej instalacji. Doprowadzenie do rozdzielaczy wykonać w w-wie sufitu podwieszonoego na parterze i piętrze projektowanej inwestycji.

Instalację ciepła do nagrzewnicy centrali wentylacyjnej wykonać z rur ze stali czarnej ze szwem łączącej poprzez spawanie i skręcanie z zastosowaniem uszczelnienia sznurem konopnym rury

zgodne z normą EN 10217-1,2 i AD 2000 Merkblatt W4. -/- kształtki i kołnierze ze stali czarnej wg następujących norm:

- kształtki (DN 15 – 1200) **EN10253-1, EN10253-2, ASME B16.9,**
- kołnierze (DN 15 – 1600) **EN1092-1** (jeśli występują w opracowaniu), • kołnierze (1/2“ – 24“) **ASME B16.5.** (jeśli występują w opracowaniu).

Blok regulacyjny nagrzewnicy pokazano na rys 4.S. niniejszego opracowania. Przewody prowadzić z 0,3% spadkiem zgodnym z kierunkiem przepływu wody i zakończyć zaworem odpowietrzającym w najwyższym punkcie instalacji c.t. Całość instalacji c.t. należy zaizolować termicznie.

Przy układaniu przewodów należy zwrócić uwagę aby przewody miały możliwość kompensacji naturalnej i sztucznej za pomocą kompensatorów u-kształtowych.

Kompensację naturalną należy uzyskać poprzez właściwe rozmieszczenie podpór stałych, należy zwrócić uwagę aby w uchwytych i przejściach przez ściany i stropy rura miała możliwość swobodnego przemieszczania się. Gdy rury pomiędzy dwoma punktami stałymi nie mają możliwości przemieszczania się należy wstawić kompensator.

Maksymalne odstępów podpór przesuwnych dla rur stalowych 1.0034 wynoszą :

**Tab. 4 Maksymalny rozstaw podpór rurociągów**

Średnica rury [mm]	Odległość mocowań [m]
12	1,00
15	1,25
18	1,50
22	2,00
28	2,25
35	2,75
42	3,00
54	3,50
66,7	4,25
76,1	4,25
88,9	4,75
108	5,00

dla pionowych odcinków odległości mocowań do średnicy DN22 można zwiększyć o 30%, dla pionowych odcinków odległości mocowań powyżej średnicy DN22 można zwiększyć o 10%. Przy układzie rozdzielaczowym z przewodów PE-RT/Al/PE-RT odcinki w posadzkach wykonać bez połączeń z jednolitego przewodu który należy połączyć z rozdzielaczem i grzejnikiem za pomocą śrubunków mosiężnych do rur PE-RT . Przy prowadzeniu przewodów należy zachować minimalny promień gięcia równy 5 d zewn. Podejścia do grzejników wykonać od dołu ze ściany z zastosowaniem zestawów przyłączeniowych o figurze kątowej.

Przewody poziome - rozprowadzające do grzejników prowadzić w w-wie posadzkowej a podejścia do grzejników bruzdach ściennych. Instalację grzejnikową należy prowadzić w izolacji termicznej bez spadków.

Przy układaniu przewodów należy zwrócić uwagę na kompensację oraz lokalizację punktów stałych na instalacji c.o. Punkty stałe należy stosować przy odgałęzieniach.

Maksymalne odstępów podpór przesuwnych dla rur PE-RT/Al/PE-RT wynoszą :



rura Dz 16 - odstęp 1,2 m rura  
 Dz 20 - odstęp 1.3 m rura Dz  
 26 - odstęp 1.5 m rura Dz 32 -  
 odstęp 1.6 m

Miejsca zamocowań powinny uwzględniać zasady kompensacji wydłużeń. Kompensacja wydłużeń cieplnych- naturalna i kompensatorami u-kształtowymi. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych umożliwiającym swobodne przemieszczanie się zaizolowanego przewodu.

Do mocowania przewodów do ścian należy zastosować uchwyty mocujące z tworzyw sztucznych lub stalowych ze specjalną podkładką elastyczną. Przejścia przez przegrody ścienne w tulejach ochronnych z rur polipropylenowych uszczelnione kitem elastycznym. Po zmontowaniu instalacji wykonać próbę szczelności, szczególnie instalacji układanej w posadzce, przed wylaniem warstw posadzkowych. Regulację obiegu grzewczego należy przeprowadzić poprzez nastawy wstępne zaworów grzejnikowych (dobrano zawory termostatyczne produkcji np.: Oventrop).

Tab. Zestawienie grzejników np. typ RADSON INTEGRA lub równoważne

	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie grzejników</b>							
<b>RADSON INTEGRA</b>							
Grzejniki prawe zintegrowane - RADSON INTEGRA							
	11INT/600	600	400	61		1	szt.
<b>RADSON INTEGRA</b>							
Grzejniki prawe zintegrowane - RADSON INTEGRA							
	11INT/600	600	520	61		1	szt.
<b>RADSON INTEGRA</b>							
Grzejniki prawe zintegrowane - RADSON INTEGRA							
	11INT/600	600	600	61		5	szt.
<b>RADSON INTEGRA</b>							
Grzejniki prawe zintegrowane - RADSON INTEGRA							
	11INT/600	600	1200	61		1	szt.
<b>RADSON INTEGRA</b>							

<b>Grzejniki prawe zintegrowane - RADSON INTEGRA</b>							
	11INT/600	600	1400	61		2	szt.
<b>RADSON INTEGRA</b>							
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - RADSON INTEGRA</b>							
	11INT/600	600	1800	61		1	szt.
	21INT/600	600	600	80		1	szt.
	22INT/300	300	3000	105		1	szt.
	22INT/600	600	400	105		2	szt.
<b>RADSON INTEGRA</b>							
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - RADSON INTEGRA</b>							
	22INT/600	600	600	105		5	szt.
<b>RADSON INTEGRA</b>							
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - RADSON INTEGRA</b>							
	22INT/600	600	720	105		2	szt.
<b>RADSON INTEGRA</b>							
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - RADSON INTEGRA</b>							
	22INT/600	600	1000	105		1	szt.
<b>RADSON INTEGRA</b>							
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - RADSON INTEGRA</b>							
	22INT/600	600	1120	105		4	szt.
<b>RADSON INTEGRA</b>							
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - RADSON INTEGRA</b>							
	22INT/600	600	1200	105		1	szt.
<b>RADSON INTEGRA</b>							
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - RADSON INTEGRA</b>							
	22INT/600	600	1600	105		2	szt.
<b>RADSON łazienkowe</b>							
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane - RADSON łazienkowe</b>							
	SAC18	1760	600	100		1	szt.
<b>RADSON łazienkowe</b>							

<b>Grzejniki prawe niezintegrowane - RADSON łazienkowe</b>							
	SAC18	1760	740	100		1	szt.
<b>Elementy spoza katalogów</b>							
<b>Odbiorniki o narzuconym oporze - Elementy spoza katalogów</b>							
	Odbiornik o narzuconym oporze: 0.01, $\Phi=16200$ W, $\Delta p=4,60$ kPa					1	szt.
	Odbiornik o narzuconym oporze: 1, $\Phi=2400$ W, $\Delta p=0,90$ kPa					1	szt.

Tab. podsumowanie rurociągów c.o.

np. typ lub równoważny	Kod katalogowy	Izolowane [m]	Nieizolowane [m]	Dobrene [m]	Projektowane [m]
Rura stal. k= 0.15DN 10	Rura stalowa DN10	0,9	0	0,9	0,9
Rura stal. k= 0.15DN 15	Rura stalowa DN15	22,4	0	22,4	22,4
Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju20 x 2,0	0.9620	520,2	0	520,2	520,2
Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju25 x 2,5	0.9625	0	0,4	0,4	0,4
Rura wielowarst. PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) w zwoju32 x 3,0	0.9632	0,3	0	0,3	0,3
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m15 x 1,2	620460.5	7,9	0	7,9	7,9
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m18 x 1,2	620461.6	9,6	0	9,6	9,6
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m22 x 1,5	620462.7	2,5	0	2,5	2,5
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m28 x 1,5	620463.8	21,4	0	21,4	21,4
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m35 x 1,5	620464.9	10,9	0	10,9	10,9
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m42 x 1,5	620465.1	2,8	0	2,8	2,8

Tab. podsumowanie izolacji c.o.

