

**SPIS ZAWARTOŚCI TECZKI**

<b>1. PODSTAWOWE DANE .....</b>	<b>3</b>
1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....	3
1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
<b>2. INSTALACJA OGRZEWANIA BUDYNKU .....</b>	<b>4</b>
2.1. ZAŁOŻENIA WSTĘPNE DO PROJEKTU OGRZEWANIA .....	4
2.1.1. Dane klimatyczne.....	4
2.1.2. Projektowe temperatury wewnętrzne.....	4
2.1.3. Współczynniki przenikania ciepła przegród budowlanych .....	5
2.1.4. Szczelność budynku .....	5
2.1.5. Sposób wentylowania pomieszczeń .....	5
2.2. PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE .....	6
2.2.1. Całkowite projektowe obciążenie cieplne poszczególnych pomieszczeń .....	6
2.2.2. Całkowite projektowe obciążenie cieplne budynku .....	6
2.3. ŹRÓDŁO CIEPŁA .....	6
2.3.1. Wybrane wymagania dotyczące lokalizacji i wyposażenia kotłowni powyżej 25 kW .....	7
2.3.2. Grupy pompowe i armatura towarzysząca .....	9
2.3.3. Zabezpieczenie instalacji grzewczej .....	9
2.3.4. Zabezpieczenie instalacji grzewczej kotła na paliwo stałe .....	9
2.3.5. Zabezpieczenie instalacji wody użytkowej .....	9
2.3.6. Pozostałe urządzenia i armatura .....	9
2.4. SPOSÓB OGRZEWANIA POMIESZCZEŃ .....	10
2.5. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO .....	10
2.6. RÓWNOWAŻENIE INSTALACJI .....	10
2.7. RUROCIĄGI INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA ORAZ CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO .....	11
2.8. WODA W INSTALACJI C.O. ....	12
<b>3. INSTALACJA WODOCIĄGOWA.....</b>	<b>12</b>
3.1. UWAGI WSTĘPNE .....	12
3.2. ZAPOTRZEBOWANIE BUDYNKU W WODĘ .....	12
3.3. INSTALACJA PPOŻ. ....	13
3.4. CHARAKTERYSTYKA INSTALACJI WODY PITNEJ .....	13
3.5. PRZYGOTOWANIE C.W.U. ....	15
<b>4. KANALIZACJA SANITARNA .....</b>	<b>15</b>
4.1. UWAGI WSTĘPNE .....	15
4.2. WYKONANIE INSTALACJI WEWNĘTRZNEJ .....	15
<b>5. KANALIZACJA DESZCZOWA .....</b>	<b>16</b>
5.1. UWAGI WSTĘPNE .....	16
<b>6. INSTALACJA WENTYLACJI .....</b>	<b>16</b>
6.1. ZAŁOŻENIA WYJŚCIOWE .....	16
6.1.1. Ogólna charakterystyka budynku.....	16
6.1.2. Parametry powietrza w pomieszczeniach.....	16
6.1.3. Parametry powietrza zewnętrznego.....	16
6.2. OKREŚLENIE ILOŚCI POWIETRZA. ....	17
6.3. KLIMATYZACJA. ....	17
6.4. ROZDZIAŁ POWIETRZA W POMIESZCZENIACH. ....	17
6.5. DOBÓR URZĄDZEŃ .....	17

**Projekt wykonawczy - instalacje sanitarne**

<b>6.6.</b>	<b>OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH</b>	<b>18</b>
6.6.1.	System N1/W1	18
<b>6.7.</b>	<b>KLIMATYZACJA W POMIESZCZENIU SERWEROWNI</b>	<b>19</b>
<b>6.8.</b>	<b>PROWADZENIE KANAŁÓW I WYTTCZNE DLA WYKONANIA CZERPNI I WYRZUTNI</b>	<b>19</b>
<b>6.9.</b>	<b>WYMAGANIA I WYTTCZNE.</b>	<b>20</b>
6.9.1.	Odbiór instalacji	20
6.9.2.	Wytyczne konstrukcyjne	21
6.9.3.	Wytyczne elektryczne i automatyki (AKPiA)	21
6.9.4.	Wytyczne dla ochrony przeciwpożarowej	22
6.9.5.	Kanały i osprzęt	22
<b>7.</b>	<b>ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW</b>	<b>24</b>
<b>7.1.</b>	<b>INSTALACJA GRZEWCZA</b>	<b>24</b>
7.1.1.	Zestawienie kotłowni	24
7.1.2.	Zestawienie instalacji	25
<b>7.2.</b>	<b>INSTALACJA WODOCIĄGOWA</b>	<b>27</b>
<b>7.3.</b>	<b>INSTALACJA KANALIZACYJNA</b>	<b>29</b>
<b>7.4.</b>	<b>INSTALACJA WENTYLACJI</b>	<b>29</b>
<b>8.</b>	<b>UWAGI KOŃCOWE</b>	<b>32</b>
<b>9.</b>	<b>ZAŁĄCZNIKI</b>	<b>33</b>
9.1.	TABELA 1. ZESTAWIENIE POMIESZCZEŃ. IŁOŚCI POWIETRZA.	33
9.2.	TABELA 2. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH. WYTTCZNE	34
9.3.	ZAŁĄCZNIK 1. KARTA DOBOROWA CENTRALI WENTYLACYJNEJ	35
9.4.	ZAŁĄCZNIK 2. KARTA KATALOGOWA KLIMATYZATORA	38
<b>10.</b>	<b>CZĘŚĆ RYSUNKOWA</b>	<b>39</b>
10.1.	INSTALACJE SANITARNE – PLAN ZAGOSPODAROWANIA RYS. PZT.01	39
10.2.	INSTALACJA GRZEWCZA - RZUT PRZYZIEMIA RYS. CO.01	39
10.3.	INSTALACJA GRZEWCZA - RZUT PODDASZA RYS.CO.02	39
10.4.	INSTALACJA GRZEWCZA – SCHEMAT TECHNOLOGICZNY KOTŁOWNI RYS.CO.03	39
10.5.	INSTALACJA WODOCIĄGOWA - RZUT PRZYZIEMIA RYS. W.01	39
10.6.	INSTALACJA WODOCIĄGOWA - RZUT PODDASZA RYS. W.02	39
10.7.	INSTALACJA KANALIZACYJNA- RZUT PRZYZIEMIA RYS. K.01	39
10.8.	INSTALACJA KANALIZACYJNA- RZUT PODDASZA RYS. K.02	39
10.9.	INSTALACJA KANALIZACYJNA- RZUT DACHU RYS. K.03	39
10.10.	INSTALACJA KANALIZACYJNA- ROZWINIĘCIA RYS. K.04	39
10.11.	INSTALACJA WENTYLACJI- RZUT PRZYZIEMIA RYS. WM.01	39
10.12.	INSTALACJA WENTYLACJI- RZUT PODDASZA RYS. WM.02	39
10.13.	INSTALACJA WENTYLACJI- RZUT DACHU RYS. WM.03	39

## 1. PODSTAWOWE DANE

### 1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji sanitarnych dla Pawilonu Wystawienniczo – Administracyjnego - etap I projektowanego w Chełmnie nad Nerem, na działce nr 398/1, 399/1.

Inwestorem jest:

Muzeum martyrologiczne w Żabikowie.

Przedmiotem niniejszej dokumentacji jest przedstawienie rozwiązań w zakresie:

- ↳ instalacji centralnego ogrzewania;
- ↳ instalacji kanalizacyjnej,
- ↳ instalacji wodociągowej,
- ↳ instalacji wentylacji mechanicznej.

*Niniejszy **projekt wykonawczy** zawiera podstawowe rozwiązania z w/w zakresu. Znaczące zmiany w stosunku do niniejszego projektu w trakcie realizacji obiektu muszą zostać zaakceptowane przez Inwestora i Projektanta. Realizacja niezgodna z projektem zwalnia Projektanta z odpowiedzialności za projektowany i realizowany obiekt oraz przenosi tę odpowiedzialność na Wykonawcę.*

### 1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę sporządzenia opracowania stanowią:

- ↳ zlecenie Inwestora;
- ↳ otrzymane podkłady architektoniczno – budowlane;
- ↳ wytyczne techniczno-materiałowe inwestora;
- ↳ uzgodnienia międzybranżowe;
- ↳ warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”. ARKADY, Warszawa 1988 r.;
- ↳ programy komputerowe, informacje techniczne oraz katalogi producentów wykorzystanych urządzeń;
- ↳ normy, przepisy, literatura fachowa oraz wytyczne projektowania instalacji sanitarnych.

Obowiązujące akty prawne:

- ↳ Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 z późniejszymi zmianami (jednolity tekst Ustawy Dz. U. nr 0 poz. 1409 z 2013 r.);
- ↳ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 wraz z ewentualnymi późniejszymi zmianami, opublikowane także w Dzienniku Ustaw: Dz. U. z 2003 r., nr 33);
- ↳ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.11.2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 201, poz. 1238);
- ↳ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 05.07.2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2013 poz. 926);
- ↳ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 07.07.2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. nr 120, poz. 1133);
- ↳ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.11.2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- ↳ Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki

Spółecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650);

- ↳ Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r., Nr 90, późn. 631, z późniejszymi zmianami

Ponadto zaleca się stosowanie następujących wytycznych:

- ↳ Zabezpieczenie wody przed wtórnym skażeniem (COBRTI INSTAL – zeszyt 1);
- ↳ Wytyczne projektowania instalacji c.o. (COBRTI INSTAL – zeszyt 2);
- ↳ Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych (COBRTI INSTAL – zeszyt 6);
- ↳ Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych (COBRTI INSTAL – zeszyt 7);
- ↳ Zalecenia do projektowania instalacji ciepłej wody, wentylacji i klimatyzacji minimalizujące namnażanie się bakterii Legionella (COBRTI INSTAL – zeszyt 11);
- ↳ Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych (COBRTI INSTAL – zeszyt 12).
- ↳ warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”. ARKADY, Warszawa 1988 r.
- ↳ normy, przepisy, literatura fachowa oraz wytyczne projektowania instalacji sanitarnych.

## 2. INSTALACJA OGRZEWANIA BUDYNKU

### 2.1. ZAŁOŻENIA WSTĘPNE DO PROJEKTU OGRZEWANIA

#### 2.1.1. Dane klimatyczne

Zgodnie z załącznikiem krajowym NB do normy PN-EN 12831:2006P Instalacje ogrzewcze w budynkach -- Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego projektowany budynek znajduje się w Chełmnie nad Nerem (II strefa klimatyczna).

- ↳ projektową temperatura zewnętrzna: - 18 °C
- ↳ średnią roczną temperatura zewnętrzną: 7,9 °C

#### 2.1.2. Projektowe temperatury wewnętrzne

W oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami) § 134.2 oraz uzgodnienia z Inwestorem i wytyczne uzyskane w wyniku koordynacji międzybranżowej określono projektowe temperatury wewnętrzne dla poszczególnych pomieszczeń (patrz opis pomieszczeń w części rysunkowej opracowania). Projektowe temperatury wewnętrzne nie mogą być niższe niż to wynika z poniższej tabeli:

Temperatury obliczeniowe*)	Przeznaczenie lub sposób wykorzystywania pomieszczeń	Przykłady pomieszczeń
+ 5 °C	- nieprzeznaczone na pobyt ludzi, - przemysłowe - podczas działania ogrzewania dyżurnego (jeżeli pozwalają na to względy technologiczne)	magazyny bez stałej obsługi, garaże indywidualne, hale postojowe (bez remontów), akumulatory, maszynownie i szyby dźwigów osobowych
+ 8 °C	- w których nie występują zyski ciepła, a jednorazowy pobyt osób znajdujących się w ruchu i w okryciach zewnętrznych nie przekracza 1 h,	klatki schodowe w budynkach mieszkalnych,
	- w których występują zyski ciepła od urządzeń technologicznych, oświetlenia itp., przekraczające 25 W na 1 m <sup>3</sup> kubatury pomieszczenia	hale sprężarek, pompownie, kuźnie, hartownie, wydziały obróbki cieplnej
+ 12 °C	- w których nie występują zyski ciepła, przeznaczone do stałego pobytu ludzi, znajdujących się w okryciach zewnętrznych lub wykonujących pracę fizyczną o wydatku energetycznym powyżej 300 W,	magazyny i składy wymagające stałej obsługi, halle wejściowe, poczekalnie przy salach widowiskowych bez szatni,

**Projekt wykonawczy - instalacje sanitarne**

	- w których występują zyski ciepła od urządzeń technologicznych, oświetlenia itp., wynoszące od 10 do 25 W na 1 m <sup>3</sup> kubatury pomieszczenia	hale pracy fizycznej o wydatku energetycznym powyżej 300 W, hale formiarni, maszynownie chłodni, ładownie akumulatorów, hale targowe, sklepy rybne i mięsne
+ 16 °C	- w których nie występują zyski ciepła, przeznaczone na pobyt ludzi:	sale widowiskowe bez szatni, ustępy publiczne, szatnie okryć zewnętrznych, hale produkcyjne, sale gimnastyczne,
	- w okryciach zewnętrznych w pozycji siedzącej i stojącej,	
	- bez okryć zewnętrznych, znajdujących się w ruchu lub wykonujących pracę fizyczną o wydatku energetycznym do 300 W,	kuchnie indywidualne wyposażone w paleniska węglowe
	- w których występują zyski ciepła od urządzeń technologicznych, oświetlenia itp., nieprzekraczające 10 W na 1 m <sup>3</sup> kubatury pomieszczenia	
+ 20 °C	- przeznaczone na stały pobyt ludzi bez okryć zewnętrznych, niewykonujących w sposób ciągły pracy fizycznej	pokoje mieszkalne, przedpokoje, kuchnie indywidualne wyposażone w paleniska gazowe lub elektryczne, pokoje biurowe, sale posiedzeń
+ 24 °C	- przeznaczone do rozbierania, - przeznaczone na pobyt ludzi bez odzieży	łazienki, rozbieralnie-szatnie, umywalnie, natryskownie, hale pływalni, gabinety lekarskie z rozbieraniem pacjentów, sale niemowląt i sale dziecięce w żłobkach, sale operacyjne
*) Dopuszcza się przyjmowanie innych temperatur obliczeniowych dla ogrzewanych pomieszczeń niż jest to określone w tabeli, jeżeli wynika to z wymagań technologicznych.		

**2.1.3. Współczynniki przenikania ciepła przegród budowlanych**

Niżej podano założone maksymalne współczynniki przenikania ciepła  $U$  [ $W/(m^2 \times K)$ ] przebudowywanych przegród budowlanych istotnych dla wykonania obliczeń strat ciepła w budynku. Współczynniki te przyjęto na podstawie danych wynikających z uzgodnień międzybranżowych i przekazanych podkładów architektonicznych. **W przypadku zastosowania w projekcie przegród o innych, w szczególności gorszych współczynnikach  $U$ , należy dokonać ponownych obliczeń zapotrzebowania na ciepło.**

Przegroda	Współczynnik $U$ [ $W/(m^2 \times K)$ ]	Wymagane $U$ wg Warunków Technicznych [ $W/(m^2 \times K)$ ] (zgodnie ze zmianą obowiązującą od 1 stycznia 2014r.)
Ściana zewnętrzna przy obliczeniowej temp. wew. $\geq 16^\circ C$	<b>0,19</b>	0,25
Podłoga na gruncie	<b>0,30</b>	0,30
Dach, stropodach i strop pod nieogrzewanych poddaszem lub nad przejazdem przy obliczeniowej temp. wew. $\geq 16^\circ C$ – dach płaski	<b>0,20</b>	0,20
Dach, stropodach i strop pod nieogrzewanych poddaszem lub nad przejazdem przy obliczeniowej temp. wew. $\geq 16^\circ C$ – dach skośny	<b>0,15</b>	0,20
Okno zewnętrzne przy obliczeniowej temp. wew. $\geq 16^\circ C$	<b>1,30</b>	1,30
Drzwi zewnętrzne lub w przegrodach między pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi	<b>1,70</b>	1,70

Przez pomieszczenie ogrzewane rozumie się pomieszczenie, w którym na skutek działania systemu ogrzewania lub w wyniku bilansu strat i zysków ciepła utrzymywana jest temperatura, której wartość została określona w § 134 ust. 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami).