<b>Katalog izolacji standardowych</b>				
<b>Otuliny - Katalog izolacji standardowych</b>				
	Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	6 mm	1	m

	Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 15 mm	20 mm	8	m
	Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm	20 mm	11	m
	Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	20 mm	545	m
	Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 28 mm	30 mm	22	m
	Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 35 mm	30 mm	12	m
	Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 42 mm	40 mm	3	m

Tab. podsumowanie izolacji c.o.

Rozdzielacze – np. typ OVENTROP Combi System lub równoważne					
	Rozdzielacz do inst. grzejnikowych "Multidis SH"	L.wyjść: 8, śr. przył: 1" w, odg: 3/4" z	140 70 58	1	szt.
	Rozdzielacz do inst. grzejnikowych "Multidis SH"	L.wyjść: 10, śr. przył: 1" w, odg: 3/4" z	140 70 60	1	szt.
	Rozdzielacz do inst. grzejnikowych "Multidis SH"	L.wyjść: 12, śr. przył: 1" w, odg: 3/4" z	140 70 62	1	szt.

## 5. KOTŁOWNIA GAZOWA

Obliczenia zapotrzebowania na potrzeby C.O wykonano za pomocą Programu obliczeniowego OZC.

Tab.5. 1. Parametry kotła

	Q Centrala wentylacyjna	Q Kutryna powietrzna	Q c.o.	Wielkość kotła
	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]
<b>Obieg kotłowy</b>	2,40	16,20	24,79	<b>43,39</b>

### obieg kotłowy:

Dobrano kocioł np. typ: MCA 45 (lub równoważny) o modulowanej mocy znamionowej przy parametrach (80/60) 8,0 - 40,0 kW, natomiast przy parametrach (50/30) 8,9 - 43,0 kW, zużycie gazu G20 (gaz ziemny H) - 0,9 - 4,4 m<sup>3</sup>/h.

Tab.5. 2. Parametry kotła

Lp.	Parametr	Jedn.	Wartość
1.	Zakres nominalnej mocy cieplnej 80/60°C	kW	8,0 - 40,0
2.	Zakres nominalnej mocy cieplnej 50/30°C	kW	8,9 - 43,0
3.	Sprawność przy średniej temperaturze 70°C	%	97,20
4.	Sprawność przy 30% przy temperaturze powrotu (30°C)	%	107,70
7.	Pojemność wodna	dm <sup>3</sup>	5,50
8.	Ciężar	kg	53
9.	Napięcie/częstotliwość zasilania	V/Hz	230/50
10.	Stopień ochrony instalacji elektrycznej	IPX4D	20

**Obieg kotłowy obsługuje:**

- obieg zasilania nagrzewnicy centrali wentylacyjnej,
- obieg ogrzewania grzejnikami płytowymi razem z obiegiem kurtyny powietrznej.

Dla zabezpieczenia kotła przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zaprojektowano zawór bezpieczeństwa na kotle firmy Syr, typ 1915 średnica 1/2'', nastawa 2,5 bar.

**1) Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła**

- Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$- \geq 3600 * \frac{m}{2}$$

gdzie:

N – maksymalna trwała moc cieplna kotła [kW], r – ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa [kJ/kg]. r = 2133,4 kJ/kg

$$m \geq 3600 * \frac{43,00}{r}$$

$$- \geq 57,37 \text{ [kg/h]}$$

Az1 – Obliczeniowa powierzchnia kanału dopływowego

$$Az1 = \frac{m}{10 * K1 * \alpha_w * (p1 + 0,1)} = 60,71$$

K1 – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem – 0,54 [-],

$\alpha_w$  – współczynnik wypływu dla par i gazów – 0,50 [-], p1 maksymalne nadciśnienie płynu przed zaworem bezpieczeństwa – 0.25 MPa,

- Średnica zaworu bezpieczeństwa

$$d = \sqrt{\frac{4 * Az1}{\pi}}$$

$$d = 8,80 \text{ mm}$$

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 1915, o średnicy 1/2" i ciśnieniu początku otwarcia 2,5 bar.

## 2) Dobór zaworów bezpieczeństwa dla zabezpieczenia zasobników c.w.u.

- Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$; = 0,16 * '$$

gdzie:

G – przepustowość zaworu bezpieczeństwa, kg/h; V

– pojemność wodna podgrzewacza, m<sup>3</sup>.

$$; = 0,16 * 300 = 48,00 \text{ } \frac{\%}{h}$$

- Średnica i dobór zaworu bezpieczeństwa

$$min = \sqrt{\frac{4 * G}{\pi * 1,59 * \alpha_c * \sqrt{(1,1 * p_1 - p_2) * \gamma}}}$$

gdzie:

$\leq$  – minimalna średnica kanału dolotowego w zaworze pod grzybem, mm; G - przepustowość zaworu bezpieczeństwa, kg/h;

$>$  – współczynnik wypływowi zaworu bezpieczeństwa wg danych katalogowych wytwórcy, -;

$\delta_{@}$  – ciśnienie dopuszczalne podgrzewacza, MPa;

$\delta_A$  – ciśnienie na wylocie zaworu (przy wylocie do atmosfery,  $\delta_A = 0$  bar), bar; B – ciężar objętościowy wody użytkowej przy temperaturze dopuszczalnej, kg/m<sup>3</sup>.

$$\delta_{@} = 6 \text{ bar}$$

$$B = 961,9 \text{ kg/m}^3$$

$$\geq 0,20$$

$$min = \sqrt{\frac{4 * 48,00}{\pi * 1,59 * 0,2 * \sqrt{(1,1 * 0,6 - 0) * 961,9}}} = 2,76 \text{ mm}$$

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 2115 dla zasobnika c.w.u., o średnicy 3/4" i ciśnieniu początku otwarcia 6 bar, którego średnica króćca dopływowego pod grzybem wynosi  $d_{nom} = 14$  mm, a więc  $d_{nom} > d_{min}$ .

### 3) Dobór naczynia wzbiorczege dla instalacji c.w.u.

- Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczege przeponowego

$$V_u = 1,1 * V_u * C_w * \Delta E$$

gdzie:

$V_u$  – pojemność użytkowa naczynia wzbiorczege przeponowego  $dm^3$ ,

$C_w$  – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze  $10^\circ C$   $kg/m^3$ ,

$\Delta E$  - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od  $t_1$  do  $t_2$ ,  $dm^3/kg$ ,  $V$

– pojemność zasobnika c.w.u.,  $m^3$ .

$$V_u = 1,1 * 0,300 * 999,7 * 0,0168 = 5,54 \text{ dm}^3$$

- Pojemność całkowita naczynia wzbiorczege przeponowego

$$V_{n} = V_u * \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p}$$

$$V_u = 5,54 \text{ dm}^3$$

$$p = 6,0 \text{ bar}$$

$$p = p_{FG} + 0,2 = 0,78 + 0,2 = 0,98 \text{ H62}$$

$$p_{FG} = 999,7 * 9,81 * 0,80 = 7845,65 \text{ Pa} \quad p = 0,78 \text{ H62}$$

$$V_n = 5,54 * \frac{6 + 1}{6 - 0,98} = 7,73 \text{ dm}^3$$

Dobrano dla zasobnika c.w.u. o pojemności 300 l jedno naczynie wzbiorcze np. typ DD 18 (lub równoważne).

- Rura wzbiorcza

Wewnętrzna średnica rury wzbiorczej:

$$d = 0,7 * \sqrt{V_u}$$

$$d = 1,64 \text{ mm}$$

Dobrano rurę wzbiorczą o średnicy 20 mm.

Rurę wzbiorczą należy prowadzić do naczynia wzbiorczege ze stałym spadkiem 5% w jego kierunku. Naczynie zamontować jako przepływowe na złączce systemowej np. typ Flowjet 3/4" (lub równoważnej).

### 4) Dobór naczynia wzbiorczege dla zabezpieczenia instalacji grzewczej

Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczege przeponowego

$$V_u = 1,1 * V_u * C_w * \Delta E$$

gdzie:

$V_u$  – pojemność użytkowa naczynia wzbiorczege przeponowego  $dm^3$ ,

$C_w$  – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze  $10^\circ C$   $kg/m^3$ ,

$\Delta E$  - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od  $t_1$  do  $t_2$ ,  $\text{dm}^3/\text{kg}$ ,  $V$  – pojemność instalacji c.o. wraz z pojemnością kotła  $\text{dm}^3$ .

$$V = 322,80 + 5,50 = 328,30 \text{ m}^3$$

$$V' = 1,1 * 0,328 * 999,7 * 0,0256 = 9,23 \text{ dm}.$$

##### 5) Pojemność całkowita naczynia zbiorczego przeponowego

$$V_{,n} = V_u * \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p}$$

$$V' = 9,23 \quad \dots$$

$$p = 2,0 \text{ bar}$$

$$p = p_{FG} + 0,2 = 0,78 + 0,2 = 0,98 \text{ H62}$$

$$p_{FG} = 999,7 * 9,81 * 0,80 = 7845,65 \quad I_6 = 0,78 \quad \text{H62}$$

$$V_{,n} = 9,23 * \frac{2,0 + 1}{2,0 - 0,98} = 27,15 \quad \dots$$

Dobrano naczynia zbiorcze np. typ NG35 (lub równoważne) wyposażone w złącze np. typ SU samoodcinające z możliwością opróżniania o średnicy 3/4" (lub równoważne).

##### Rura zbiorcza

Wewnętrzna średnica rury zbiorczej:

$$d = 0,7 * \sqrt{V_u}$$

$$d = 2,12 \text{ mm}$$

Dobrano rurę zbiorczą o średnicy 20 mm.

Rurę zbiorczą należy prowadzić do naczynia zbiorczego ze stałym spadkiem 5% w jego kierunku.

Praca kotła odbywa się przy parametrze 70/50 °C w warunkach obliczeniowych, dla temperatur niższych od obliczeniowych regulacja temperatury następuje wg indywidualnie dobranej krzywej grzewczej. Dla właściwego oczyszczenia wody w instalacji zaprojektowano filtry siatkowe. Projektuje się również stację zmiękczenia wody kotłowej do podtrzymania właściwych parametrów wody grzewczej co znacznie poprawia i wydłuża eksploatację instalacji grzewczej.

Na rurze zbiorczej, przed naczyniem przeponowym zainstalować manometr kontaktowy z wyprowadzeniem sygnału do elementów wskazujących stan awaryjny (lampa ostrzegawcza i sygnał dźwiękowy). Manometr kontaktowy sygnalizować będzie nadmierny spadek lub wzrost ciśnienia w instalacjach grzewczych.

Dla poprawnej jakości układu grzewczego projektuje się sprzęgło hydrauliczne z izolacją np. typ: GV-45 60/60-1" przepływ maks. 3,0 m<sup>3</sup>/h (lub równoważne)

##### 6) Dobór sprzęgła hydraulicznego



$$I_J = \frac{Q}{\rho * c_p * \Delta T_k} * 3600$$

Gdzie:

$I_J$  – moc kotłowni, [kW],

$C$  – gęstość wody dla max. temperatury czynnika, [ $\text{kg}^3/\text{m}^3$ ],

$K_L$  – ciepło właściwe wody dla max. temperatury czynnika wpływającego do sprzęgła, [ $\text{kg}^3/\text{K}^3 \text{ J}^3 \text{ V}$ ],

$\Delta T_k$  – różnica temperatur dla czynnika wpływającego i wypływającego ze sprzęgła od strony układu kotłowego, [ $^{\circ}\text{C}$ ].

$$I_J = \frac{43}{977,80 * 4,195 * (70 - 50)} * 3600 = 1,88 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Projektuje się sprzęgło hydrauliczne o przepływie minimalnym dla kotła MCA45 1,72 m<sup>3</sup>/h typu: GV-46 80/60-11/4" maks. 4,5 m<sup>3</sup>/h.

## 7) Pompy układu hydraulicznego

**P1 pompa obiegu ogrzewania grzejnikowego i kurtyny powietrznej z mieszaczem 70/50 °C np.:**

**Stratos 25/1-10 CAN PN 10** Punkt

pracy:

HP- 7,59 m

Q = 1,767 m<sup>3</sup>/h Zasilanie:

1x230V, 50 Hz

Moc znamionowa P2 - 140 W

**P2 pompa obiegu ciepła technologicznego (centrala wentylacyjna) 70/50 oC np.:**

**Yonos PICO 25/1-4**

Punkt pracy: HP-

2,50 m

Q = 0,210 m<sup>3</sup>/h Zasilanie:

1x230V, 50 Hz

Pobór mocy 20 W

**P3 pompa bloku regulacyjnego (centrala wentylacyjna) 70/50 oC np.:**

**Yonos PICO 25/1-4** Punkt

pracy:

HP- 2,59 m

Q = 0,230 m<sup>3</sup>/h Zasilanie:

1x230V, 50 Hz

Pobór mocy 20 W

#### **P4 Pompa obiegu kotłowego**

wydajność pompy:  $m_k$

$$= Q/c \cdot (T_z - T_p)$$

$$m_k = 43,00 / 977,80 \cdot 4,195 \cdot (80 - 60) = 0,524 \text{ kg/s} = (1,88) \cdot 1,1 = 2,07 \text{ m}^3/\text{h}$$

wysokość podnoszenia pompy:

opór kotła po stronie wodnej 9,0 kPa + 6 kPa

#### **Yonos PICO 25/1-6 Punkt**

pracy:

HP- 1,50 m

Q = 2,07 m<sup>3</sup>/h Zasilanie:

1x230V, 50 Hz

Pobór mocy 40 W

#### **P5 Pompa cyrkulacyjna**

#### **Star-Z NOVA Punkt**

pracy:

HP- 0,50 m

Q = 0,036 m<sup>3</sup>/h Zasilanie:

1x230V, 50 Hz

Moc znamionowa P2 – 0,9 W

#### **WYTYCZNE INSTALACYJNE DLA KOTŁOWNI:**

1. Urządzenia kotłowni montować wd. rysunków projektowych.
2. Spaliny z kotła oraz świeże powietrze do spalania należy odprowadzić poprzez przewód koncentryczny 125/80 (prace wykonać wg zaleceń producenta).
3. Kocioł oraz instalację kotłową montować wg. wytycznych producenta kotła.
4. Wszystkie przejścia przez przegrody dzielące różne strefy pożarowe zabezpieczyć masami ppoż o odpowiedniej odporności ogniowej.
5. Urządzenia w kotłowni należy zasilć elektrycznie wg wytycznych producenta wybranych urządzeń.

#### **WENTYLACJA KOTŁOWNI**

W pomieszczeniu, w którym zainstalowane są kotły, powinien być zapewniony nawiew niezbędnego strumienia powietrza dla prawidłowej pracy kotłów (z otwartą komorą spalania), a także wywiew powietrza dla wentylacji kotłowni [§ 136.11 - Dz. U. Nr 75].

#### **Wywiew**

wywiew poprzez komin nie mniejszy jak 14x14 cm<sup>2</sup>.

Wywiew powietrza odbywał się będzie kałem wentylacji grawitacyjnej z wlotem umieszczonym pod stropem kotłowni wg projektu architektonicznego (stosowanie wentylacji wyciągowej mechanicznej jest niedopuszczalne)

## **6. INSTALACJA GAZOWA**

### **INSTALACJA WEWNĘTRZNA**

Instalacja gazowa będzie opatrywana z gazociągu sieciowego niskiego ciśnienia, ciśnienie w miejscu przyłączenia instalacji gazowej 1,8 – 2,5 kPa.

Projekt przyłącza gazu zostanie opracowany wg warunków technicznych przyłączenia do sieci gazowej przez właściwy terytorialnie Rejon Dystrybucji Gazu.