**2.1.4. Szczelność budynku**

W oparciu o załącznik krajowy NB do normy PN-EN 12831:2006P Instalacje ogrzewcze w budynkach -- Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego określono:

- ↳ krotność wymiany powietrza wewnętrznego wynikającą z różnicy ciśnienia 50 kPa między wnętrzem a otoczeniem budynku z uwzględnieniem nawiewników powietrza  $n_{50} \leq 2,0$

**2.1.5. Sposób wentylowania pomieszczeń**

W budynku projektuje się wentylację mechaniczną. Wymagana temperatura nawiewu:  $24^\circ C$ .

## 2.2. PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE

### 2.2.1. Całkowite projektowe obciążenie cieplne poszczególnych pomieszczeń

W celu określenia całkowitego projektowanego obciążenia cieplnego pomieszczenia ogrzewanego (wymaganej mocy ogrzewania w pomieszczeniu) obliczono w kolejności:

- ↳ wartość współczynnika projektowej straty ciepła przez przenikanie i następnie projektowej straty ciepła przez przenikanie pomieszczenia;
- ↳ wartość współczynnika projektowej wentylacyjnej straty ciepła i wentylacyjnej straty ciepła pomieszczenia;
- ↳ całkowitą projektowaną stratę ciepła;
- ↳ całkowite projektowe obciążenie cieplne pomieszczenia ogrzewanego.

W budynku będącym przedmiotem niniejszego opracowania:

- ↳ nie uwzględniono nadwyżki mocy cieplnej pomieszczenia ze względu na przerwy w ogrzewaniu,
- ↳ jako stratę wentylacyjną w lokalach mieszkalnych przyjęto większą z poniższych wartości:
  - suma strat ciepła na ogrzanie strumienia powietrza infiltrującego oraz strat ciepła w wyniku działania wentylacji mechanicznej
  - strata ciepła na ogrzanie minimalnego strumienia powietrza świeżego  $n_{\min}=0,5 \text{ h}^{-1}$  (zgodnie z PN EN 12831 minimalna krotność wymiany powietrza dla pomieszczeń mieszkalnych (orientacyjna):  $0,5 \text{ h}^{-1}$ )

Wymaganą moc ogrzewania w pomieszczeniach podano w części rysunkowej opracowania.

### 2.2.2. Całkowite projektowe obciążenie cieplne budynku

W celu określenia całkowitego projektowanego obciążenia cieplnego budynku (wymaganej mocy centralnego źródła ciepła dla celów ogrzewania i wentylacji) obliczono w kolejności:

- ↳ sumę projektowych strat ciepła przez przenikanie we wszystkich przestrzeniach ogrzewanych bez uwzględnienia ciepła wymienianego wewnątrz określonych granic instalacji;
- ↳ sumę projektowych wentylacyjnych strat ciepła we wszystkich przestrzeniach ogrzewanych bez uwzględnienia ciepła wymienianego wewnątrz określonych granic instalacji;
- ↳ całkowitą projektową stratę ciepła budynku;
- ↳ całkowite projektowe obciążenie cieplne budynku.

W czasie obliczeń wykorzystano dane z podkładów architektoniczno-budowlanych, uzgodnienia z inwestorem oraz inne dane przekazywane na etapie opracowania projektu, w ramach wymiany informacji i koordynacji międzybranżowej. Obliczenia przeprowadzono w oparciu o normę PN-EN 12831 i przy pomocy programów komputerowych. W budynku będącym przedmiotem niniejszego opracowania nie uwzględniono nadwyżki mocy cieplnej ze względu na przerwy w ogrzewaniu.

Projektowane obciążenie cieplne budynku: etap I 13,2 kW.

## 2.3. ŹRÓDŁO CIEPŁA

Jako źródło ciepła projektuje się kocioł na eko-groszek o modulowanej mocy 23 – 76,8kW (np. KLIMOSZ DUO NG 75 bądź równoważny) oraz sprawności przy pełnej mocy ok. 83,5 %. Klasa kotła zgodnie z PN-EN 303-5: 3 klasa; pojemność kotła ok. 195 litrów; pojemność zasobnika paliwa 505 litrów. Temperatura spalin 120/220°C. Odprowadzenie spalin za pomocą przewodu spalinowego o średnicy  $\Phi 200$ .

**Uwaga: Wszystkie elementy kotłowni należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.**

**Projekt wykonawczy - instalacje sanitarne**

Kocioł będzie zasilał instalację centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego oraz ciepłej wody użytkowej. Dodatkowo przewidziano na rozdzielaczu możliwość podłączenia w przyszłości instalacji ogrzewania istniejącego budynku A.

Projektuje się następujące cztery obiegi grzewcze:

- ↳ Obieg 1: instalacja c.w.u., medium: woda;  $Q=17\text{kW}$ ,  $t_z/t_p=70/50^\circ\text{C}$ ,  $V=0,74\text{m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p = 11\text{kPa}$
- ↳ Obieg 2: instalacja c.o., medium: woda;  $Q=11,5\text{kW}$ ,  $t_z/t_p=70/50^\circ\text{C}$ ,  $V=0,47\text{m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p = 39\text{kPa}$
- ↳ Obieg 3: instalacja c.t., medium: woda;  $Q=26,2\text{kW}$ ,  $t_z/t_p=70/50^\circ\text{C}$ ,  $V=1,15\text{m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p = 46\text{kPa}$
- ↳ Obieg 4 (przyszłościowy): instalacja c.o. dla budynku A, medium: woda;  $Q=17\text{kW}$ ,  $t_z/t_p=70/50^\circ\text{C}$

**2.3.1. Wybrane wymagania dotyczące lokalizacji i wyposażenia kotłowni powyżej 25 kW**

Zgodnie z aktualnymi przepisami wymagane jest spełnienie między innymi następujących warunków:

- ↳ kotłownia powinna być zlokalizowana w służącym wyłącznie do tego celu pomieszczeniu technicznym lub w budynku wolno stojącym przeznaczonym wyłącznie na kotłownię; ponadto znajdować się powinna na najniższej lub najwyższej kondygnacji budynku

**warunek spełniony**

- ↳ pomieszczenie kotłowni powinno mieć co najmniej jedną ścianę zewnętrzną; zaleca się również, aby było umieszczone możliwie centralnie w stosunku do ogrzewanych pomieszczeń lub w stosunku do budynków ogrzewanych przez wspólną kotłownię;

**warunek spełniony**

- ↳ kotłownia znajdująca się na najniższej kondygnacji, powinna być zabezpieczona przed przenikaniem wód gruntowych;

**wymagania architektoniczno – budowlane**

- ↳ otwór nawiewny w kotłowni powinien być wyposażony w urządzenie do regulacji przepływu powietrza, ale nie pozwalające na zmniejszenie przekroju więcej niż 1/5

**warunek spełniony**

- ↳ podłoga kotłowni powinna być wykonana z materiałów niepalnych, wytrzymałych na zmiany temperatury oraz na uderzenia; podłogę należy wykonać ze spadkiem w kierunku przyłącza kanalizacyjnego;

**wymagania architektoniczno - budowlane**

- ↳ drzwi do kotłowni powinny być niepalne o odporności ogniowej zgodnej z aktualnymi przepisami, szerokość co najmniej 0,8 m i powinny być otwierane na zewnątrz kotłowni; drzwi powinny mieć od wewnątrz pomieszczenia zamknięcie bezklamkowe, otwierające się z kotłowni pod naciskiem;

**wymagania architektoniczno – budowlane**

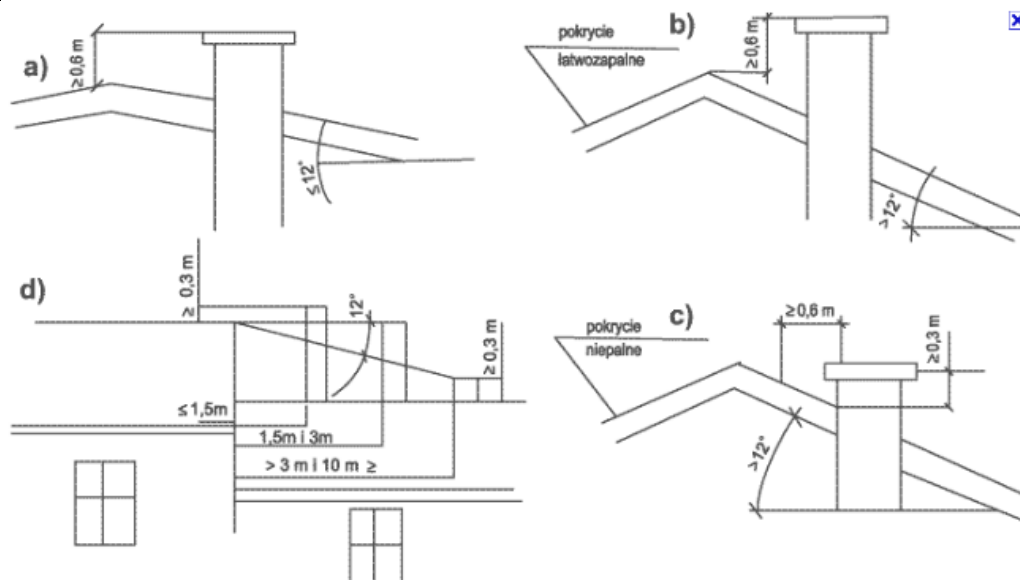
- ↳ kotły powinny być ustawione na fundamencie wystającym nad poziom podłogi kotłowni nie mniej niż 0,05m

**warunek spełniony**

- ↳ wysokość kotłowni przy zasypie paliwa z przodu kotła powinna być nie mniejsza niż podwójna wysokość kotła, jednak co najmniej 2,5 m;

**wymagania architektoniczno – budowlane**

- ↳ wymagania odbiorowe systemów kominowych w świetle obowiązujących w Polsce przepisów prawnych:



Drożność kanałów wentylacyjnych powinna być sprawdzona przez uprawnionego mistrza kominarskiego i potwierdzona odpowiednim protokołem;

- ↪ oświetlenie powinno być naturalne, możliwie od przodu kotłowni, a powierzchnia okien nie mniejsza niż 1:15 względem podłogi kotłowni, przy czym co najmniej 50% powierzchni okien powinno mieć możliwość otwierania;

#### wymagania architektoniczno – budowlane

- ↪ kotłownię należy wyposażać w oświetlenie sztuczne, zainstalowane zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony IP-65 oraz co najmniej jedno gniazdko elektryczne o napięciu nie większym niż 24V;

#### wymagania elektryczne

- ↪ kotłownia powinna być wyposażona w instalacje wodociągowe i kanalizacyjne oraz urządzenia umożliwiające schładzanie i odprowadzenia wody, o pojemności co najmniej równej pojemności wodnej największej jednostki kotłowej;

#### warunek spełniony

- ↪ należy zapewnić wyposażenie, umożliwiające dostarczenie do kotłów wody o jakości wymaganej odpowiednimi przepisami, oraz do odprowadzenia jej na zewnątrz
- ↪ ściany wewnętrzne i stropy wydzielające kotłownię, składy paliwa stałego, żużlowanie i magazyny oleju opałowego, a także zamknięcia otworów w tych elementach, powinny mieć klasę odporności ogniowej nie mniejszą niż określona w tabeli:

Rodzaj pomieszczenia	Klasa odporności ogniowej		
	ścian wew.	stropów	drzwi lub innych zamknięć
Kotłownia z kotłami na paliwo stałe, o łącznej mocy cieplnej powyżej 25 kW	E I 60	R E I 60	E I 30
Kotłownia z kotłami na olej opałowy, o łącznej mocy cieplnej powyżej 30 kW	E I 60	R E I 60	E I 30
Kotłownia z kotłami na paliwo gazowe, o łącznej mocy cieplnej powyżej 30 kW:			
- w budynku niskim (N) i średniowysokim (SW)	E I 60	R E I 60	E I 30
- w budynku wysokim (W) i wysokościowym (WW)	E I 120	R E I 120	E I 60
Skład paliwa stałego i żużlowani	E I 120 *)	R E I 120 *)	E I 60 *)



### 2.3.2. Grupy pompowe i armatura towarzysząca

W celu prawidłowej pracy instalacji ogrzewania z kotłem na paliwo stałe należy wyposażyć instalację c.o. w wymiennik płytowy woda – woda oraz pompę obiegu kotłowego:  $t_z/t_p=80/60^{\circ}\text{C}$ ,  $V=3,1\text{m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p=15\text{kPa}$ . Należy również zastosować odpowiednią armaturę odcinającą oraz pomiarową (termomanometri).

Sterowanie układu będzie za pomocą krzywej grzewczej. Czujnik temperatury zewnętrznej powinien zostać zamontowany minimum 2 m nad gruntem, najlepiej na ścianie północnej.

### 2.3.3. Zabezpieczenie instalacji grzewczej

Zabezpieczenie instalacji grzewczych wodnych należy wykonywać zgodnie z PN-B-02414 - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego. Zgodnie z tą normą, urządzenia zabezpieczające instalację ogrzewania wodnego powinny być następujące:

- ↳ zawór bezpieczeństwa wraz z przewodem odpływowym i dopływowym: 3,0 bar  $\frac{3}{4}$ ";  
(np. Syr 1915 bądź równoważny)
- ↳ przeponowe naczynie wzbiorcze c.o. o pojemności 25dm<sup>3</sup>  
(np. NG25 firmy Reflex bądź równoważny).

### 2.3.4. Zabezpieczenie instalacji grzewczej kotła na paliwo stałe

Zabezpieczenie instalacji grzewczych wodnych należy wykonywać zgodnie z PN-B-02413 - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Zgodnie z tą normą, urządzenia zabezpieczające instalację ogrzewania wodnego powinny być następujące:

- ↳ otwarte naczynie wzbiorcze o pojemności 15 dm<sup>3</sup> z pływakiem i zaworem samodopuszczającym  
(np. Artbud bądź równoważny)
- ↳ rury zabezpieczające (RW – rura wzbiorcza DN25, RB – rura bezpieczeństwa DN32);
- ↳ RP - rura przelewowa DN32 i RS – rura sygnalizacyjna DN20;
- ↳ RO - rura odpowietrzająca DN20;
- ↳ armatura kontrolno pomiarowa
- ↳ wyłącznik krańcowy zasobnika paliwa.

Rurę sygnalizacyjną i przelewową należy wyprowadzić ponad zlew bądź kratkę kanalizacyjną.

### 2.3.5. Zabezpieczenie instalacji wody użytkowej

Zabezpieczenie instalacji c.w.u. należy wykonywać zgodnie z PN-B-02414 - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego. Zgodnie z tą normą, urządzenia zabezpieczające instalację ogrzewania wodnego powinny być następujące:

- ↳ zawór bezpieczeństwa (6 bar  $\frac{1}{2}$ ") wraz z przewodem odpływowym i dopływowym  
(np. Syr 2115 bądź równoważny);
- ↳ przeponowe naczynie wzbiorcze o pojemności 18dm<sup>3</sup> (np. DD18 firmy Reflex bądź równoważny)
- ↳ zabezpieczenie instalacji przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury wody instalacyjnej (zabezpieczenie własne jednostki akumulacyjnej);
- ↳ armatura kontrolno-pomiarowa.