Na ścianie budynku należy umieścić skrzynkę zaworową o wymiarach 500x500x250 z układem pomiarowym

W kotłowni zamontowany będzie:

- Kocioł gazowy jednofunkcyjny – zapotrzebowanie gazu 4,4 m<sup>3</sup>/h.

Instalację należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 gat. R lub R35 łączonych przez spawanie, a z armaturą na gwint z izolacją z konopi lub teflonu.

Rurociągi gazu muszą przebiegać przez pomieszczenia łatwo dostępne i suche, ze spadkiem 4% w kierunku dopływu gazu lub urządzeń gazowych, lecz nie do gazomierza. Rurociągi projektowanej instalacji gazu w części wewnętrznej budynku należy prowadzić w bruzdach przykrywając je chudą, łatwo usuwalną zaprawą cementową. Przy przejściach przez przegrody konstrukcyjne należy stosować tuleje ochronne wypełnione materiałem izolacyjnym. Końce tulei winny wystawać 2 cm poza ściany.

### **ŁĄCZENIE PRZYBORÓW GAZOWYCH**

Doprowadzenie rurociągu gazu do aparatów gazowych (piec gazowy do c.o. i c.w.u. w kotłowni) pokazano na rysunkach. Urządzenia gazowe łączyć na stałe z przewodami za pomocą dwuzłączki. Na połączeniu zamontować zawór gazowy kulowy ćwierć obrotowy.

### **PRÓBA SZCZELNOŚCI**

Instalację po przedmuchianiu powietrzem należy poddać szczelności sprężonym powietrzem o ciśnieniu 500 hPa przez 30 min. Miernikiem szczelności jest brak spadku ciśnienia na manometrze. Po dokonaniu próby instalację należy zgłosić do Zakładu Gazowniczego w celu dokonania odbioru.

### **WYTYCZNE BUDOWLANE, PRZEWODY SPALINOWE, WENTYLACJA**

Pomieszczenia, w których projektuje się zainstalowanie urządzeń gazowych muszą spełniać warunki:

- a) ciągła wymiana powietrza przez zainstalowanie kratki wentylacyjnych na czynnym kanale,  
b) kanały spalinowe wyprowadzone ponad dach wg PN-89/B-10425,  
c) w pomieszczeniu w którym znajdują się kotły powinny znajdować kanały: wentylacyjny o minimalnych wym. 14x14 mm wyposażony w kratkę wywiewną zamontowana na wysokości min 20 cm od sufitu, spalinowy z wkładem min.  $\varnothing$  150 mm.  
Kanały wyprowadzone ponad dach powinny być wyposażone w nakładki deflektorowe  
d) wysokość pomieszczenia, w którym przewiduje się zainstalowanie urządzeń gazowych min. 2,2 m  
e) pomieszczenia z zamontowanym piecem gazowym:  
- drzwi otwierane na zewnątrz,  
- wyrzut spalin i pobór powietrza do spalania specjalnym przewodem powietrzno-spalinowym,  
f) przewody wentylacyjne i spalinowe należy poddać przeglądowi i odbiorowi przez Zakład Kominiarski.  
g) odprowadzenie spalin rurą stalową gładką (rura giętka tylko ze stali kwasoodpornej) dł. Odcinka pionowego powinna wynosić 2 x D rury, a dł. odcinka poziomego powinna wynosić nie więcej niż 2m ale zaleca się 1 m, na całej długości przewodów spalinowych nie może występować przewężenie ich przekroju.  
h) kubatura pomieszczenia odpowiednia do zainstalowanej mocy zgodnie z prawem bud. dla 24 kW 8m<sup>3</sup>

### **UWAGI KOŃCOWE**

Prace instalacyjno-montażowe i odbiory wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (dz.U.Nr75 z 2002 poz. 690).

## **7. KURTYNA POWIETRZNA**

Nad drzwiami wejściowymi projektuje się wodną kurtynę powietrzną dla zabezpieczenia komfortu temperaturowego w pomieszczeniu 0.01 wiatrołap. Zaprojektowano kurtynę z nagrzewnicą wodną o następujących parametrach:

- np. typ: ELiS A-W-150 (lub równoważną)
- napięcie - 230 V
- maksymalny pobór mocy – 0,25 kW
- wydajność powietrza - 2500 m<sup>3</sup>/h

DANE TECHNICZNE			
	ELiS A – W – 100	ELiS A – W – 150	ELiS A – W – 200
Wydajność [m <sup>3</sup> /h]	1500	2500	3500
Zasilanie [V/Hz]	~230 / 50		
Maks. pobór mocy [kW]	0,17	0,25	0,34
Maks. pobór prądu [A]	0,72	1,1	1,45
Maks. zasięg [m]*	3		
IP / Klasa izolacji	21 / F		
Przyłącze ["]	½		
Maks. temp. wody grzewczej [°C]	95		
Przyrost temperatury ( $\Delta T$ ) [°C]**	34	25	24
Masa urządzenia [kg]	20,9	28,3	37,1
Masa urządzenia napełnionego wodą [kg]	22,3	29,6	38,8
Maks. poziom ciśnienia akustycznego [dB(A)]***	52	56	57

\* zasięg pionowy strumienia izotermicznego, przy prędkości granicznej powyżej 2 m/s

\*\* przyrost temperatury dla powietrza na wlocie do urządzenia o temperaturze 10 °C i czynnika 90/70 °C

\*\*\* poziom ciśnienia akustycznego podano dla pomieszczenia o średniej zdolności pochłaniania dźwięku, objętości 500 m<sup>3</sup>, w odległości 2 m od urządzenia.

## 8. WENTYLACJA MECHANICZNA

Projekt budowlany obejmuje wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną i wywiewną dla wyodrębnionych pomieszczeń w zależności od ich funkcji i przeznaczenia.

### ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

- Obliczenia wymaganej ilości powietrza wentylacyjnego wykonano opierając się na PN83/B03430 wraz z aneksem, Dz.U. Nr129/97 poz.844, Dz.U.2002 nr 75 poz. 690 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami),
- min. krotność wymian dla poszczególnych pomieszczeń
- minimalna ilość powietrza świeżego: minimum 20 m<sup>3</sup>/h na osobę
- Z pomieszczeń WC i łazienek oraz tam gdzie nie projektuje się wentylacji mechanicznej przyjęto wentylację wyciągową. Jako kryterium do obliczenia ilości powietrza wywiewanego z powyższych pomieszczeń przyjęto ilość powietrza odciąganego z jednego urządzenia sanitarnego.

Założenia projektowe: 50 m<sup>3</sup>/h

na miskę ustępową, min

80m<sup>3</sup>/h na łazienkę,

30 m<sup>3</sup>/h na jeden pisuar.

## BILANS POWIETRZA WENTYLACYJNEGO

nazwa i nr pomieszczenia	powierzchnia	wysokość	kubatura	krotność wymian powietrza na godzinę	20,00 m <sup>3</sup> /os	ilość osób	ilość powietrza went.	uwagi wielkość centrali	uwagi	
	m <sup>2</sup>	m	V m <sup>3</sup>	n/h			m <sup>3</sup> /h	przyjęto m <sup>3</sup> /h		
0.14 Pom.biurowo-laboratoryjne	20,23				20	2	40	40	parter	
0.15 Pom.biurowe-Zarząd	16,67				20	5	100	100		
0.04 Sala konf.	24,76				20	12	240	240		
0.09 Kuchnia	10,75	3	32,25	2			64,50	65		
0.02 Hall/Recepcja+					20	4	80,00	80		
0.03 Hall	16,12	3	48,36	0,5			24,18	25		
1.10 Komunikajca	17,06	3	51,18	0,5			25,59	30	piętro	
1.06 Pom. biurowe-Zarząd					20	7	140,00	140		
1.05 Pom. biurowe					20	4	80,00	80,00		
1.03 Archiwum	5,58	3	16,74	2			33,48	35		
1.04 Magazyn sprzętu	8,55	3	25,65	0,5			12,83	20		
Suma									755	
								przyjąć	780	

## DOBÓR URZĄDZEŃ I UKŁADÓW WENTYLACYJNYCH

Projektowany układ wentylacyjny nawiewno-wywiewny N1/W1

DOBRANO CENTRALĘ O WYDAJNOŚCI N/W 780/780 m<sup>3</sup>/h

Obliczenia C.T. na potrzeby nagrzewnicy wentylacji:

Q<sub>n</sub>= 2,40 kW

Centrale wyposażać w wyłącznik główny oraz w system sterowania i automatyki zgodnie z zaleceniami producenta jak również systemową konstrukcją do postawienia centrali na stropie. Nagrzewnice należy podłączyć zgodnie z instrukcją producenta.

Centrala wentylacyjna zlokalizowana będzie w przestrzeni stropodachu wg części graficznej niniejszego opracowania,

Dobrano centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną w wersji leżącej składającej się z następujących sekcji o parametrach:

### Część nawiewna

- Sekcja filtra kasetowy, Klasa filtra G4
- Sekcja wymiennika krzyżowego moc odzysku całkowita 8,9 kW

- Sekcja chłodnicy freonowej moc wymiennika 4,1 kW
- Sekcja nagrzewnicy wodnej, moc wymiennika 2,40 kW (glikol etylenowy 35%)
- Sekcja wentylatorowa (nawiew czyste filtry) - moc elektryczna silnika 0,24 kW,

#### Część wywiewna

- Sekcja filtra kasetowy, Klasa filtra G4
- Sekcja wentylatorowa (wywiew czyste filtry) - moc elektryczna silnika 0,17 kW,

Centrala wyposażona fabrycznie w zabudowaną automatykę zasilająco-sterującą pracy centrali.

### **UKŁAD CHŁODZENIA – CHŁODNICA CENTRALI**

Jednostka zewnętrzna obsługująca chłodnicę centrali:

<b>Agregat skraplający</b>		<b>AOYG14LALL</b>
<b>wydajność chłodnicza</b>	kW	<b>4,3 (0,9-5,4)</b>
<b>typ</b>		inwerter
<b>zasilanie</b>	V	1N 230 50 Hz
<b>pobór mocy nom.</b>	kW	1,33
<b>przewód zasilający</b>	mm <sup>2</sup>	3 x 4,0
<b>zabezpieczenie</b>		1 bieg. C16
<b>przewód chłodniczy</b>	Cu	6,35/12,80
<b>max dł./wys. instalacji</b>	m	25/15
<b>ciśnienie akustyczne/chłodzenie</b>	dB(A)	49
<b>wymiary</b>	mm	578*790*300
<b>masa</b>	kg	40
<b>Moduł sterujący</b>		<b>UTI-INV-xx</b>
<b>zasilanie z jedn. zewn.</b>	V	1N 230V 50 Hz
<b>pobór mocy</b>	W	2
<b>przewód sterujący pom. agregatem i modułem</b>	mm <sup>2</sup>	3 x Cu 1,5
<b>wejście ON zapotrzebowanie na moc</b>	VDC	0-10 / 10kΩ
<b>wymiary dł*szer*gł</b>	mm	90*70*70
<b>masa</b>	g	240
<b>IP</b>		20
<b>miejsce montażu</b>		do zabudowy

### **ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ, DLA POTRZEB PROJEKTOWANEJ WENTYLACJI I KLIMATYZACJI**

Zestawienie zapotrzebowania energii:

UKŁAD	lokalizacja	Ilość	Napięcie	Moc elektr. jednostkowa [kW]	Razem [kW]
Centrala N1/W1	stropodach	1	3x400/50	0,50+0,50	1,00
Agregat chłodniczy ACH1	ściana zewn.	1	1x230/50	1,55 chłodzenie	1,33
		<b>Razem</b>			<b>2,33</b>

Zapotrzebowanie energii elektrycznej dla potrzeb wentylacji i klimatyzacji  
**Przyjęto  $P_{el} = 3,0 \text{ kW}$**

### WYMAGANIA TECHNOLOGICZNE

#### Kanały wentylacyjne

Instalacje wentylacji wykonać z kanałów typu Spiro okrągłych i kanałów prostokątnych. Dokładną prefabrykację przewodów ustalić po sprawdzeniu wymiarów na budowie.

- Kanały i kształtki o przekroju prostokątnym z blachy stalowej ocynkowanej (klasa szczelności D wg Eurovent)
- Kanały i kształtki o przekroju kołowym z blachy stalowej ocynkowanej typu Spiro z fabrycznym, uszczelnieniem z gumy EPDM (klasa szczelności D wg Eurovent)
- Kanały instalacji wentylacji i klimatyzacji należy wyposażyć w szczelne otwory rewizyjne do czyszczenia
- Maksymalna długość przewodów elastycznych przy nawiewnikach 2,00 m; w miejscach widocznych (bez stropów podwieszonych) nie stosować przewodów elastycznych

#### Izolacja

- Kanały czerpne na odcinku od czerpni do central wentylacyjnych należy zaizolować termicznie wełną mineralną w płaszczu z folii AL. o gr. 80mm.
- Wszystkie kanały wentylacyjne nawiewne i wywiewne należy zaizolować termicznie wełną mineralną w płaszczu z folii AL. o gr 40 mm celem uniknięcia wykropleń wilgoci oraz celem ograniczenia hałasu
- Wszystkie kanały giętkie typu flex powinny być fabryczne zaizolowane j.w. – kanały giętkie stosować w wersji usztywnionej

#### Uzbrojenie kanałów wentylacyjnych



- Dla ograniczenia hałasu projektuje się tłumiki kanałowe przed i za wentylatorami centrali wentylacyjnej
- Nawiew realizowany będzie poprzez anemostaty nawiewne
- Wywiew realizowany będzie w sposób analogiczny do nawiewu
- Regulacje wstępną ilości nawiewanego powietrza przeprowadzić należy za pomocą przepustnic jednopłaszczyznowych umieszczonych na kanałach rozprowadzających powietrze przed zaworami nawiewnymi i wywiewnymi

### Wymagania ppoż

Wszystkie układy wentylacyjne muszą zostać zabezpieczone zgodnie z wymogami przepisów ppoż:

- przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody budowlane należy zabezpieczyć materiałami nie przenoszącymi drgań oraz zapewniającymi wydłużenie ciepłne w trakcie pożaru, zgodnie z klasa odporności ogniowej
- kanały instalacji klimatyzacji, kanały wentylacyjne podwieszać stosując odpowiednie systemy podparć oraz zawiesia powinny być wyposażone w gumowe podkładki wibroizolacyjne; podpory i podwieszenia kanałów wentylacji pożarowej powinny mieć odporność ogniową równą odporności pożarowej kanałów

### WYTYCZNE BRANŻOWE

Dla potrzeb zabudowy omawianych układów wentylacyjnych przewidzieć należy poniższe czynności dodatkowe :

#### **BUDOWLANE**

- Wykonać należy otwory, przebicia w przegrodach budowlanych dla przejść kanałów wentylacji mechanicznej i rurociągów freonowych
- Wykonać należy obudowę otworów wentylacyjnych dla potrzeb ich zamaskowania bądź warunkami ppoż.
- Centralę postawić na stropie na systemowej podkonstrukcji dostarczonej przez producenta centrali.

#### **ELEKTRYCZNE**

- Wykonać zasilanie urządzeń wentylacyjnych, grzewczych i chłodniczych.
- Zasilić siłowniki kłap pożarowych (jeśli występują).
- Zasilić siłowniki przepustnic zlokalizowanych na kanałach nawiewno – wywiewnych.