### 2.3.6. Pozostałe urządzenia i armatura

Dodatkowo należy wykonać lub zamontować:

- ↳ filtry siatkowe – w celu zabezpieczenia centrali grzewczej przed zanieczyszczeniami;
- ↳ odpowietrzniki automatyczne - w najwyższych punktach instalacji;
- ↳ zawory zwrotne – zapobiegające cofaniu się wody.

Urządzenia zasilane napięciem >230 V zaleca się podłączyć poprzez szafę elektryczną!

*Uwaga! Wymienione w projekcie urządzenia oraz armatura stanowią podstawowe wyposażenie instalacji grzewczej i dobrane zostały dla przyjętych założeń projektowych. Nie muszą być to jednak wszystkie urządzenia wymagane przez obowiązujące przepisy prawa lub niezbędne do jej prawidłowego działania. Wykonawca zobowiązany jest do stosowania obowiązujących przepisów, zaleceń producentów urządzeń i aktualnej wiedzy technicznej, a w razie jakichkolwiek wątpliwości powinien skontaktować się z Projektantem. Powyższe zastrzeżenie dotyczy również schematu technologicznego (o ile taki zawarto w niniejszej dokumentacji projektowej).*

#### **2.4. SPOSÓB OGRZEWANIA POMIESZCZEŃ**

W poszczególnych pomieszczeniach zaprojektowano grzejniki płytowe zaworowe zasilane od dołu (np. KERMI typ Therm X2 Profil V bądź równoważne). Każdy grzejnik należy doposażyć w głowicę termostatyczną (np. typu DX z wkładką o gwincie M 30x1,5 firmy IMI Hydronic Engineering bądź równoważne). Zadaniem zaprojektowanych zaworów z głowicami będzie zrównoważenie hydrauliczne instalacji oraz indywidualna regulacja ilościowa temperatury w poszczególnych pomieszczeniach lub ich częściach.

Zaleca się podłączenie grzejnika płytowego do instalacji c.o. z zastosowaniem przyłącza grzejnikowego z odcięciem (np. Vekolux firmy IMI Hydronic Engineering bądź równoważne) ZB-podwójne przyłącze z odcięciem, kątowe 3/4"Nz3/4"GZ z mosiądzu niklowane.

Zadaniem zaprojektowanych zaworów z głowicami będzie zrównoważenie hydrauliczne instalacji oraz indywidualna regulacja ilościowa temperatury w poszczególnych pomieszczeniach lub ich częściach.

Lokalizację, moc oraz wymiary poszczególnych grzejników przedstawiono w części rysunkowej opracowania. W niektórych pomieszczeniach wystąpić może konflikt pomiędzy założoną wstępnie lokalizacją grzejnika a ostateczną aranżacją wnętrza. W takich wypadkach możliwa jest niewielka korekta lokalizacji.

Grzejniki należy montować za pomocą dedykowanych zestawów montażowych. Odpowietrzanie powinno odbywać się za pomocą indywidualnych odpowietrzników umieszczonych na grzejnikach oraz automatycznych odpowietrzników na instalacji (w najwyższych miejscach).

#### **2.5. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO**

Instalacja c.t. ma za zadanie zasilanie w ciepło nagrzewnicy wodnej zamontowanej w centrali wentylacyjnej N1/W1 oraz kurtyny powietrznej zlokalizowanej w budynku D. Centrala wentylacyjna zlokalizowana jest na poddaszu budynku B. Czynnikiem grzewczym jest woda.

Podłączenie hydrauliczne nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej zaopatrzyć w zawór trójdrogowy (dedykowany przez producenta), zawór równoważący oraz pompę. Z kolei podłączenie hydrauliczne kurtyny powietrznej zaopatrzyć w zawór równoważący oraz filtr siatkowy.

#### **2.6. RÓWNOWAŻENIE INSTALACJI**

Przed oddaniem obiektu do użytku należy przeprowadzić równoważenie hydrauliczne w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg. normy PN-EN 14336. Proces równoważenia hydraulicznego należy wykonać np. w oparciu o metodę kompensacyjną.

Po przeprowadzonej regulacji hydraulicznej należy sporządzić protokół z regulacji zawierający wartości przepływu: obliczeniowe oraz rzeczywiste, wielkość zaworu i nastawę, spadek ciśnienia na zaworze oraz odchyłkę przepływu. Maksymalna dopuszczalna tolerancja przepływu powinna być zgodna z wymaganiami polskiej normy PN-EN 14336. Protokół powinien także zawierać dane jednostki dokonującej regulacji hydraulicznej.

**Protokół z regulacji hydraulicznej powinien zatwierdzić i odebrać inspektor nadzoru .**

Po sporządzeniu protokołu należy wypełnić tabliczkę znamionową przy każdym zaworze (dołączona do urządzenia przez producenta), wpisując wszystkie dane z protokołu."

**2.7. RUROCIĄGI INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA ORAZ CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO**

Instalacje rurowe ogrzewania grzejnikowego wykonać z rur wielowarstwowych (np. systemu TECEflex rury PE-Xc/AL/PE z płaszczem Al. zgrzewanym doczołowo bądź równoważne) zgodnie z oznaczeniem w części rysunkowej. Instalację ciepła technologicznego oraz rurociągi w kotłowni wykonać z rur stalowych.

Średnice przewodów wg obliczeń oraz szczegóły ich rozprowadzenia przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Wskazówki montażowe w zakresie instalacji rurociągów:

- ↳ wszystkie elementy instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, a montaż należy powierzyć wykwalifikowanym instalatorom;
- ↳ kierunki przepływu wody oznaczyć strzałkami o długości 50 do 300 mm zależnie od średnicy rurociągu, dźwignie zaworów pomalować farbą w kolorze identyfikacyjnym rurociągu;
- ↳ podejścia lub rozgałęzienia instalacji z rur wielowarstwowych należy wykonać łagodnymi łukami zgodnie z wytycznymi producenta,
- ↳ rury w posadzce i przechodzące przez otwory drzwiowe należy w miarę możliwości prowadzić przez środek tych otworów (nigdy nie mniej niż 10 cm od ramy)
- ↳ wszystkie przejścia instalacji przez przegrody budowlane (np. ściany, stropy) należy wykonać w tulejach ochronnych
- ↳ rurociąg należy prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku odwodnień; najwyższe punkty instalacji należy odpowietrzyć (zamontować automatyczne odpowietrzniki), a najniższe odwodnić poprzez zawory kulowe ze złączką do węża; należy przestrzegać prawidłowości spadków w celu zachowania niezawodności odpowietrzenia i odwodnienia
- ↳ podczas montażu należy przestrzegać wytycznych producenta w zakresie stosowania uchwytów stałych i przesuwnych oraz kompensacji, przy czym w maksymalnym stopniu należy wykorzystywać kompensację naturalną,
- ↳ do mocowania instalacji z rur wielowarstwowych należy stosować wyłącznie uchwyty przeznaczone do instalacji z tworzyw sztucznych; uchwyty mocuje się do podłoża za pomocą powszechnie dostępnych kołków rozporowych lub innych specjalnie zaprojektowanych systemów mocowań; zaleca się korzystać z gotowych obejm, punktów stałych (lekkich i ciężkich), podpór przesuwnych czy łączników przegubowych, (np. firmy Hilti bądź równoważne);
- ↳ dla rur wielowarstwowych w przypadku ich prowadzenia natynkowo należy przestrzegać podanych przez producenta rozstawów montażowych, a stosowane mocowania muszą posiadać odpowiednią wytrzymałość:
- ↳ dla rur stalowych należy przestrzegać następujących rozstawów montażowych, a stosowane mocowania muszą posiadać odpowiednią wytrzymałość:
  - - 1,5 m – dla średnic 15÷20 mm,
  - - 2,0 m – dla średnic 25÷32 mm,
  - - 2,5 m – dla średnic 40÷65 mm.
- ↳ instalacje podłogowe należy prowadzić bezkolizyjnie, możliwie najprościej, równolegle do osi rury lub do ściany; rury prowadzone wzdłuż jednej trasy, należy kłaść możliwie jak najbliżej siebie ustalając szerokość tras, którymi są równolegle prowadzone na max. 30 cm (włączając w to warstwę izolacyjną instalacji); pomiędzy poszczególnymi trasami, jak również pomiędzy trasą a ścianą, należy zachować odstęp min. 20 cm;

- ↳ przed uruchomieniem instalacje rurowe należy dokładnie, kilkakrotnie przepłukać; bezpośrednio po zakończeniu montażu należy przeprowadzić próbę szczelności i ciśnienia na zimno i gorąco zgodnie z obowiązującymi „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”;
- ↳ tam gdzie jest to możliwe instalacje z rur wielowarstwowych należy prowadzić w posadzce, a rurociągi ciepła technologicznego wykonane z rur stalowych – pod sufitem;
- ↳ przewody należy zaizolować zgodnie z obowiązującymi przepisami (szczegóły w części dotyczącej instalacji wodociągowej);
- ↳ wszystkie przejścia przez przegrody oddzielenia przeciw pożarowego oraz przegrody posiadające odporność ogniową EI 60 lub REI 60 i więcej należy zabezpieczyć do odporności ogniowej przegrody.

## **2.8. WODA W INSTALACJI C.O.**

Instalację centralnego ogrzewania zaleca się napęlić instalację wodą zmiękczoną (po uprzednim wypłukaniu całej instalacji). Układ zmiękczenia wody wykonać można z zastosowaniem przenośnej stacji zmiękczenia wody, (np. AQUASET 500 EPURO bądź równoważne). Woda wodociągowa w procesie uzdatniania przechodzi wówczas przez następujące procesy technologiczne:

- ↳ filtracja mechaniczna, realizowana przez filtr mechaniczny – wkłady usuwają rdzę, muł, piasek i inne zanieczyszczenia mechaniczne;
- ↳ zmiękczac – w procesie tym usuwana jest jednocześnie twardość wapniowo-magnezowa.

Urządzenie kompaktowe składa się ze zbiornika z włókien epoksydowych, zbiornika na sól i głowicy sterującej.

## **3. INSTALACJA WODOCIĄGOWA**

### **3.1. UWAGI WSTĘPNE**

Zasilanie budynku w wodę odbywać się będzie z istniejącego przyłącza wodociągowego.. Pomiar zużycia wody realizowany będzie poprzez wodomierz zlokalizowany w istniejącym budynku..

Instalacja wodociągowa projektowana w obiekcie ma na celu zasilanie urządzeń socjalno-bytowych oraz hydrantów wewnętrznych p.poż.

### **3.2. ZAPOTRZEBOWANIE BUDYNKU W WODĘ**

Zapotrzebowanie na wodę dla projektowanego budynku obliczono na podstawie sumy wpływów normatywnych  $\Sigma q_n$  z poszczególnych urządzeń, przy podawaniu przepływu obliczeniowego skorzystano z PN-92/B-01706 „Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu”:

W toku obliczeń otrzymaliśmy zapotrzebowanie wody na cele socjalne (dla sumy wody zimnej i ciepłej):

$$q_{\text{soc-byt}} = 0,61 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Rzutużące na całkowite zapotrzebowanie wody są również cele p.poż. Zgodnie z ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 07.06.2010 r. **w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów** (Dz. U. nr 109 poz. 716):

**§ 18. 1.** Minimalna wydajność poboru wody mierzona na wylocie prądownicy powinna wynosić:

- dla hydrantu DN25 – 1,0 dm<sup>3</sup>/s;

Zatem przyjmując działanie 2 szt. hydrantów p.poż. DN25 wypływ ten wyniesie:

$$Q_{\text{p-poż}} = 2 \text{ dm}^3/\text{s} = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Na odejściu na instalację hydrantową należy zastosować zawór zwrotny typu EA np. RV277 firmy Honeywell.

Ponieważ zastosowano rury z tworzyw sztucznych, konieczne jest ograniczenie negatywnych skutków stopienia się tych rur w przypadku ewentualnego wybuchu pożaru. Jednym z takich skutków może być obniżenie ciśnienia w instalacji hydrantowej uniemożliwiający skuteczne przeprowadzenie akcji gaśniczej. Zwraca się zatem uwagę, iż zgodnie z przepisami, poza głównym izolatorem przepływów zwrotnych na instalacji, należy zastosować na odejściu od głównego przewodu wodociągowego w budynku na instalację hydrantową zawór zwrotny typu EA oraz na odejściu na instalację wody dla celów bytowo-gospodarczych (instalacja z tworzywa) zawór uniemożliwiający zakłócanie poboru wody w momencie wybuchu pożaru – zawór Honeywell VV100 (patrz część rysunkowa), który automatycznie odcina dopływ wody do instalacji socjalno-bytowej tylko w przypadku gdy ciśnienie w instalacji ppoż spadnie poniżej ustawionej wartości. W tym przypadku nawet podczas pożaru, gdy mamy odpowiednie ciśnienie w instalacji ppoż woda dopływa do instalacji socjalno-bytowej. Zawór ten dodatkowo utrzymuje stałe nastawione ciśnienie w instalacji socjalno-bytowej zabezpieczając ją przed niepożądanym wzrostem ciśnienia.

### **3.3. INSTALACJA PPOŻ.**

Zabezpieczeniem pożarowym wewnątrz obiektu (zgodnie z obowiązującymi przepisami) są hydranty p.poz. DN25.

Zaprojektowane hydranty wewnętrzne p-poz są hydrantami DN 25 o 30 m zasięgu węża półsztywnego i 3 m prądu gaśniczego (razem zasięg 33 m). Hydranty zlokalizowano w pobliżu wejść (zgodnie z częścią rysunkową), przejść. Każdy hydrant należy oznakować zgodnie z PN. Zawory hydrantowe należy zainstalować w szafkach hydrantowych naściennych lub wnękowych, na wysokości  $1,35 \pm 0,1$  m od poziomu posadzki. Minimalna wydajność pojedynczego hydrantu DN 25 wynosi  $1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ . Przy projektowaniu średnic przewodów przyjęto zgodnie z PN jednoczesność działania 2 hydrantów wewnętrznych ppoż., stąd  $q_{p.poz.} = 2 \times 1,0 = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

Instalację oraz podejścia pod hydrant ppoż. należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych (średnice wg części rysunkowej), łączonych przy pomocy kształtek gwintowanych wg PN-80/H-74200, łączonych przy pomocy ocynkowanych łączników gwintowanych z żeliwa ciągliwego, o połączeniach uszczelnianych przy użyciu elastycznej taśmy teflonowej, przędzy z konopi lub past uszczelniających lub na połączenia kołnierzowe z kształtkami ocynkowanymi z żeliwa ciągliwego. Instalację zaizolować termicznie w celu ochrony przed zjawiskiem potnięcia. Izolację rur wykonać z otulin firmy Armacell Tubolit Dg o gr. 9 mm. Przewody poziome (rozprowadzające) należy układać przy ścianach budynku z normatywnym spadkiem 2‰ w kierunku zasilania, po wierzchu ścian lub alternatywnie w bruzdach ściennych. Przy montażu instalacji zachować normatywne odległości przewodów od innych instalacji.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane powinny być wykonane w tulejach ochronnych. Ewentualne przejścia między strefami oddzielenia pożarowego należy odpowiednio zabezpieczyć przeciwpożarowo. Podejścia pod piony oraz rozgałęzienia instalacji należy wykonać łagodnymi łukami. Podczas montowania rurociągów zachować zasady samokompensacji przewodów oraz właściwego montażu uchwytów stałych i przesuwnych.