#### **AKPIA**

- dostawa producenta central wg wytycznych:

Opis działania sterowania – N1/W1:

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z chłodzeniem pracuje z własną automatyką której zadaniem jest:

- sterowanie odzyskiem ciepła poprzez wymiennik krzyżowy
- utrzymanie temperatury nawiewu w funkcji temperatury wywiewu – Lato, zima  $22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- dla ogrzewania – sterowanie zaworem 3-drogowym, pompką obiegu nagrzewnicy
- dla chłodzenia – komunikacja startu agregatu skraplającego
- monitoring w RZS zabrudzenia filtrów
- zabezpieczenie prądowe silników oraz monitoring pracy (praca / awaria), możliwość uruchamiania ręcznego i automatycznego
- sterownik tygodniowej pracy

### **UWAGI KOŃCOWE INSTALACJI WENTYLACYJNO-KLIMATYZACYJNEJ**

- Linie freonowe należy wykonać z przewodów miedzianych instalacji chłodniczych przewody należy łączyć lutem twardym.
- Po wykonaniu linii freonowych należy je poddać próbie ciśnieniowej azotem technicznym w czasie 24h na ciśnienie 15 [Bar].
- Po wykonaniu instalacji należy oczyścić przewody chłodnicze poprzez wytworzenie próżni w instalacji. Należy wytworzyć podciśnienie wewnątrz przewodów aż do uzyskania na manometrach wskazania 0,1 MPa, 76 cm Hg, następnie pompa powinna pracować, przez co najmniej 1 godzinę.
- Instalację należy dopełnić czynnikiem chłodniczym (zgodnie z wytycznymi producenta zawartymi w instrukcji montażowej), a następnie uruchomić i sprawdzić działanie urządzeń.
- Instalację należy wykonać z uwzględnieniem wymagań zawartych w „Warunkach Technicznych Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano Montażowych cz.II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” Zeszyt COBRTI Instal Warszawa” przepisach BHP I PPOŻ niniejszych wymaganiach i zgodnie z dokumentacją projektową
- Elementy instalacji wentylacyjnych i instalacji rurowych należy podwieszać lub podpierać zgodnie z technologią przedsiębiorstwa montażowego. szczególną uwagę należy zwrócić na elementy o dużej masie jako wzorcowe można traktować elementy mocujące i wsporcze firmy Hilti
- Należy wykonać ramę (wspornik) pod agregat zewnętrzny. Ramę należy zabezpieczyć antykorozyjnie
- Przejścia rurowe instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych przez przegrody oddzielenia ppoż. należy zabezpieczyć zgodnie z klasą odporności ogniowej
- Zamontowane urządzenia klimatyzacyjne należy poddać pierwszemu rozruchowi, który powinien wykonać wykonawca lub zakład serwisowy posiadający autoryzacje producenta/dystrybutora zastosowanych urządzeń, przed przystąpieniem do robót rozruchowych należy zapoznać się z dokumentacją DTR zainstalowanych urządzeń oraz dokonać pomiarów instalacji elektrycznej, sprawdzić drożność przewodów odprowadzania skroplin, sprawdzić układy ciśnień w obiegach chłodniczych, sprawdzić prawidłowość działania układów sterowania wykonać korekty układów nastaw sterowania

- Po wykonaniu rozruchu i regulacji systemu układ należy poddać rozruchowi próbnemu (72h). protokół z rozruchu wstępnego należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej oraz komplet instrukcji i gwarancji do zastosowanych urządzeń
- Zastosowane materiały i urządzenia powinny posiadać wymagane polskim prawem certyfikaty i dopuszczenia do stosowania. Komplet takich dokumentów należy przekazać inwestorowi po zakończeniu prac instalacyjnych.
- Dwa razy w roku należy przeprowadzać przegląd techniczny instalacji chłodniczej i urządzeń.
- Specyfikacja Materiałowa instalacji wentylacyjnej zostanie zamieszczona w projekcie wykonawczym

## **9. INSTALACJA KLIMATYZACYJNA VRF**

### **Źródło ciepła i chłodu**

W celu pokrycia strat oraz zysków ciepła projektuje VRF (Variable Refrigerant Flow), który umożliwi ogrzewanie lub chłodzenie pomieszczeń na zasadzie bezpośredniego odparowania czynnika roboczego R410A.

System VRF charakteryzujące się zmiennym przepływem czynnika chłodniczego w systemie klimatyzacyjnym umożliwiające płynną regulację wydajności chłodniczej w obrębie każdego pomieszczenia. Przy jednostkach wewnętrznych znajdują się wieloskokowe zawory regulacyjne posiadające co oznacza, że wydajność każdego urządzenia wewnętrznego można płynnie dostosować do aktualnego zapotrzebowania danego pomieszczenia na ciepło/chłód z bardzo dużą dokładnością urządzenia – co w konsekwencji powoduje, duże oszczędności w poborze energii elektrycznej i gazu dla danego pomieszczenia, a w dalszej kolejności dla całego budynku.

### **Przyjęte rozwiązanie**

Pomieszczenia będą ogrzewane i chłodzone za pomocą jednostek kasetonowych i ściennych w układzie bezpośredniego odparowania czynnika R410A, które charakteryzują się cichą pracą gwarantującą odpowiedni komfort osobom znajdującym się w pomieszczeniu. Nie dopuszcza się innego doboru (moc chłodnicza i grzewcza) jednostek wewnętrznych i zewnętrznych ani przewymiarowania układu niż zaprojektowany.

Sterowanie temperaturą odbywać się będzie poprzez przewodowe sterowniki ściennie elektroniczne zlokalizowane po 1 dla każdej jednostki wewnętrznej.

### **Montaż jednostek wewnętrznych**

Do montażu jednostek wewnętrznych freonowych systemu należy użyć pionu oraz poziomicy w celu redukcji hałasu wydawanego przez jednostkę wewnętrzną oraz prawidłowego montażu rur odprowadzenia skroplin. Mocowanie jednostek wewnętrznych musi być odpowiednio wytrzymałe – montaż wykonać zgodnie z zaleceniami DTR wybranego systemu. W czasie montażu jednostki wewnętrzne powinny być zabezpieczone przed pyłem i zanieczyszczeniami.

## **Montaż agregatu zewnętrznego**

Jednostka zewnętrzna zostanie umiejscowione na przygotowanej konstrukcji wsporczej, którą należy umieścić na elewacji północnej budynku wg części graficznej niniejszego opracowania. Lokalizacja agregatów powinna umożliwiać dostęp serwisowy wg wytycznych zawartych w dokumentacji techniczno – ruchowej urządzeń. Pod agregaty należy zastosować gumowe maty antywibracyjne wykonane z twardej gumy odpornej na działanie olei lub wibroizolatory gumowe (po 4 sztuki na agregat).

Zabezpieczenia transportowe nie mogą być usunięte do momentu uruchomienia urządzenia. Magistrala freonowa prowadzona na zewnątrz budynku, powinna zostać zabezpieczona przed działaniem promieniowania UV i działaniem temperatury zewnętrznej.

## **Zasilanie elektryczne:**

Zasilanie agregatu 3 fazowe 400 V, 3x4mm<sup>2</sup>.

Zasilanie jednostki wewnętrznej: 1 fazowe 230V, 3x2,5 mm<sup>2</sup>.

## **Instalacja freonowa miedziana**

Po przerwaniu prac montażowych na orurowaniu należy zabezpieczyć wolne końce rur napełniając ją azotem do ciśnienia 0,2-0,5 MPa końce zaspawując lub zagniatając.

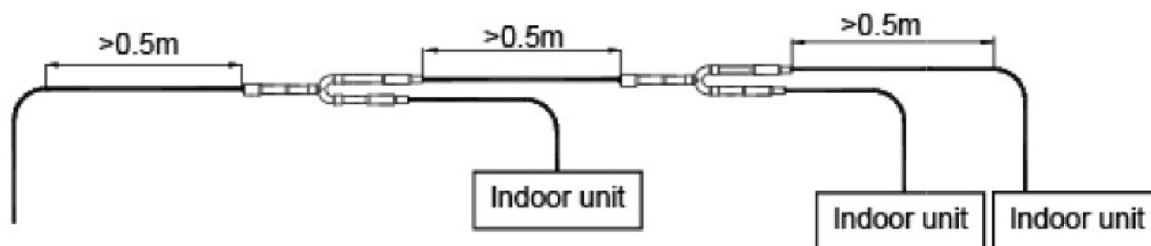
Odległość mocowania rur powinna odbyć się wg. poniższej tabelki:

<i>Średnica (mm)*</i>	$\leq 20$	20 ~ 40	$\geq 40$
<i>Odległość (m)</i>	1	1.5	2

\*W przypadku montażu rury cieczowej i gazowej razem należy kierować się średnicą rury cieczowej. Należy zanotować długość położonej instalacji (rura cieczowa), informacja ta niezbędna jest do prawidłowego napełnienia czynnikiem instalacji. Należy unikać punktów podparcia na długości instalacji. Przy montażu instalacji freonowej opartej na trójkątach należy bezwzględnie przestrzegać odległości minimalnych wynikających z dokumentacji techniczno – ruchowej systemów VRF, bezwzględnie przestrzegać zalecanych odległości montażowych: - pomiędzy dwoma trójkątami  $\geq 1m$ ,

- pomiędzy trójkątem a jednostką wewnętrzną  $\geq 0,5m$ ,

- przed i za trójkątem należy zachować odcinek prosty o długości minimum 0,5m.