### **3.4. CHARAKTERYSTYKA INSTALACJI WODY PITNEJ**

Instalację wody pitnej zaprojektowano w oparciu o system z rur wielowarstwowych PE-Xc/Al/PE. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane powinny być wykonane w tulejach ochronnych. Podejścia pod piony oraz rozgałęzienia instalacji należy wykonać łagodnymi łukami. Podczas montowania rurociągów zachować zasady samokompensacji przewodów. Główne rurociągi rozprowadzające wodę do odbiorników w poszczególnych pomieszczeniach prowadzić w posadzce. Podejścia do armatury wykonać w bruzdach ściennych pod tynkiem. Dla ułatwienia montażu zaleca się stosowanie uchwytów mocujących (obejm pojedynczych lub podwójnych). Rury w bruzdach ściennych należy prowadzić w rurach osłonowych Peschla, dzięki czemu przewody rozprężają się w nich,

**Projekt wykonawczy - instalacje sanitarne**

wypełniając przestrzeń rury osłonowej. Prowadząc przewody w bruzdach ściennych należy tak przewidzieć ich głębokość, aby grubość warstwy zaprawy przykrywająca rurę nie była mniejsza niż 3 cm. Bruzdę należy zazbroić siatką Rabitza. Izolacja termiczna winna być wykonana nie tylko dla przewodów z ciepłą wodą, lecz również w celu ochrony przed zjawiskiem potnienia na instalacji wody zimnej.

Przewody należy zaizolować zgodnie z obowiązującymi przepisami:

	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m×K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz.1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz.1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze.	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożona wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożona na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z poz. 1-4
Uwaga: 1) Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,  2) Izolacja cieplna wykonana jako powietrzno-szczelna.		

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach powinna spełniać wymagania minimalne określone w powyższej tabeli, a także Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 wraz z ewentualnymi późniejszymi zmianami), w szczególności w zakresie załączników nr 2 i 3;

Po zakończeniu montażu instalacji sanitarnej a przed zakryciem instalacji w bruzdach ściennych lub innych niedostępnych miejscach, należy wykonać próbę szczelności. Przedtem jednak należy ją wypłukać, usuwając wszelkie pozostałości stałe. Można zastosować specjalne pompy płuczące, które mieszaniną wody i powietrza, działając w dwóch kierunkach, intensywnie usuwają przemieszczające się wewnątrz instalacji cząstki stałe. Po wypłukaniu instalacji, należy przeprowadzić próbę ciśnieniową. Próbę taką można wykonać zimną wodą lub bezolejowym powietrzem zgodnie z Wytycznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych wydanych przez COBRTI INSTAL (07-2003).

Jako armaturę zastosować elementy białego montażu oraz baterie wg potrzeb inwestora. Podłączenie urządzeń ma pozwalać na łatwy demontaż wyposażenia i być na tyle elastyczne aby, z jednej strony dylatacje nie wywoływały pęknięć ceramiki, z drugiej aby możliwa była wymiana urządzenia, gdyby wystąpiła taka potrzeba. Wszystkie elementy instalacji wody zimnej i ciepłej powinny mieć świadectwo o dopuszczeniu do stosowania zgodnie ze swoim przeznaczeniem.

Przy montażu instalacji wodociągowej zachować normatywne odległości przewodów od innych instalacji oraz wysokości zamontowania przyborów sanitarnych. Przewody instalacji wodociągowej należy układać ze spadkami, tak aby zapewnić możliwość odwodnienia instalacji i odpowietrzenia przez najwyższe położone punkty czerpalne.

Wymiarowanie oraz lokalizacja przewodów wraz z armaturą pokazana została w części rysunkowej. Wszystkie odejścia wody użytkowej należy zaopatrzyć w zawory odcinające. Zapewnia to sprawne usuwanie ewentualnych awarii, bez konieczności odcinania wody w całym obiekcie.

Zawór do podlewania zieleni ze złączką do węża DN 15 mm umieszczony na zewnętrznej ścianie budynku wykonać z zabezpieczeniem mrozoodpornym.

### **3.5. PRZYGOTOWANIE C.W.U.**

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w zasobniku zasilanym z projektowanego kotła.

## **4. KANALIZACJA SANITARNA**

### **4.1. UWAGI WSTĘPNE**

Odprowadzenie ścieków bytowo-gospodarczych odbywać się będzie do projektowanego zbiornika bezodpływowego. Istniejący zbiornik po rozbudowie budynku nie będzie spełniał wymagań odnośnie odległości wjazdu i wywiewki od okien i drzwi, dlatego należy go zlikwidować.

### **4.2. WYKONANIE INSTALACJI WEWNĘTRZNEJ**

W celu umożliwienia realizacji budynku należy wykonać kanalizację sanitarną podposadzkową z rur PVC-U od poszczególnych przyborów sanitarnych do studzienki zewnętrznej. Rury kanalizacyjne należy układać na podsypce piaskowej o grubości 10 cm z obsypką 20÷30 cm ponad górną krawędź rury. Generalnie wykopy wykonywać mechanicznie, natomiast w okolicy fundamentów – ręcznie. Rury łączyć na szczelne połączenia kielichowe na wcisk, z uszczelką na stałe zamontowaną w kielichu.

Projektuje się piony kanalizacyjne z wentylacją główną, wykonane z PVC, zakończone wywiewką kanalizacyjną wyprowadzoną ponad dach budynku a w części dolnej zaopatrzone w otwory rewizyjne (czyszczaki). Podejścia z pionami połączone są za pomocą wlotów kątowych.

Instalację kanalizacji wewnętrznej wykonać zgodnie z zaleceniami norm PN-81/C-10700 PN-EN12056-1, PN-EN12056-2, PN-EN12056-3, PN-EN12056-5. Przewody kanalizacyjne układać kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Przewody prowadzić przez pomieszczenia o temperaturze powyżej 0°C. Przewodów kanalizacyjnych nie prowadzić nad przewodami zimnej i ciepłej wody, gazu i centralnego ogrzewania oraz gołymi przewodami elektrycznymi. Minimalna odległość przewodów z PVC lub PP od przewodów ciepłych ma wynosić 0,1 m mierząc od powierzchni rur. W przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną. Izolację termiczną należy wykonać również wtedy, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki przewodu powyżej +45°C. Przewody kanalizacyjne prowadzić po ścianach albo w bruzdach pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużanie przewodów. W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej stosować tuleje ochronne z wypełnieniem materiałem plastycznym.

Średnice podejść pod poszczególne przybory sanitarne wykonać w zależności od rodzaju przyboru (zgodnie z normą PN-92/B-01707), przy czym średnice podejść nie mogą być mniejsze aniżeli średnice wylotów z przyborów sanitarnych. Podejścia do poszczególnych przyborów sanitarnych należy prowadzić w ścianach lub posadzkach. Odpływ z każdego przyboru sanitarnego, powinien być zaopatrzony w zamknięcie wodne – syfon – dobrany

**Projekt wykonawczy - instalacje sanitarne**

specjalnie do tego celu. Przybory wykonane z blachy (np. zlewozmywaki) należy ustawiać na elastycznych podkładkach w celu ochrony przed hałasem i drganiami. Zaleca się wykładanie zewnętrznych powierzchni tych przyborów materiałami tłumiącymi drgania.

Spadki przewodów odpływowych i połączeń kanalizacyjnych:

Średnica przewodu [mm]	Spadek minimalny %	Spadek maksymalny %
< 110	2	15
160	1,5	15

Przewody kanalizacyjne mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwyty lub obejm. Maksymalne rozstawy uchwyty dla przewodów poziomych:

Średnica przewodu [mm]	Rozstaw uchwyty [m]
50 - 110	1,0
> 110	1,25

Na przewodach pionowych stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniając przenoszenie obciążeń rurociągów i jedno mocowanie przesuwne. Mocowanie przesuwne ma zabezpieczać rurociąg przed dociskiem. Wszystkie elementy przewodów spustowych mają być mocowane niezależnie.

Trasy, średnice oraz spadki pokazano w części rysunkowej dokumentacji.

## 5. KANALIZACJA DESZCZOWA

### 5.1. UWAGI WSTĘPNE

W rejonie działki inwestora nie ma istniejącej sieci deszczowej, dlatego wody deszczowe z dachu budynku odprowadzone zostaną na teren nieutwardzony.

## 6. INSTALACJA WENTYLACJI

### 6.1. ZAŁOŻENIA WYJŚCIOWE

#### 6.1.1. Ogólna charakterystyka budynku.

Obiekt położony jest w Chełmnie nad Nerem, a więc w III-iej strefie klimatycznej. Obiekt jest zespołem budynków dwukondygnacyjnych (istniejący budynek A oraz nowobudowany budynek B) połączonych łącznikiem (budynek D) przeznaczonym na użytek muzealny i biurowy.

#### 6.1.2. Parametry powietrza w pomieszczeniach

Obszar	Dopuszczalny poziom głośności	Temperatura Wilgotność Lato	Temperatura Wilgotność Zima
	L <sub>Aeq</sub> dB		°C
1. Pom. biurowe	35 dB(A)	Nieregulowana	20°C +/- 2°C
2. WC	50 dB(A)	Nieregulowana	20°C +/- 2°C
3. Komunikacje	40 dB(A)	Nieregulowana	20°C +/- 2°C
4. Magazyny	50 dB(A)	Nieregulowana	18°C +/- 2°C
5. Pom. gospodarcze, pomocnicze	50 dB(A)	Nieregulowana	18°C +/- 2°C

#### 6.1.3. Parametry powietrza zewnętrznego:

Warunki zewnętrzne w okresie zimy. Zgodnie z polską normą PN-82/B-02403 zimowe warunki projektowe w Chełmnie nad Nerem t<sub>zewn</sub> = -20°C, wilgotność względna  $\phi$  = 100%.



**Projekt wykonawczy - instalacje sanitarne**

Warunki zewnętrzne w okresie lata. Zgodnie z polską normą PN-76/B-03420 letnie warunki projektowe w Chełmnie nad Nerem są następujące:  $t_{zewn} = 30^{\circ}\text{C}$ , wilgotność względna  $\phi = 45\%$ .

		zima:	lato:
• temperatura $t_z$		$-20^{\circ}\text{C}$	$30^{\circ}\text{C}$
• wilgotność względna $\Phi$		100 %	45 %
• zawartość pary wodnej	x	0,8 g/kg	11,9 g/kg
•			

**6.2. OKREŚLENIE ILOŚCI POWIETRZA.**

Układ zaprojektowano zgodnie z wymaganiami przepisów, przyjmując w poszczególnych pomieszczeniach ilości powietrza w oparciu o:

- ↪ Przyjęto nie mniej niż 30 m<sup>3</sup>/h na osobę w pomieszczeniach biurowych, zakładając równocześnie nie mniej niż dwie wymiany powietrza w pomieszczeniu.
- ↪ W pracowni naukowej nie mniej niż 40 m<sup>3</sup>/h na osobę w pomieszczeniach biurowych, zakładając równocześnie nie mniej niż dwie wymiany powietrza w pomieszczeniu
- ↪ W umywalniach i pomieszczeniach WC wg przyborów
- ↪ W magazynach i pomieszczeniach gospodarczych nie mniej niż 1 wymiana powietrza na godzinę
- ↪ W komunikacjach nie mniej niż 1 wymiana powietrza na godzinę

Szczegółowe dane odnośnie ilości powietrza w poszczególnych pomieszczeniach zawiera załączona w końcowej części opracowania tabela nr 1 „Zestawienie pomieszczeń. Ilości powietrza”.

**6.3. KLIMATYZACJA.**

Przewiduje się klimatyzację pomieszczenia serwerowni za pomocą klimatyzatora typ split, mającego możliwość działania w ciągu całego roku.

**6.4. ROZDZIAŁ POWIETRZA W POMIESZCZENIACH.**

W budynkach zaprojektowano jeden główny system wentylacyjny. Zestawienie systemów zawiera tabela nr 1.

Systemy oznaczono w sposób następujący:

- ↪ System N1                nawiew ogólny budynek B i D
- ↪ System W1                wywiew ogólny budynek B i D
- ↪ System W1/1              wywiew lokalny WC damskie
- ↪ System W1/2              wywiew lokalny WC męskie
- ↪ System W1/3              wywiew lokalny pracownia konserwatorska
- ↪ System W1/4              wywiew lokalny WC personelu
- ↪ System W1/5              wywiew lokalny magazyn

**6.5. DOBÓR URZĄDZEŃ**

Dla systemu wentylacji ogólnej N1/W1 przewidziano zastosowanie centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej firmy VENTIA serii KOMFOVENT KOMPAKT REGO z obrotowym wymiennikiem ciepła i nagrzewnicą wodną. Centrala zapewnia w okresie zimowym nawiew powietrza ogrzanego do temperatury  $24^{\circ}\text{C}$ . W okresie letnim temperatura nawiewu nieregulowana. Odzysk ciepła realizowany jest na wymienniku obrotowym.

Dobrano wentylatory ściennie (łazienkowe) firmy SYSTEMAIR.

Do serwerowni zaprojektowano klimatyzator typu split firmy LG.

W tabeli 2 „Zestawienie urządzeń wentylacyjnych. Wytyczne.” zebrano podstawowe dane dobranych urządzeń wentylacyjnych – central, wentylatorów i klimatyzatora.

## **6.6. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH**

Niniejsze opracowanie oparte jest na aktualnych podkładach budowlanych.

### **6.6.1. System N1/W1**

System obsługuje nowo projektowany budynek B i łącznik D, które będą budowane w pierwszym etapie prac.

System N1/W1 współpracuje z systemami lokalnymi:

↪ System W1/1	wywiew lokalny WC damskie
↪ System W1/2	wywiew lokalny WC męskie
↪ System W1/3	wywiew lokalny pracownia konserwatorska
↪ System W1/4	wywiew lokalny WC personelu
↪ System W1/5	wywiew lokalny magazyn

System wyposażony będzie w centralę wewnętrzną nawiewno-wywiewną AHU N1/W1. Centrala firmy VENTIA.

Centralę zlokalizowano na poddaszu w pomieszczeniu magazynu 20. Centrala zapewnia nawiew wyłącznie świeżego powietrza bez możliwości recyrkulacji. Wentylatory w centrali wyposażone w silniki EC, pozwalające na płynną zmianę wydajności centrali oraz obniżenie wydajności w okresach przerw w użytkowaniu pomieszczeń lub w nocy.

Urządzenie zapewnia w okresie zimowym nawiew powietrza o temperaturze 24°C. Całkowita wydajność centrali wynosi:

↪ V nawiew N1	1 485 m <sup>3</sup> /h
↪ V wywiew W1	1 115 m <sup>3</sup> /h

Powietrze jest czerpane przez czerpnię ścienną, następnie po podgrzaniu na odzysku ciepła w centrali wentylacyjnej i nagrzewnicy rozprowadzane jest systemem kanałów. Powietrze nawiewane jest przez zawory nawiewne lub kratki nawiewne, wywiewane przez zawory wywiewne lub kratki wywiewne. Wyrzut powietrza przez wyrzutnię dachową. Zarówno na nawiewie jak i na wywiewie zaprojektowano tłumiki akustyczne VENTIA.

Centrala współpracuje z wentylatorami łazienkowymi firmy SYSTEMAIR, o następujących wydajnościach:

↪ V wywiew W1/1	50 m <sup>3</sup> /h
↪ V wywiew W1/2	50 m <sup>3</sup> /h
↪ V wywiew W1/3	120 m <sup>3</sup> /h
↪ V wywiew W1/4	50 m <sup>3</sup> /h
↪ V wywiew W1/5	100 m <sup>3</sup> /h

Wentylatory systemów lokalnych pracują w sposób ciągły, zbilansowany z pracą centrali wentylacyjnej. Wentylatory ściennie, łazienkowe montowane są do kanałów murowanych znajdujących się przy poszczególnych pomieszczeniach. Nawiew kompensacyjny do pomieszczeń przez kratki w drzwiach lub przez podcięcie drzwi.

Dane dotyczące wykonania instalacji, sposobów izolacji, sterowania oraz komplet wytycznych przedstawione w dalszej części opracowania.

**6.7. KLIMATYZACJA W POMIESZCZENIU SERWEROWNI**

Do odprowadzenia zysków ciepła z pomieszczenia serwerowni dobrano klimatyzator typu split firmy LG, typ CV18.NJ2 z jednostką wewnętrzną typu ściennego. Moc chłodnicza układu 4,8 kW. Jednostka zewnętrzna typ UU18W.UE2 zamontowana zostanie zewnątrz budynku C przy osi B. Budynek C wybudowany będzie w II etapie prac, dlatego po wykonaniu I etapu prac należy zamontować jednostkę przy ścianie budynku D (zgodnie z rysunkiem, a po wybudowaniu budynku C należy jednostkę przemontować do położenia ostatecznego). Rurociągi freonowe prowadzone w przestrzeni poddasza budynku C i B oraz na dachu łącznika (budynek D). Rurociągi łączyć poprzez lutowanie. Dobrano urządzenie inwerterowe, z możliwością pracy całorocznej. Gwarantowana praca do temperatury zewnętrznej -15°C.

**6.8. PROWADZENIE KANAŁÓW I WYTTCZNE DLA WYKONANIA CZERPNI I WYRZUTNI**

Instalacje prowadzić w układzie przedstawionym na rysunku. Na głównych rozgałęzieniach przewodów montować należy ręczne przepustnice regulacyjne.

- ↳ **Ze względu na charakter obiektu (prowadzenie instalacji w przestrzeni poddasza, gdzie znajduje się dużo elementów konstrukcji dachu, dwuetapowość prac budowlanych) kształtki wentylacyjne należy domierzyć na budowie.**
- ↳ Wszelkie obniżenia kanałów (odsadзки) pod konstrukcję lub na skrzyżowaniach z innymi instalacjami wykonywać według domiaru na budowie;
- ↳ Prowadzenia kanałów pomiędzy elementami konstrukcji dachu wykonywać według domiaru na budowie;
- ↳ Podane na rysunku rzędne, dotyczą wysokości nad poziomem wykończonej posadzki. Rzędne należy traktować jako pomocnicze, przy czym każdorazowo instalacje należy montować możliwie najwyżej pod więzarami

Przy ustalaniu lokalizacji czerpni i wyrzutni należy przestrzegać następujących zasad. W zależności od lokalizacji należy stosować się do następujących wytycznych, zgodnie z: „Dz. U. Nr 75, poz. 690 wraz z ewentualnymi późniejszymi zmianami, opublikowane także w Dzienniku Ustaw: Dz. U. z 2003 r., nr 33”

- ↳ § 152.3. Czerpnie powietrza sytuowane na poziomie terenu lub na ścianie dwóch najniższych kondygnacji nadziemnych budynku powinny znajdować się w odległości, co najmniej 8 m w rzucie poziomym od ulic i zgrupowania miejsc postojowych dla więcej niż 20 samochodów, miejsc gromadzenia odpadów stałych, wywiewek kanalizacyjnych oraz innych źródeł zanieczyszczenia powietrza. Odległość dolnej krawędzi otworu wlotowego czerpni od poziomu terenu powinna wynosić, co najmniej 2 m.
- ↳ 4. Czerpnie powietrza sytuowane na dachu budynku powinny być tak lokalizowane, aby dolna krawędź otworu wlotowego znajdowała się co najmniej 0,4 m powyżej powierzchni, na której są zamontowane, oraz aby została zachowana odległość co najmniej 6 m od wywiewek kanalizacyjnych.
- ↳ 7. Dolna krawędź otworu wyrzutni z poziomym wylotem powietrza, usytuowanej na dachu budynku, powinna znajdować się, co najmniej 0,4 m powyżej powierzchni, na której wyrzutnia jest zamontowana, oraz 0,4 m powyżej linii łączącej najwyższe punkty wystających ponad dach części budynku, znajdujących się w odległości do 10 m od wyrzutni, mierząc w rzucie poziomym.
- ↳ 8. Usytuowanie wyrzutni powietrza na poziomie terenu jest dopuszczalne tylko za zgodą i na warunkach określonych przez właściwego państwowego inspektora sanitarnego.
- ↳ 9. Dopuszcza się sytuowanie wyrzutni powietrza w ścianie budynku, pod warunkiem, że:
  - 1) powietrze wywiewane nie zawiera uciążliwych zapachów oraz zanieczyszczeń szkodliwych dla zdrowia,
  - 2) przeciwległa ściana sąsiedniego budynku z oknami znajduje się w odległości co najmniej 10 m lub bez okien w odległości co najmniej 8 m,
  - 3) okna znajdujące się w tej samej ścianie są oddalone w poziomie od wyrzutni co najmniej 3 m, a poniżej lub powyżej wyrzutni - co najmniej 2 m,

- 4) czerpnia powietrza, usytuowana w tej samej ścianie budynku, znajduje się poniżej lub na tym samym poziomie co wyrzutnia, w odległości co najmniej 1,5 m.
- ↪ 12. Odległość wyrzutni dachowych, mierząc w rzucie poziomym, nie powinna być mniejsza niż 3 m od:
- 1) krawędzi dachu, poniżej której znajdują się okna,
  - 2) najbliższej krawędzi okna w połaci dachu,
  - 3) najbliższej krawędzi okna w ścianie ponad dachem.
- ↪ 13. Jeżeli odległość, o której mowa w ust. 12 pkt. 2 i 3, wynosi od 3 m do 10 m, dolna krawędź wyrzutni powinna znajdować się co najmniej 1 m ponad najwyższą krawędzią okna.
- ↪ 14. W przypadku usuwania przez wyrzutnię dachową powietrza zawierającego zanieczyszczenia szkodliwe dla zdrowia lub uciążliwe zapachy, z zastrzeżeniem ust. 5, odległości, o których mowa w ust. 12 i 13, należy zwiększyć o 100%.

## **6.9. WYMAGANIA I WYTYCZNE.**

### **6.9.1. Odbiór instalacji**

Instalacja wentylacji może być zgłoszona do odbioru po zakończeniu robót instalacyjno-montażowych, robót budowlanych i elektrycznych. Z wszystkich prób i testów należy sporządzić odpowiednie protokoły odbioru. Pomiar oraz test gwarancyjny instalacji wentylacji mechanicznej należy przeprowadzić w oparciu o PN-78/10440 oraz o uprzednio wykonaną i zatwierdzoną przez Inwestora dokumentację techniczną. Do odbioru technicznego Wykonawca przedstawi: oświadczenie o zgodności wykonania z projektem, protokoły pomiarów przepływów, protokoły pomiarów hałasu, DTR urządzeń i instrukcje obsługi dla urządzeń i instalacji wraz z instrukcją eksploatacji i konserwacji, dopuszczenia do stosowania w Polsce wszelkich materiałów użytych przy wykonaniu instalacji (deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, dopuszczenia UDT, certyfikaty i dodatkowe dokumenty związane), gwarancje i warunki gwarancji.

W zakres prac związanych z odbiorem wchodzi:

- ↪ Sprawdzenie kompletności wykonanych prac
- ↪ Badanie ogólne – sprawdzenie dostępności do obsługi, stanu czystości, rozmieszczenia otworów rewizyjnych, oznakowania, sprawdzenie typów izolacji, sprawdzenie zabezpieczeń antykorozyjnych, uziemień, sposobu zamocowania urządzeń i kanałów
- ↪ Badania szczegółowe elementów instalacji: central, filtrów, czerpni, przepustnic, nawiewników i wywiewników i szaf sterowniczych.

W zakres prac związanych z kontrolą działania wchodzi:

- ↪ Prace wstępne:
- praca próbna w ciągu 72 godz.
  - pomiary i regulacja ilości powietrza
  - nastawienie elementów zasilania elektrycznego
  - obserwacja pracy instalacji w okresie rozruchu i przygotowanie jej do odbioru ostatecznego
  - przedłożenie protokołów z pomiarów wstępnych
  - przeszkolenie służb eksploatacyjnych
- ↪ Prace kontrolne
- kontrola działania elementów instalacji: central, filtrów, czerpni, przepustnic, nawiewników i wywiewników i szaf sterowniczych.
  - Pomiary kontrolne końcowe

Uruchomienie instalacji wentylacyjnych musi się odbywać równolegle z uruchomieniem instalacji elektrycznych i sterowania.

**Projekt wykonawczy - instalacje sanitarne**

Warunkiem poprawnej i bezawaryjnej pracy instalacji oraz utrzymania właściwych parametrów powietrza w pomieszczeniu jest eksploatacja zgodna z instrukcją obsługi. Instalacja powinna być przekazana pod nadzór fachowych służb eksploatacyjnych, które powinny sprawdzać prawidłowość działania instalacji i wykonywać niezbędne prace konserwacyjne. Podczas eksploatacji należy przestrzegać wymogów zawartych w dokumentacji techniczno-ruchowej, dostarczonej przez producentów poszczególnych urządzeń.

Podczas odbioru wykonać oględziny zewnętrzne, polegające na sprawdzeniu zgodności wykonania instalacji z zatwierdzonym projektem, sprawdzić wymiary kanałów i średnic przewodów oraz uzbrojenia na zgodność z zatwierdzonym projektem.

Gwarancją prawidłowej pracy instalacji wentylacji jest jej staranna regulacja pomontażowa. Regulacja i pomiary powinny być wykonane zgodnie z opracowaniem COBRTI INSTAL „Zasady regulacji i warunki odbioru instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych” oraz z PN-76/B-10440 „Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.” Po dokonaniu regulacji sprawdzonej pomiarami, przepustnice oraz regulatory kratki należy zabezpieczyć na stałe przed niekontrolowaną manipulacją osób postronnych.

**6.9.2. Wytyczne konstrukcyjne**

- ✎ Elementy konstrukcyjne obiektu należy przystosować do montażu elementów technologicznych układu wentylacji mechanicznej;
- ✎ W miejscach przejść instalacji powietrznych przez elementy konstrukcyjne budynku wykonać otwory o wymiarach o minimum +5 cm większych od wymiaru przewodu;
- ✎ Wykonać przejścia przez ściany zewnętrzne i po osadzeniu kanałów zabezpieczyć je przed przedostawaniem się wilgoci do wnętrza budynku. Wykonać obróbki przejść przez ściany zewnętrzne po zamontowaniu kanałów;
- ✎ W miejscach, w których zaprojektowano i wyrzutnie dachowe, wykonać należy cokoły dla przejścia kanałów oraz osadzenia na nich uzbrojenia lub urządzeń instalacji wentylacyjnej.
- ✎ Zapewnić dojsię serwisowe do wszystkich elementów instalacji wentylacji wymagających okresowej regulacji, przeglądu itp.
- ✎ Drzwi wewnętrzne przewidziane do migracji powietrza należy wyposażyć w kratkę wentylacyjną o polu wolnego przekroju  $A_0=0,04 \text{ m}^2$  lub zamontować powyżej poziomu posadzki ze szczeliną  $A_0=0,04 \text{ m}^2$ .
- ✎ Wykonać konstrukcję wsporczą jednostki zewnętrznej systemu klimatyzacji split na poziomie terenu o wysokości minimum 30 cm nad poziomem terenu lub zamontować ją na ścianie budynku.

**6.9.3. Wytyczne elektryczne i automatyki (AKPiA)**

Należy doprowadzić energię elektryczną do wszystkich urządzeń tego wymagających. Wymagane parametry pracy wentylatorów w centralach oraz wentylatorów indywidualnych, a także pracy klimatyzatora zawiera tabela 2: „Zestawienie urządzeń wentylacyjnych. Wytyczne.”.

Wyposażenie elektryczne wentylatorów:

- ✎ Wentylatory w centralach wentylacyjnych wyposażone w silniki EC, umożliwiające płynne dostosowanie wydajności.
- ✎ Należy zablokować pracę urządzeń wentylacyjnych (nawiew z wywiewem i wywiewami lokalnymi),
- ✎ Podłączenia urządzeń wykonać według DTR poszczególnych urządzeń,
- ✎ Wykonać uziemienie instalacji,
- ✎ Wszystkie wentylatory wyposażyć w niezbędne zabezpieczenia termiczne oraz wyłączniki serwisowe dostarczane wraz z urządzeniami.

Centrale wyposażać w standardową automatykę producenta.

- ✎ Należy zapewnić pracę urządzeń wentylacyjnych zgodnie z programem czasowym,

- ↪ Należy wykonać zabezpieczenia przeciwzamrożeniowe wodnych nagrzewnic wentylacyjnych,
- ↪ Zapewnić kontrolę stanu zapylenia filtrów w centralach wentylacyjnych
- ↪ Zapewnić sygnalizację stanu pracy wentylatorów,
- ↪ Zapewnić regulację temperatury nawiewu od czujnika kanałowego na nawiewie i temperatury w pomieszczeniu.
- ↪ Lokalizację regulatorów / sterowników central należy ustalić na etapie realizacji prac z Inwestorem, przy czym sugeruje się usytuowanie szafek sterowniczych dla poszczególnych central przy centrali. Zasilanie do wentylatorów współpracujących z centralą może się odbywać z szafki dla danej centrali, tak by zapewnić ich wspólne sterowanie. Szafki sterownicze zlokalizowane na poddaszu w izolacji termicznej, jak do montażu na zewnątrz.

Ponadto:

**System N1/W1.** Centrala nawiewno wywiewna ze zintegrowaną automatyką. Praca centrali z wydajnością stałą w godzinach użytkowania pomieszczeń.

- ↪ Tryb pracy letniej – wentylacja powietrzem świeżym, powietrze w centrali nie poddawane obróbce termicznej.
- ↪ Tryb pracy zimowej – wentylacja z nawiewem ciepłego powietrza o stałej temperaturze równej 24°C
- ↪ Tryb pracy weekendowej. Centrala okresowo załączana np. raz w ciągu godziny na dziesięć minut.
- ↪ Tryb pracy dyżurnej pomiędzy okresami użytkowania. Centrala okresowo załączana np. raz w ciągu godziny na dziesięć minut.
- ↪ Wentylatory W1/1, W1/5, W1/7, W1/8 i W1/9 – praca ciągła, zintegrowana z pracą centrali

#### 6.9.4. Wytyczne dla ochrony przeciwpożarowej

Na kanałach przechodzących przez ściany (stropy) oddzielenia pożarowego należy montować klapy przeciwpożarowe o odporności ogniowej równej odporności ściany oddzielenia. Klapy montować bezpośrednio w przegrodzie budowlanej. Kanały wentylacyjne przebiegające przez strefy których nie obsługują należy izolować przeciwpożarowo płytami ochronnymi o odporności ogniowej równej odporności ogniowej ścian działowych. Centrale wentylacji ogólnej oraz wentylatory wyłączać sygnałem z centrali ppoż. po wykryciu pożaru przez instalację sygnalizacyjno-alarmową w danej strefie pożarowej. Szczegóły sterowania zgodnie z operatem ppoż., należy określić na etapie opracowania projektu systemu sygnalizacji pożaru i automatyki pożarowej.