Spawanie rur powinno odbywać się pod osłoną azotową pod ciśnieniem 0,02 MPa. Dopływ azotu należy odciąć dopiero w momencie kiedy spaw ostygnie.

Uwaga: Do prac montażowych należy używać azotu suchego oraz nie napełniać jednostki zewnętrznej.

Próżnia na instalacji powinna być wykonana do ciśnienia mniejszego niż -755mmHg (-0.1MPa).

Próba szczelności powinna bezwzględnie odbyć się w 3 etapach.

Etap 1: Napełnienie instalacji do ciśnienia 0,3 MPa na czas powyżej 3 min.

Etap 2: Napełnienie instalacji do ciśnienia 1,5 MPa na czas powyżej 3 min. Etap

3: Napełnienie instalacji do ciśnienia 4,0 MPa na czas powyżej 24 h.

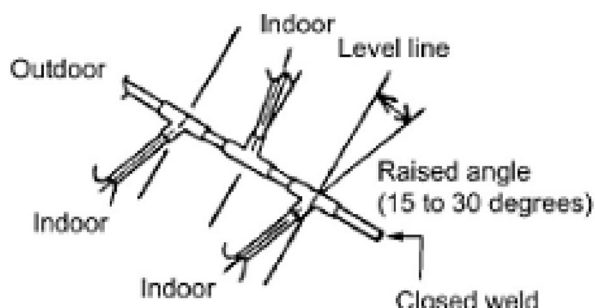
#### Uwaga:

Jeżeli występuje w czasie testu różnica 1°C, przekłada się to na 0.01 MPa różnicy w ciśnieniu.

Właściwe równanie:

Wartość ciś. = ciśnienie po napełnieniu azotem + (aktualna temp. – temp. po napełnieniu azotem) × 0.01MPa.

Izolację rur należy wykonać po zakończeniu próby szczelności. Należy zastosować izolację chłodniczą o podniesionej wytrzymałości temperaturowej do 120°C. Na rurociągach magistralnych należy zastosować izolację o grubości 19 mm a na rozgałęzieniach 13mm. Przed założeniem izolacji należy zabezpieczyć rury. Napełnienie dodatkowej ilości czynnika chłodniczego powinno odbyć się po uprzednich wyliczeniach i powinno być po czynności napełnienia odnotowane. Montaż trójników wykonywać bezwzględnie z zachowaniem spadku 1530 stopni w kierunku poziomej magistrali.



Dane średnic linii freonowej zostaną podane w projekcie wykonawczym.

#### Odprowadzenie skroplin od jednostek wewnętrznych

Należy wykonać instalację odprowadzenia skroplin. Wszystkie klimakonwektory należy wyposażyć w pompki skroplin. Instalacja skroplin wykonana będzie z rur kanalizacji wewnętrznej PP łączonych na uszczelkę. Instalację skroplin od pompek skroplin umieszczonych w klimakonwektorach wykonać poprzez podłączenie wężykiem igielitowym zbrojonym o parametrach:

- maksymalne ciśnienie nie mniejsze jak 1,5 Mpa,
- temperatura działania (°C): od -20 do 60
- Średnica (mm): 6
- Średnica ścianki (mm): 1,5

Wężyki igielitowe wprowadzić do kolektora skroplin poprzez szczelne gumowe połączenia umieszczone na trójnikach kanalizacyjnych. Prowadzenie instalacji skroplin wykonać wg części graficznej. Podłączenie instalacji odprowadzenia skroplin do systemu kanalizacji sanitarnej wykonać przed przerwą powietrzną, na przykład nad syfon umywalki w pomieszczeniach WC, nad kratki ściekowe lub do zbiornika rezerwuaru WC. Przewody prowadzone grawitacyjnie montować z zachowaniem spadku maksymalnym 2%.

Projektuje się pompy skroplin np. typ Mini Orange lub równoważna. Pompka skroplin przeznaczona jest do wykorzystania w klimatyzatorach typu split. Odprowadza wodę gromadzącą się na tacce pod wymiennikiem. Maksymalny przepływ kondensatu: 14l/h przy 0 mtr podnoszenia; Zasilanie: 220V; 1F; 50Hz; Pobór mocy: 20W, Maksymalna wysokość podnoszenia: 8mtr; Maksymalna wysokość zasysania: 1mtr.

Wykonując instalację odpływu skroplin należy dobrać średnicę rur objętości skroplin znajdującej się w instalacji według poniższej tabeli:

<b><i>Objętość skroplin : V (L/h)</i></b>	<b><i>I.D (mm)</i></b>	<b><i>Grubość(mm)</i></b>
<b><i><math>V \leq 14</math></i></b>	<b><i><math>\Phi 25</math></i></b>	<b><i>3.0</i></b>
<b><i><math>14 &lt; V \leq 88</math></i></b>	<b><i><math>\Phi 30</math></i></b>	<b><i>3.5</i></b>
<b><i><math>88 &lt; V \leq 175</math></i></b>	<b><i><math>\Phi 40</math></i></b>	<b><i>4.0</i></b>
<b><i><math>175 &lt; V \leq 334</math></i></b>	<b><i><math>\Phi 50</math></i></b>	<b><i>4.5</i></b>
<b><i><math>334 &lt; V</math></i></b>	<b><i><math>\Phi 80</math></i></b>	<b><i>6.0</i></b>

Trasa instalacji skroplinowej zostanie pokazana w projekcie wykonawczym.

**Specyfikacja urządzeń wchodzących w skład systemu :**

<b>Nr</b>	<b>Opis urządzenia</b>	<b>Ilość</b>
-----------	------------------------	--------------

1	<p>Jednostka zewnętrzna  <b>AJY072LELAH</b> moc chłodnicza nie mniej niż 22,40 kW, moc grzewcza nie mniej niż 25,00 kW zasilanie 3N, 400V, 50Hz,  pobór mocy nie więcej niż 6,30 kW (chłodzenie); 5,45 (grzanie)  EER nie mniej niż 3,56 COP nie mniej niż 4,56  sprężarka Inwerter rotacyjna  powłoka antykorozyjna wymiennika, czynnik R410A  Ø przewodów chłodniczych ciecz / gaz Ø 9,52 / Ø 19,05 mm wymiary max. 1428*1080*480 mm, masa nie więcej niż 171 kg zakres pracy chłodzenie -15C do 46C, grzanie -20C do 21C  głośność nie więcej niż 52 dB(A) tryb chłodzenia (w odległości 1 m od urządzenia)</p>	1
2	<p>Jednostka wewnętrzna typ ścienny <b>ASYA012GCAH</b>  moc chłodnicza nie mniej niż 3,6 kW, moc grzewcza nie mniej niż 4,1 kW pobór mocy nie większy niż 25W,</p>	1