Do uszczelnienia wszystkich przejść przez ściany/stropy mających odporność ogniową, należy użyć ognioodpornej masy uszczelniającej Hilti CP 601 o odporności ogniowej oddzielenia. Materiał ten musi być zaakceptowany przez odpowiednią instytucję do tego upoważnioną oraz odpowiadać lokalnym przepisom budowlanym i normom międzynarodowym. Producenci muszą posiadać wszystkie wymagane certyfikaty ogniowe.

Przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały z siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.

#### 6.9.5. Kanały i osprzęt

**Kanały w systemach wentylacji** nawiewnej i wywiewnej wykonać z blachy ocynkowanej. Kanały nawiewne i wywiewne N1, W1, prowadzone w przestrzeni nieogrzewanego poddasza izolować wełną mineralną o grubości 100mm. Kanały czerpne i wyrzutowe izolować wełną mineralną grubości 100 mm. Kanały nawiewne i wywiewne N1 i W1 prowadzone poza nieogrzewanym poddaszem izolować 30mm wełną mineralną.

Kanały wentylacji wywiewnej lokalnej pozostawić bez izolacji.

**Projekt wykonawczy - instalacje sanitarne**

Szczelność przewodów powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002. Klasa szczelności kanałów typu B. Stosować połączenia kołnierzowe na kanałach prostokątnych lub mufa/nypel na kanałach typu SPIRO. Kołnierze z profili nabijanych na kanał, nitowane lub zgrzewane. Na połączeniach stosować uszczelki z miękkiej gumy. Kanały o przekroju kołowym połączenia na wsuwkę, nitowane, uszczelniane pastą uszczelniającą i taśmą aluminiową.

Na przejściach przez przegrody budowlane kanały wentylacyjne odizolować w odpowiedni sposób wełną mineralną o grubości 30mm.

Zapewnić możliwość czyszczenia kanałów poprzez zastosowanie otworów rewizyjnych. Dokładne lokalizacje rewizji ustalić w projekcie wykonawczym zgodnie z poniższymi zasadami:

- ↳ Na kanałach o średnicach mniejszych niż 200 mm jako otwory rewizyjne należy stosować trójniki z zaślepkami ze średnicą odejścia równą średnicy kanału
- ↳ Na kanałach o średnicach większych niż 200 mm należy stosować trójniki z zaślepkami o średnicy odgałęzienia równej 200 mm
- ↳ Na kanałach prostokątnych należy stosować otwory:
  - Kanał o boku < 200 mm – otwór 300\*100 mm
  - Kanał o boku 200<a<500 mm – otwór 400\*200 mm
  - Kanał o boku > 500 mm – otwór 500\*400 mm

Otwory rewizyjne muszą zapewniać dostęp do: przepustnic, klap pożarowych, nagrzewnic i chłodnic, tłumików, filtrów, wentylatorów kanałowych. Pomiędzy dwoma otworami nie ma więcej niż dwie zmiany kierunku o kąt powyżej 45°. Na odcinkach prostych otwory rewizyjne wykonać nie rzadziej, niż co 10 metrów.

Do regulacji ilości powietrza wentylacyjnego zaprojektowano następujące rodzaje przepustnic: wielopłaszczyznowe dla kanałów prostokątnych i jednopłaszczyznowe, typu B, zgodnie z KB1-37.7.(1), dla kanałów okrągłych. Wszystkie przepustnice wykonać z blachy ocynkowanej. Szczelność przepustnic w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać wymaganiom co najmniej klasy 1 wg PN-EN 1751.

## 7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

### UWAGA:

Wszystkie zestawienie materiałów zostały wygenerowane z programów komputerowych i mogą nieznacznie różnić się od rzeczywistych. Wykonawca zobowiązany jest dokonać obmiaru przed rozpoczęciem prac instalacyjnych. Różnice w rysunkach i pomiarach oraz wszelkie rozbieżności wyjaśnić z Projektantem przed rozpoczęciem prac!

Dopuszcza się zastosowanie materiałów innych niż wyspecyfikowanych poniżej producentów, pod warunkiem, zatwierdzenia kart materiałowych oraz spełnienia narzuconych niniejszym projektem parametrów technicznych.

### 7.1. INSTALACJA GRZEWcza

#### 7.1.1. Zestawienie kotłowni

Symbol	Osprzęt	Ilość	Producent
[-]	[-]	[szt., kpl]	[-]
1	Kocioł na eko-groszek o modulowanej mocy 23 - 76,8kW z automatycznym podawaniem paliwa. Czopuch 195mm	1 szt.	np. Klimosz DUO NG75 bądź równoważny
2	Pompa obiegowa V=3,1m³/h, Δp=15kPa	1 szt.	np. Stratos 40/1-4 firmy Wilo bądź równoważny
3	Zawór 3-drogowy rozdzielający DN32, kvs=16m³/h	1 szt.	np. CV316 RGA firmyt TA bądź równoważny
4	Otwarte naczynie wzbiorcze 15dm³ z pływakiem i zaworem samodopuszczającym.	1 szt.	np. Artbud bądź równoważny
5	Wymiennik ciepła woda - woda; strona pierwotna t <sub>z</sub> /t <sub>p</sub> =80/60°C, Δp=9,3kPa; strona wtórna t <sub>z</sub> /t <sub>p</sub> =70/50°C, Δp=8,5kPa	1 szt.	np. LB47-40-5/4" firmy Secespol bądź równoważny
6	Zawór bezpieczeństwa dedykowany dla instalacji c.o. 3/4" 3,0 bar	1 szt.	np. 1915 firmy Syr bądź równoważny
7	Przeponowe naczynie wzbiorcze c.o. o pojemności 25dm³ (c.o.) + obejma do montażu naściennego	1 szt.	np. NG 25 firmy Reflex bądź równoważny
8	Rozdzielacz kompaktowy 4 obiegi, odstęp 200mm, przepływ max do 3,0 m³/h, wymiar 80/60mm, L=150cm + izolacja	1 szt.	np. Sinus bądź równoważny
9	Zawór bezpieczeństwa 1/2" 6,0 bar	1 szt.	np. 2115 firmy Syr bądź równoważny
10	Przeponowe naczynie wzbiorcze c.w.u. o pojemności 18dm³ + obejma do montażu naściennego	1 szt.	np. DD18 firmy Reflex bądź równoważny
11	Zasobnik ciepłej wody użytkowej o pojemności 120dm³	1 szt.	np. Vitocell 100-W CUG firmy Viessmann bądź równoważny
12	Pompa obiegowa V=1,15m³/h, Δp=46kPa	1 szt.	np. Yonos PICO 25/1-8 firmy Wilo bądź równoważny
13	Zawór 3-drogowy mieszający DN15, kvs 2,5	1 szt.	np. CV316 RGA firmyt TA bądź równoważny
14	Pompa obiegowa V=0,47m³/h, Δp=39 kPa	1 szt.	np. Yonos PICO 15/1-6 firmy Wilo bądź równoważny
15	Zawór 3-drogowy mieszający DN 25	1 szt.	np. Simple MIX firmy ACV bądź równoważny
16	Pompa cyrkulacyjna V=0,02dm³/s, Δp=2,5 kPa	1 szt.	np. Star - Z NOVA firmy Wilo bądź równoważna
17	Sterownik obiegów grzewczych	1kpl.	-
18	Przenośna stacja uzdatniania wody - np. kompaktowe urządzenie zmiękczające wodę model CRYSTAL z filtrem ochronnym, zaworami odcinającymi, zaworem zwrotnym, manometrem oraz wężykami w oplocie stalowym bądź równoważne	1 kpl.	np. Inwater bądź równoważny
19	Zestaw kominowy do kotła Φ200	1kpl.	-
20	Pompa obiegowa V=0,74m³/h, Δp=11kPa	1 szt.	np. Yonos PICO 25/1-4 firmy Wilo bądź równoważny
21	Zawór równoważący gwintowany DN15	1 szt.	(np. STAD z odw. firmy IMI TA bądź równoważny)



**Projekt wykonawczy - instalacje sanitarne**

Symbol	Osprzęt	Ilość	Producent
[-]	[-]	[szt., kpl.]	[-]
22	Zawór równoważący gwintowany DN20	1 szt.	(np. STAD z odw. firmy TA bądź równoważny)
-	Wylącznik krańcowy zasobnika paliwa dedykowany przez producenta kotła	1 kpl.	-
-	Zawory odcinające, zwrotne, nadmiarowo-upustowe, ruraż w kotłowni, termomanometry, odpowietrzniki, izolacje, przejścia ppoż., zawiesia	wg obmiaru na budowie	

**7.1.2. Zestawienie instalacji**

	Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie rur i kształtek</b>				
<b>Rury stalowe bez szwu wg PN/H-74219</b>				
<b>Rury - Rury stalowe bez szwu wg PN/H-74219</b>				
	Rura stal. k= 0.15 + izolacja + system mocowań	DN 15	30	m
	Rura stal. k= 0.15 + izolacja + system mocowań	DN 20	55	m
	Rura stal. k= 0.15 + izolacja + system mocowań	DN 25	45	m
<b>Kształtki - Rury stalowe bez szwu wg PN/H-74219</b>				
	Kolano 90°	15	2	szt.
	Kolano 90°	20	4	szt.
	Kolano 90°	25	8	szt.
<b>Rury wielowarstwowe</b>				
<b>Rury wielowarstwowe (np. TECEflex (PE-Xc,Pe-Xc-Al-PE) bądź równoważne)</b>				
	Rura wielowarstwowa + izolacja + system mocowań	17 x 2,75	150	m
	Rura wielowarstwowa + izolacja + system mocowań	21 x 3,45	10	m
	Rura wielowarstwowa + izolacja + system mocowań	26 x 4,0	5	m
	Rura wielowarstwowa + izolacja + system mocowań	32 x 4,0	85	m
<b>Kształtki (np. TECEflex (PE-Xc,Pe-Xc-Al-PE) bądź równoważne)</b>				
	Kolano 90° z mosiądzu	32 - 32	17	szt.
	Mufa przej. z mosiądzu GW	16 - ½"w	2	szt.
	Mufa przej. z mosiądzu GW	25 - ¾"w	2	szt.
	Mufa przej. z mosiądzu GW	32 - 1"w	9	szt.
	Nypel przej. z mosiądzu GZ	20 - ½"z	1	szt.
	Nypel przej. z mosiądzu GZ	25 - ¾"z	2	szt.
	Nypel przej. z mosiądzu GZ	32 - 1"z	4	szt.
	Trójnik 90° z mosiądzu	16 - 16 - 16	14	szt.
	Trójnik 90° z mosiądzu	20 - 16 - 16	4	szt.
	Trójnik 90° z mosiądzu	20 - 16 - 20	2	szt.
	Trójnik 90° z mosiądzu	32 - 20 - 25	2	szt.
	Tuleja zaciskowa do rury wielowarstwowej	16	62	szt.
	Tuleja zaciskowa do rury wielowarstwowej	20	14	szt.
	Tuleja zaciskowa do rury wielowarstwowej	25	8	szt.
	Tuleja zaciskowa do rury wielowarstwowej	32	54	szt.
	Złącze alt. do rury wielowarstwowej	16 - ¾"w	26	szt.
	Złączka prosta z mosiądzu	16 - 16	4	szt.
	Złączka prosta z mosiądzu	32 - 32	2	szt.
	Złączka prosta z mosiądzu	25 - 20	2	szt.
	Złączka prosta z mosiądzu	32 - 20	1	szt.

**Projekt wykonawczy - instalacje sanitarne**

	Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe</b>				
<b>Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe</b>				
	Mufa calowa równoprzelotowa	½"W - ½"W	1	szt.
	Mufa calowa równoprzelotowa	1"W - 1"W	1	szt.
	Nypel calowy redukcyjny	¾"Z - ½"Z	1	szt.
	Nypel calowy redukcyjny	1"Z - ¾"Z	4	szt.
	Nypel calowy równoprzelotowy	½"Z - ½"Z	3	szt.
	Nypel calowy równoprzelotowy	¾"Z - ¾"Z	32	szt.
	Nypel calowy równoprzelotowy	1"Z - 1"Z	4	szt.
	Złączka w/z calowa redukcyjna	¾"Z - ½"W	4	szt.
<b>Zestawienie zaworów i armatury</b>				
<b>Armatura różna dowolnego producenta</b>				
<b>Zawory - Armatura różna dowolnego producenta</b>				
	Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	DN15	2	szt.
	Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	DN20	2	szt.
	Zawór odcinający prosty wg DIN 1989	DN25	2	szt.

<b>Urządzenia grzewcze</b>				
	Produkt	Wielkość	Ilość	Jedn.
<b>Kurtyny powietrzne wodne</b>				
	Kurtyna powietrzna wodna	(np. DEFENDER 100WHN bądź równoważna)	1	szt.
	Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	DN15	3	szt.
	Filtr siatkowy z brązu PN 16 (poj. siatka)	DN15	1	szt.
	Zawór dwudrogowy z siłownikiem dedykowany przez producenta kurtyny, kvs=6,5	-	1	szt.
	Zawór równoważący gwintowany (np. STAD z odw. firmy TA bądź równoważny)	DN10	1	szt.
	Odpowietrznik automatyczny	-	1	szt.
	Zestaw sterowania dedykowany przez producenta	-	1	kpl.
<b>Podłączenie central wentylacyjnych</b>				
	Pompa obiegowa Δp=20kPa, V=0,40m³/h	(np. Wilo Yonos Pico 15/1-4 bądź równoważna)	1	szt.
	Zawór trójdrogowy DN 15, kvs=1,6m³/h z siłownikiem	(np. CV316 RGA firmy TA bądź równoważny)	1	szt.
	Zawór zwrotny gwintowany	DN15	1	szt.
	Zawór zwrotny gwintowany	DN20	1	szt.
	Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	DN20	5	szt.
	Filtr siatkowy z brązu PN 16 (poj. siatka)	DN20	1	szt.
	Zawór równoważący gwintowany (np. STAD z odw. firmy TA bądź równoważny)	DN15	2	szt.
	Odpowietrznik automatyczny	-	1	szt.

**Projekt wykonawczy - instalacje sanitarne**

	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie grzejników</b>						
<b>Grzejniki lewe zintegrowane - (np. KERMI energooszczędne PROFIL-V (FTV) bądź równoważne)</b>						
	11/500 + elementy przyłączeniowe (zawór, głowica termostatyczna, zestaw montażowy)	500	400	61	1	szt.
	22/600 + elementy przyłączeniowe (zawór, głowica termostatyczna, zestaw montażowy)	600	1000	100	1	szt.
	33/600 + elementy przyłączeniowe (zawór, głowica termostatyczna, zestaw montażowy)	600	800	155	1	szt.
<b>Grzejniki prawe zintegrowane - (np. KERMI energooszczędne PROFIL-V (FTV) bądź równoważne)</b>						
	11/500 + elementy przyłączeniowe (zawór, głowica termostatyczna, zestaw montażowy)	500	400	61	1	szt.
	11/500 + elementy przyłączeniowe (zawór, głowica termostatyczna, zestaw montażowy)	500	500	61	1	szt.
	12/500 + elementy przyłączeniowe (zawór, głowica termostatyczna, zestaw montażowy)	500	700	64	2	szt.
	22/500 + elementy przyłączeniowe (zawór, głowica termostatyczna, zestaw montażowy)	500	900	100	1	szt.
	22/600 + elementy przyłączeniowe (zawór, głowica termostatyczna, zestaw montażowy)	600	500	100	1	szt.
	22/600 + elementy przyłączeniowe (zawór, głowica termostatyczna, zestaw montażowy)	600	1000	100	1	szt.
	22/900 + elementy przyłączeniowe (zawór, głowica termostatyczna, zestaw montażowy)	900	900	100	1	szt.
	22/900 + elementy przyłączeniowe (zawór, głowica termostatyczna, zestaw montażowy)	900	1000	100	1	szt.
	22/900 + elementy przyłączeniowe (zawór, głowica termostatyczna, zestaw montażowy)	900	1200	100	1	szt.

**7.2. INSTALACJA WODOCIĄGOWA**

	Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie rur i kształtek</b>				
<b>Rury - Rury PE</b>				
	Rura PE100	50	41	m
<b>Rury - Rury stalowe ocynk. średnie wg PN-H-74200:1998</b>				
	Rura stal. k=1.5	DN 32	19	m
	Rura stal. k=1.5	DN 40	18	m
<b>Rury (PE-Xc,Pe-Xc-Al-PE)</b>				
	Rura wielowarstwowa	17 x 2,75	120	m
	Rura wielowarstwowa	21 x 3,45	3	m
	Rura wielowarstwowa	26 x 4,0	30	m
	Rura wielowarstwowa	32 x 4,0	35	m
	izolacja rurociągów		4	kpl
<b>Kształtki (PE-Xc,Pe-Xc-Al-PE)</b>				
	Kolano 90° z mosiądzu	16 - 16	8	szt.
	Kolano 90° z mosiądzu	25 - 25	3	szt.
	Kolano 90° z mosiądzu	32 - 32	5	szt.
	Kolano 90° z mosiądzu	40 - 40	1	szt.
	Mufa przej. z mosiądzu GW	16 - ½"w	1	szt.
	Mufa przej. z mosiądzu GW	20 - ¾"w	1	szt.
	Nypel przej. z mosiądzu GZ	16 - ½"z	2	szt.
	Nypel przej. z mosiądzu GZ	40 - 1¼"z	3	szt.
	Trójnik 90° z mosiądzu	16 - 16 - 16	6	szt.
	Trójnik 90° z mosiądzu	25 - 25 - 25	1	szt.

**Projekt wykonawczy - instalacje sanitarne**

	Trójnik 90° z mosiądzu	32 - 32 - 32	1	szt.
	Trójnik 90° z mosiądzu	20 - 16 - 16	5	szt.
	Trójnik 90° z mosiądzu	25 - 16 - 16	1	szt.
	Trójnik 90° z mosiądzu	25 - 16 - 20	2	szt.
	Trójnik 90° z mosiądzu	25 - 16 - 25	3	szt.
	Trójnik 90° z mosiądzu	25 - 20 - 20	1	szt.
	Trójnik 90° z mosiądzu	32 - 16 - 32	8	szt.
	Trójnik 90° z mosiądzu	32 - 20 - 25	2	szt.
	Trójnik 90° z mosiądzu	32 - 20 - 32	1	szt.
	Trójnik 90° z mosiądzu	32 - 25 - 25	1	szt.
	Trójnik 90° z mosiądzu	40 - 32 - 32	1	szt.
	Tuleja zaciskowa do rury PE-Xc	18	2	szt.
	Tuleja zaciskowa do rury wielowarstwowej	16	73	szt.
	Tuleja zaciskowa do rury wielowarstwowej	20	16	szt.
	Tuleja zaciskowa do rury wielowarstwowej	25	28	szt.
	Tuleja zaciskowa do rury wielowarstwowej	32	41	szt.
	Tuleja zaciskowa do rury wielowarstwowej	40	6	szt.
	Złączka prosta z mosiądzu	16 - 16	3	szt.
	Złączka prosta z mosiądzu	25 - 25	2	szt.
	Złączka prosta z mosiądzu	32 - 32	2	szt.
	Złączka prosta z mosiądzu	20 - 16	4	szt.
	Złączka prosta z mosiądzu	25 - 16	1	szt.
	Złączka prosta z mosiądzu	32 - 20	1	szt.

**Złączki i kształtki miedziane, żeliwne i stalowe**

<b>Kształtki - Złączki i kształtki miedziane, żeliwne i stalowe</b>				
	Kolano wew. równoprzelotowe	1¼" w - 1¼" w	1	szt.
	Kolano wew. równoprzelotowe	1½" w - 1½" w	3	szt.
	Mufa calowa redukcyjna	¾" w - ½" w	2	szt.
	Mufa calowa redukcyjna	1¼" w - 1" w	2	szt.
	Mufa calowa redukcyjna	1½" w - 1" w	1	szt.
	Mufa calowa redukcyjna	1½" w - 1¼" w	1	szt.
	Nypel calowy równoprzelotowy	1" z - 1" z	1	szt.
	Trójnik	1½" w - 1½" w - 1½" w	1	szt.
	Trójnik	1½" w - 1¼" w - 1½" w	1	szt.
	Złączka w/z calowa redukcyjna	1½" z - 1" w	1	szt.
	Złączka w/z calowa redukcyjna	1½" z - 1¼" w	1	szt.
	Przejście PE/stal	1½" z - 1¼" w Ø50/DN40	1	szt.

**Zawory**

	Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	15	1	szt.
	Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	20	2	szt.
	Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	32	2	szt.
	Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	40	2	szt.

**zawory termostatyczne, podpionowe i inne**

	zawór antyskażeniowy typu EA, GW/GZ	40	1	szt.
	zawór termostatyczny do regulacji cyrkulacji	15	2	szt.
	zawór pierwszeństwa	32	1	szt.

## Projekt wykonawczy - instalacje sanitarne

## 7.3. INSTALACJA KANALIZACYJNA

KANALIZACJA SANITARNA			
L.p.	Opis	Jedn.	Ilość
1	Rura kanalizacyjna PVC-U Ø 160	m	75
2	Rura kanalizacyjna PVC-HT Ø 110	m	10
3	Rura kanalizacyjna PVC-HT Ø 75	m	4
4	Rura kanalizacyjna PVC-HT Ø 50	m	4
5	Rura kanalizacyjna PVC-C Ø 32	m	3
6	Kolano 45° PVC-U Ø 160	szt.	24
7	Kolano 45° ŻEL Ø 110	szt.	2
8	Kolano 45° PVC-HT Ø 110	szt.	2
9	Kolano 45° PVC Ø 75	szt.	10
10	Kolano 90° PVC Ø 50	szt.	6
11	Trójnik 45° PVC-U Ø 160/160/160	szt.	6
12	Trójnik 45° PVC-U Ø 110/110/110	szt.	1
13	Trójnik 45° PVC-HT Ø 110/75/110	szt.	1
14	Trójnik 45° PVC-HT Ø 110/50/110	szt.	1
15	Trójnik 45° PVC-HT Ø 75/50/75	szt.	1
16	Trójnik 45° PVC-HT Ø 50/50/50	szt.	1
17	Redukcja 160/110	szt.	7
18	Redukcja 110/50	szt.	4
19	Redukcja 75/50	szt.	1
20	Wywiewka PVC Ø 160/110	szt.	1
21	Rewizja pionu	szt.	1
22	Studnia kanalizacyjna PVCØ425	szt.	3
23	Zbiornik bezodpływowy ścieki sanitarne 10m <sup>3</sup>	szt.	1

## 7.4. INSTALACJA WENTYLACJI

SYSTEM	NUMER REFER.	RODZAJ ELEMENTU	NAZWA PRODUC.	TYP URZĄDZENIA	PARAMETR CHARAKT.	UWAGI
1	2	3	4	5	6	7
SYSTEM N1 - nawiew budynek B i D						
N1	IL 01/01	Czerpnia powietrza	SMAY	CWM 550*400	V=1485 m3/h	ścienna, z odkraplaczem
N1	AHU N1/W1	Centrala wentylacyjna	VENTIA	wewnętrzna nawiewno-wywiewna REGO 1600UHE-...-EC-C5	Vn=1485 m3/h, Vw=1115 m3/h	zgodna z tabelą 2 i załącznikiem
N1	ATT 01/01	Tłumik akustyczny	VENTIA	STS-IVR3BA-600-300-700-S		
N1	ATT 01/02	Tłumik akustyczny	VENTIA	STS-IVR3BA-600-300-1250-S		
N1	FD 01/01	Kłapa pożarowa	SMAY	KTS-O-S-100	EIS 120	
N1	SD 01/01	Zawór nawiewny	SMAY	KE 125	V=120 m3/h	RAL ustalić z architektem
N1	SD 01/02	Zawór nawiewny	SMAY	KE 125	V=100 m3/h	RAL ustalić z architektem
N1	SD 01/03	Zawór nawiewny	SMAY	KE 125	V=100 m3/h	RAL ustalić z architektem
N1	SD 01/04	Zawór nawiewny	SMAY	KE 100	V=50 m3/h	RAL ustalić z architektem
N1	SD 01/05	Zawór nawiewny	SMAY	KE 125	V=100 m3/h	RAL ustalić z architektem
N1	SD 01/06	Zawór nawiewny	SMAY	KE 100	V=60 m3/h	RAL ustalić z architektem

**Projekt wykonawczy - instalacje sanitarne**

N1	SG 01/01	Kratka nawiewna	SMAY	ALWS-225*75-GA	V=120 m3/h	RAL ustalić z architektem
N1	SG 01/02	Kratka nawiewna	SMAY	ALWS-225*75-GA	V=135 m3/h	RAL ustalić z architektem
N1	SG 01/03	Kratka nawiewna	SMAY	ALWS-225*75-GA	V=130 m3/h	RAL ustalić z architektem
N1	SG 01/04	Kratka nawiewna	SMAY	ALWS-225*75-GA	V=135 m3/h	RAL ustalić z architektem
N1	SG 01/05	Kratka nawiewna	SMAY	ALWS-325*125-GA	V=250 m3/h	RAL ustalić z architektem
N1	SG 01/06	Kratka nawiewna	SMAY	ALWS-225*75-GA	V=120 m3/h	RAL ustalić z architektem
N1	SG 01/07	Kratka nawiewna	SMAY	ALWS-225*75-GA	V=100 m3/h	RAL ustalić z architektem
N1	RD	Przepustnica regulacyjna	SMAY	PWII 250*160	1 szt.	
N1	RD	Przepustnica regulacyjna	SMAY	PJBE Ø160	2 szt.	
N1	RD	Przepustnica regulacyjna	SMAY	PJBE Ø125	5 szt.	
N1	RD	Przepustnica regulacyjna	SMAY	PJBE Ø100	2 szt.	
<b>SYSTEM W1 - wywiew budynek B i D</b>						
W1	EL 01/01	Wyrzutnia powietrza	SMAY	WPDA 400*400	V=1115 m3/h	dachowa, wysokość do ustalenia na budowie
W1	ATT 01/03	Tłumik akustyczny	VENTIA	STS-IVR3BA-600-300-1250-S		
W1	ATT 01/04	Tłumik akustyczny	VENTIA	STS-IVR3BA-600-300-700-S		
W1	FD 01/02	Kłapa pożarowa	SMAY	KTS-O-S-100	EIS 120	
W1	EG 01/01	Kratka wywiewna	SMAY	ALWS-225*125-GA	V=120 m3/h	RAL ustalić z architektem
W1	EG 01/02	Kratka wywiewna	SMAY	ALWS-325*125-GA	V=200 m3/h	RAL ustalić z architektem
W1	EG 01/03	Kratka wywiewna	SMAY	ALWS-325*125-GA	V=200 m3/h	RAL ustalić z architektem
W1	EG 01/04	Kratka wywiewna	SMAY	ALWS-225*125-GA	V=120 m3/h	RAL ustalić z architektem
W1	ED 01/01	Zawór wywiewny	SMAY	KK 125	V=100 m3/h	RAL ustalić z architektem
W1	ED 01/02	Zawór wywiewny	SMAY	KK 125	V=100 m3/h	RAL ustalić z architektem
W1	ED 01/03	Zawór wywiewny	SMAY	KK 100	V=60 m3/h	RAL ustalić z architektem
W1	ED 01/04	Zawór wywiewny	SMAY	KK 160	V=215 m3/h	RAL ustalić z architektem
W1	RD	Przepustnica regulacyjna	SMAY	PJBE Ø200	1 szt.	
W1	RD	Przepustnica regulacyjna	SMAY	PJBE Ø160	2 szt.	
W1	RD	Przepustnica regulacyjna	SMAY	PJBE Ø125	3 szt.	
W1	RD	Przepustnica regulacyjna	SMAY	PJBE Ø100	1 szt.	
<b>SYSTEM W1/1 - wywiew WC damskie</b>						
W1/1	EF W1/1	Wentylator wywiewny	SYSTEMAIR	BF 150S	V=50 m3/h	zgodna z tabelą 2
W1/1	EL 1.1/01	Wyrzutnia	SMAY	CSO 150	V=50 m3/h	
<b>SYSTEM W1/2 - wywiew WC męskie</b>						
W1/2	EF W1/2	Wentylator wywiewny	SYSTEMAIR	BF 150S	V=50 m3/h	zgodna z tabelą 2
W1/2	EL 1.2/01	Wyrzutnia	SMAY	CSO 150	V=50 m3/h	
<b>SYSTEM W1/3 - wywiew pracownia konserwatorska</b>						
W1/3	EF W1/3	Wentylator wywiewny	SYSTEMAIR	BF 150S	V=120 m3/h	zgodna z tabelą 2

**Projekt wykonawczy - instalacje sanitarne**

W1/3	EL 1.3/01	Wyrzutnia	SMAY	CSO 150	V=120 m3/h	
<b>SYSTEM W1/4 - wywiew WC personelu</b>						
W1/4	EF W1/4	Wentylator wywiewny	SYSTEMAIR	BF 150S	V=50 m3/h	zgodna z tabelą 2
W1/4	EL 1.4/01	Wyrzutnia	SMAY	CSO 150	V=50 m3/h	
<b>SYSTEM W1/5 - wywiew magazyn</b>						
W1/5	EF W1/5	Wentylator wywiewny	SYSTEMAIR	BF 150S	V=100 m3/h	zgodna z tabelą 2
W1/5	EL 1.5/01	Wyrzutnia	SMAY	CSO 150	V=100 m3/h	
<b>SYSTEM ACU 01 - klimatyzacja pom. serwera</b>						
01	ACU 01	Jednostka zewnętrzna klimatyzatora split	LG	UU18W.UE2	moc chłodnicza obliczeniowa 4,8 kW	zgodny z tabelą 2 oraz załącznikiem
01	ACU 01/01	Jedn. wewnętrzna klimatyzatora split	LG	CV18.NJ2	4,8 kW	zgodny z tabelą 2 oraz załącznikiem

## 8. UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie prace budowlano-montażowe i odbiory wykonać zgodnie z zasadami BHP wg obowiązujących norm i przepisów oraz warunków technicznych wynikających ze stosownych przepisów, jak również wymogów producentów lub dostawców poszczególnych urządzeń. Montaż i uruchomienie poszczególnych instalacji oraz urządzeń należy zlecić wyspecjalizowanej i autoryzowanej firmie. Przed przystąpieniem do prac montażowych należy zapoznać się dokładnie z dokumentacją techniczną, obowiązującymi przepisami, z DTR urządzeń oraz wytycznymi producentów. Należy sprawdzić zgodność zamówionych i zakupionych elementów i urządzeń z zawartymi w specyfikacji dokumentacji technicznej. Należy zwrócić uwagę na kompletność dostaw, czy nie mają uszkodzeń.