	<p>zasilanie 1N, 230V, 50Hz  masa nie większa niż 9,0 kg, wymiary nie większy niż: 268*840*203 mm zawór rozprężny wewnątrz urządzenia  min pięć stopni regulacji wydajności  wydatek powietrza na najniższym biegu w trybie chłodzenia nie mniejszy niż 330 m3/h  głośność na najniższym biegu w trybie chłodzenia nie więcej niż 24 dB(A)  Ø przewodów chłodniczych ciecz / gaz Ø 6,35 / Ø 12,70 mm przyłącze skroplin Ø wew. 13,8 mm, Ø zewn. 15,8-16,7 mm</p>	
3	<p>Jednostka wewnętrzna typ ścienny <b>ASYA18GBCH</b>  moc chłodnicza nie mniej niż 5,6 kW, moc grzewcza nie mniej niż 6,3 kW pobór mocy nie większy niż 32 W, zasilanie 1N, 230V, 50Hz  masa nie większa niż 15,0 kg, wymiary nie większy niż: 320*998*238 mm zawór rozprężny wewnątrz urządzenia  czujnik obecności  min trzy stopnie regulacji wydajności  wydatek powietrza na najniższym biegu w trybie chłodzenia nie mniejszy niż 690 m3/h  głośność na najniższym biegu w trybie chłodzenia nie więcej niż 35 dB(A)  Ø przewodów chłodniczych ciecz / gaz Ø 9,52 / Ø 12,70 mm przyłącze skroplin Ø wew. 12,0 mm, Ø zewn. 16 mm</p>	1

4	<p>Jednostka wewnętrzna typ kasetonowy typ jak <b>AUXB09GALH</b> moc chłodnicza nie mniejsza niż 2,8 kW moc grzewcza nie mniejsza niż 3,2 kW nominalny pobór mocy elektrycznej nie większy niż 25 W zasilanie 1N, 230V, 50Hz masa nie większa niż 15 kg wymiary nie większy niż 245*570*570 mm maskownica UTG-UFYC-W wymiar 50*700*700 wbudowana pompka odprowadzenia skroplin zawór rozprężny wewnątrz urządzenia filtr przeciwgrzybiczny min trzy stopnie regulacji wydajności głośność w trybie chłodzenia nie większa niż 25 dB(A) (niskie obroty) przy wydatku powietrza nie mniejszym niż 350 m<sup>3</sup>/h Ø przewodów chłodniczych ciecz / gaz Ø 6,35 / Ø 12,70 mm przyłącze skroplin Ø wew. 25 mm, Ø zewn. 32 mm</p>	3
5	<p>Jednostka wewnętrzna typ kasetonowy typ jak <b>AUXB12GALH</b> moc chłodnicza nie mniejsza niż 3,6 kW moc grzewcza nie mniejsza niż 4,1 kW nominalny pobór mocy elektrycznej nie większy niż 29 W zasilanie 1N, 230V, 50Hz masa nie większa niż 15 kg wymiary nie większy niż 245*570*570 mm maskownica UTG-UFYC-W wymiar 50*700*700 wbudowana pompka odprowadzenia skroplin zawór rozprężny wewnątrz urządzenia filtr przeciwgrzybiczny min trzy stopnie regulacji wydajności głośność w trybie chłodzenia nie większa niż 27 dB(A) (niskie obroty) przy wydatku powietrza nie mniejszym niż 390 m<sup>3</sup>/h Ø przewodów chłodniczych ciecz / gaz Ø 6,35 / Ø 12,70 mm przyłącze skroplin Ø wew. 25 mm, Ø zewn. 32 mm</p>	1
6	<p>Jednostka wewnętrzna typ kasetonowy typ jak <b>AUXB18GALH</b> moc chłodnicza nie mniejsza niż 5,6 kW moc grzewcza nie mniejsza niż 6,3 kW nominalny pobór mocy elektrycznej nie większy niż 36 W zasilanie 1N, 230V, 50Hz masa nie większa niż 17 kg wymiary nie większy niż 245*570*570 mm maskownica UTG-UFYC-W wymiar 50*700*700 wbudowana pompka odprowadzenia skroplin</p>	1
	<p>zawór rozprężny wewnątrz urządzenia filtr przeciwgrzybiczny min trzy stopnie regulacji wydajności głośność w trybie chłodzenia nie większa niż 27 dB(A) (niskie obroty) przy wydatku powietrza nie mniejszym niż 400 m<sup>3</sup>/h Ø przewodów chłodniczych ciecz / gaz Ø 9,52 / Ø 15,88 mm przyłącze skroplin Ø wew. 25 mm, Ø zewn. 32 mm</p>	
7	Trójnik montażowy <b>UTP-AX054A</b>	4
8	Trójnik montażowy <b>UTP-AX090A</b>	2



9	Pilot przewodowy <b>UTY-RNRY</b> z panelem dotykowym - różne rodzaje programów WŁ/WYŁ/tygodniowy - nastawa temperatury, trybu pracy - wyświetlanie kodu błędy w przypadku wystąpienia awarii - historia błędów (zapamiętywanie minimum 16 kodów błędu) - wbudowany czujnik temperatury - podświetlenie ekranu - ustawienia górnego i dolnego limitu nastawy temperatury - możliwość ustawienia automatycznego wyłączania jednostki o wskazanej godzinie	7
10	Grzałka tacy ociekowej jednostki zewnętrznej, 4 m kabel grzejny 40 W/mb 230V/1N/50Hz, 1 mb kabel YLY, wtyczka do złącza CN15, dla pracy systemu w trybie grzania dla temperatur -20C	1

Nr	Opis urządzenia	Ilość
1	Klimatyzator Split Inwerter typ ścienny <b>ASYG18LFCA/AOYG18LFC</b> wydajność chłodnicza nie mniej niż 5,2 (0,9 – 6,0 kW płynna regulacja) wydajność grzewcza nie mniej niż 6,3 (0,9 –9,1 kW płynna regulacja) nominalny pobór mocy elektrycznej nie więcej niż 1,52 kW chłodzenie masa jednostki wewnętrznej nie większa niż 14,0 kg wymiar jednostki zewnętrznej nie większy niż 620*790*290 mm wys*szer*gł masa jednostki zewnętrznej nie większa niż 41 kg wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 320*998*238 mm wys*szer*gł głośność jednostki wewnętrznej na najniższym biegu nie większa niż 26 dB(A) ciśnienie akustyczne głośność jednostki zewnętrznej nie większa niż 50 dB(A) ciśnienie akustyczne w trybie chłodzenia minimum 4 stopnie regulacji wydajności instalacja chłodnicza 6,35/12,70 mm Cu ciecz / gaz przyłączy skroplin Ø wew. 12 mm, Ø zewn. 16 mm klasa energetyczna dla chłodzenia nie niższa niż A++ funkcja Auto Restart filtr jonowy (usuwa nieprzyjemne zapachy) filtr polifenolowy (absorbuje drobne cząstki kurzu, zarodniki grzybów, mikroorganizmy) sygnalizacja czyszczenia filtra (diody sygnalizuje konieczność czyszczenia filtra) zmywalny panel obudowy (możliwość zdemontowania obudowy do umycia) programator (programator cykli pracy) automatyczne żaluzje pionowe i poziome atest PZH zasilanie jednostki zewnętrznej 220-240V 1N 50Hz przewód zasilający 3*3,5-4,0 mm <sup>2</sup> , przewód sterujący pomiędzy jednostką wewnętrzną i zewnętrzną 4x1,5-2,5mm <sup>2</sup> , zabezpieczenie nadprądowe 1-biegunowy C16 doładowanie czynnika chłodniczego powyżej 15m instalacji – 20g/m Pilot bezprzewodowy	2
2	Zestaw do pracy całorocznej w trybie chłodzenia	2
3	Zestaw do pracy naprzemiennej TS4	1

### Wytyczne branża elektryczna

Urządzenia VRF zasilić zgodnie z DTR producenta systemu i wg projektu branży elektrycznej.

## **Wytyczne branża budowlana**

Wszędzie gdzie wymagana jest izolacja ppoż. przy przejściach przez przegrody należy wykonać uszczelnienie o odpowiedniej klasie odporności ogniowej. Prowadzone przewody chłodnicze ciecz/gaz w pomieszczeniach prowadzone będą po ścianach. W miejscach wskazanych przez inwestora (tam gdzie nie występuje sufit podwieszany) linię freonową należy obudować płytą GK lub maskownicami z PCV. Przebieg w przegrodach budowlanych wykonać wg części rysunkowej opracowania. Dane średnic linii freonowej zostaną podane w projekcie wykonawczym.

*projektował:*

*sprawdził:*