Po wykonaniu prac należy sprawdzić ich kompletność oraz czy zostały wykonane zgodnie z projektem oraz obowiązującymi przepisami, a także czy możliwa jest obsługa wszystkich urządzeń w celu konserwacji i ewentualnej naprawy.

Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów (dopuszczeń, certyfikatów) wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania, oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami.

**Niniejszy projekt jest projektem wykonawczym. Wszelkie istotne zmiany w projekcie wynikające np. z podmiany urządzeń, zaistnienia problemów technicznych czy niejasności, należy uzgodnić z projektantem w ramach realizacji nadzoru autorskiego. Opis techniczny jest integralną częścią projektu. Przed sporządzeniem oferty na prace budowlane i instalacyjne należy zapoznać się szczegółowo z dokumentacją, zarówno jej częścią rysunkową i opisową wszystkich branż oraz dokonać wizji lokalnej na budowie. Przy wykryciu ewentualnych rozbieżności lub niejasności należy się przed sporządzeniem oferty skontaktować z projektantem w celu ich wyeliminowania.**

Opracował:

mgr inż. Piotr Mazurkiewicz  
upr. bud. nr WKP/0150/POOS/10



## 9. ZAŁĄCZNIKI

### 9.1. TABELA 1. ZESTAWIENIE POMIESZCZEŃ. ILOŚCI POWIETRZA.

---

**9.2. TABELA 2. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH. WYTYCZNE**

## 9.3. ZAŁĄCZNIK 1. KARTA DOBOROWA CENTRALI WENTYLACYJNEJ

Ventia Sp. z o.o. ul. Działkowa 121A, 02-234 Warszawa, POLAND  
tel. (+48 22) 841 11 85, fax (+48 22) 841 10 98 [www.ventia.pl](http://www.ventia.pl)

**komfovent®**

2015-12-16

17:08

### RAPORT DOBORU-OBLICZEŃ

Szczegóły projektu					
Data zamówienia		2015-12-16			
Numer zamówienia		AHU N1/W1-budynek B			
Klient		TRiM tech			
Projekt		Pawilon Wystawienniczo-Administracyjny w Chełmno			
Lokalizacja		Chełmno			
Projektant		Agnieszka Żerdzińska			
Centrala					
Model		Kompakt REGO 1600UHW-R-EC-C5			
Szczegóły użytkowania <sup>1</sup>					
		Zima		Lato	
		Nawiew	Wywiew	Nawiew	Wywiew
Normalny strumień <sup>2</sup>	Nm <sup>3</sup> /h	1510	1140		
Opór systemu	Pa	250	250		
SFP <sub>v</sub> centrali <sup>3</sup>	kW/(m <sup>3</sup> /s)	1,39			
Efektywność wymiennika <sup>4</sup>	%	67,3	91,8		
Szczegóły doboru					
Typ		REGO L			
Wykonanie		Pozioame			
Nagrzewnica		Wodna			
Strona wykonania		Prawa			
Rodzaj wentylatorów		EC			
Rodzaj automatyki		C5			
Parametry ogólne					
Kolor	RAL	7035, C3		<div>Klasa Eurovent 6/12</div> <div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>&lt;E</div></div> <div>A</div>	
Masa	kg	270			
Zasilanie	V	1~ 230			
Maksymalne natężenie	A	6,7			
Wymiary b×h×l	mm	900×990×1650			
Króćce przyłączeniowe	mm	4×300×400			
Grubość ścianki	mm	45-50			
Klasa	EN779:2011	M5			
Rodzaj filtra		Płaski			
Wymiary filtra b×h×l	mm	800×450×46			
Panel z blach ocynkowanych, wypełniony materiałem ognioodpornym, izolującym termicznie i akustycznie, z wełny mineralnej (λ=0.037 W/mK)					

<sup>1</sup> Obliczenia są wyłącznie teoretyczne gdy a) stosunek strumieni nawiewanego i wywiewanego jest poza zakresem 0,63-1,6 b) temperatura zewnętrzna powietrza jest poniżej -20 °C (możliwe zamarznięcie wymiennika)

<sup>2</sup> Strumień w warunkach *normalnych* (gęstość powietrza ρ = 1,2 kg/m<sup>3</sup>)

<sup>3</sup> Obliczone zgodnie z EN 13779:2007 D.6

<sup>4</sup> Obliczone zgodnie z EN 308:1997 6.4

Ventia Sp. z o.o. ul. Działkowa 121A, 02-234 Warszawa, POLAND  
tel. (+48 22) 841 11 65, fax (+48 22) 841 10 98 [www.ventia.pl](http://www.ventia.pl)

**komfovent®**

### Wentylatory

Maksymalne natężenie	A	3,10			
Maks. prędkość obrotowa	RPM	2530			
Moc wejściowa	W	470,0			
Rodzaj	Odśrodkowy, wirnik plastikowy	Zima		Lato	
		Nawiew	Wywiew	Nawiew	Wywiew
Prędkość obrotowa	RPM	2351	1963		
Moc	W	369	213		
Moc właściwa wentylatora	kW/(m³/s)	0,88	0,67		
Prąd znamionowy	A	2,45	1,42		
Sprawność	%	60,25	56,98		
Napięcie sterowania	V	9,26	7,72		

### Wymiennik ciepła

Rodzaj		Zima		Lato	
		Nawiew	Wywiew	Nawiew	Wywiew
Efektywność temp.	%	67,3	91,8		
Sprawność temp.	%	89,1	91,8		
Prędkość powietrza	m/s	2,24	1,69		
Odzyskana energia	kW	17,8			
Temp. wlot / wylot	°C	-20,0 / 6,9	20,0 / -16,7	/	/
Wilg. względna wlot / wylot	%	95,0 / 62,4	45,0 / 95,0	/	/

### Nagrzewnica / Chłodnica

Rodzaj		Wodna	
Przyłącze	"	0,75	
Obliczeniowa / maks. moc	kW	8,7 / 16,5	/
Temp. wody zasil / powrót	°C	70 / 50	7 / 12
Strumień czynnika	dm³/h	381,3	
Straty hydrauliczne	kPa	0,13	
Temp. wlot / wylot	°C	6,9 / 24,0	/
Wilg. względna wlot / wylot	%	62,4 / 20,8	/

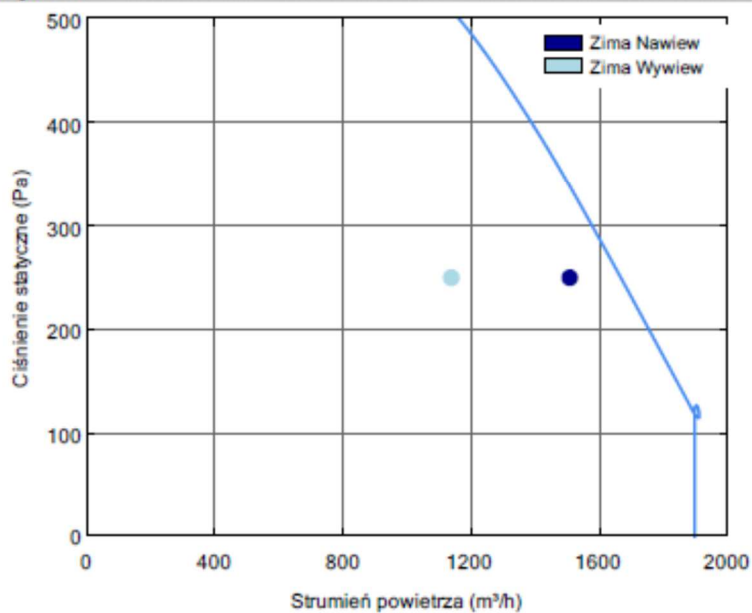
### Dane akustyczne

		Poziom mocy akustycznej w paśmie oktawy $L_w$ (dB)								Poziom dźwięku A
Częstotliwość (Hz)		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Ogółem $L_{WA}$ (dBA)
Zima	Czerpnia	71	66	65	63	59	56	52	43	64,5
	Nawiew	77	75	73	71	68	65	63	57	73,4
	Wyciąg	67	64	64	61	56	54	51	43	62,9
	Wywiew	73	71	71	68	64	61	59	53	70,0
	Bypass									
	Obudowa	56	53	50	42	39	35	29	24	46,0
Lato	Czerpnia									
	Nawiew									
	Wyciąg									
	Wywiew									
	Bypass									
	Obudowa									

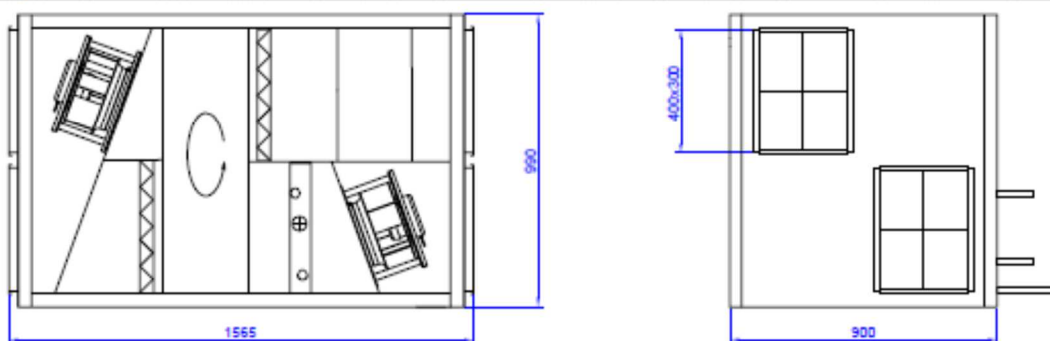
Ventia Sp. z o.o. ul. Działkowa 121A, 02-234 Warszawa, POLAND  
tel. (+48 22) 841 11 65, fax (+48 22) 841 10 98 [www.ventia.pl](http://www.ventia.pl)

**komfovent®**

### Wykres



### Rysunek



## 9.4. ZAŁĄCZNIK 2. KARTA KATALOGOWA KLIMATYZATORA

Standard Inverter

## PODSTROPOWE

CV18 / CV24 / UV30



UU18W

UU24W  
UU30W

\* Modele CV18 / CV24 są kompatybilne z systemami MULTI.

Jednostka wewnętrzna				CV18.NJ2	CV24.NJ2	UV30.NJ2
Wydajność	Chłodzenie	Min./nom./max	kW	1,9 / 4,8 / 5,3	2,8 / 7,0 / 7,7	3,0 / 7,6 / 8,4
	Grzanie	Min./nom./max	kW	2,0 / 5,0 / 5,6	3,1 / 7,6 / 8,5	3,4 / 8,2 / 9,2
Wydajność w niskich temp.	Grzanie -7°C	Max	kW	4,6	6,9	7,5
	Chłodzenie	Nom.	kW	1,41	2,18	2,52
Pobór mocy (zestaw)	Chłodzenie	Nom.	kW	1,46	2,37	2,72
	Grzanie	Nom.	kW	1,46	2,37	2,72
Pobór mocy (j. wewn.)		Min./Max	W	30 / 50	40 / 60	40 / 60
Pobór prądu	Chłodzenie/Grzanie	Nom.	A	6,1 / 6,3	9,5 / 10,3	11,0 / 11,8
Zasilanie			ø/V/Hz	1 / 220-240 / 50	1 / 220-240 / 50	1 / 220-240 / 50
EER				3,40	3,21	3,02
COP				3,42	3,21	3,01
SEER				5,11	5,51	5,31
SCOP				3,81	3,81	3,81
Obciążenie cieplne (@-10°C)			kW	4,0	5,8	6,3
Klasa sezonowej wydaj. ener.	Chłodzenie/Grzanie			A / A	A / A	A / A
Roczne zużycie energii	Chłodzenie/Grzanie		kWh	329 / 1474	445 / 2137	502 / 2321
Przyłącza rur	Ciecz		mm(cale)	ø 6,35 (1/4)	ø 9,52 (3/8)	ø 9,52 (3/8)
	Gaz		mm(cale)	ø 12,7 (1/2)	ø 15,88 (5/8)	ø 15,88 (5/8)
	Skropliny	Śr. zewn./wewn.	mm	21,5 / 16,0	21,5 / 16,0	21,5 / 16,0
Przepływ powietrza		Wys./śr./nis.	m³/min	12,4 / 11,4 / 10,4	13,9 / 12,9 / 11,9	13,9 / 12,9 / 11,9
Poziom ciśnienia akustycznego	Chłodzenie	Wys./śr./nis.	dBA	42 / 40 / 39	44 / 43 / 41	44 / 43 / 41
Poziom mocy akustycznej	Chłodzenie	Max	dBA	57	61	62
Osuszanie			l/h	2,3	3,2	3,5
Wymiary	Obudowa	Szer.xwys.xgł.	mm	950 x 220 x 650	950 x 220 x 650	950 x 220 x 650
Waga	Obudowa		kg	22,0	23,0	23,0
Jednostka zewnętrzna				UU18W.UE2	UU24W.U42	UU30W.U42
Sprężarka	Typ			Dwu-rotacyjna BLDC	Dwu-rotacyjna BLDC	Dwu-rotacyjna BLDC
Przepływ powietrza		Nom.	m³/min	50	58	58
Poziom ciśnienia akustycznego	Chłodzenie	Nom.	dBA	48	48	48
	Grzanie	Nom.	dBA	51	52	52
Poziom mocy akustycznej	Chłodzenie	Max	dBA	60	62	65
Wymiary	Szer.xwys.xgł.		mm	870 x 655 x 320	950 x 834 x 330	950 x 834 x 330
Waga			kg	46,0	60,0	60,0
Czynnik chłodniczy	Typ			R410A	R410A	R410A
	Ilość		g	1400	2000	2000
Zakres pracy (temp. zewn.)	Chłodzenie	Min.-Max	°C DB	-15-48	-15-48	-15-48
	Grzanie	Min.-Max	°C WB	-18-18	-18-18	-18-18
Zasilanie			ø/V/Hz	1 / 220-240 / 50	1 / 220-240 / 50	1 / 220-240 / 50
Przewód zasilania (do jedn. zewn.)			il. x mm²	3 x 2,5	3 x 2,5	3 x 2,5
Przewód sterowania (pomiędzy jednostkami)			il. x mm²	4 x 1,0	4 x 1,0	4 x 1,0
Zabezpieczenie			A	C-20	C-25	C-25
Całkowita długość instalacji		Min.-Max	m	5-40	5-50	5-50
Różnica wysokości	J. wewn.-J. zewn.	Max	m	30	30	30
Przyłącza rur	Ciecz		mm(cale)	ø 6,35 (1/4)	ø 9,52 (3/8)	ø 9,52 (3/8)
	Gaz		mm(cale)	ø 12,7 (1/2)	ø 15,88 (5/8)	ø 15,88 (5/8)

Uwagi: 1. Wydajności mierzone w następujących warunkach:

- chłodnicza przy parametrach: temp. wewn. 27°C suchy termometr (DB) / 19°C mokry termometr (WB); temp. zewn. 35°C suchy termometr (DB) / 24°C mokry termometr (WB);  
- grzewcza przy parametrach: temp. wewn. 20°C suchy termometr (DB) / 15°C mokry termometr (WB); temp. zewn. 7°C suchy termometr (DB) / 6°C mokry termometr (WB)

2. Roczne zużycie energii w oparciu o średnią pracę urządzenia przez 350 godzin w roku w trybie chłodzenia oraz 1 400 godzin w trybie grzania przy nominalnym obciążeniu.

3. Wymiary i dane techniczne mogą ulec zmianie.

**10. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

10.1.	INSTALACJE SANITARNE – PLAN ZAGOSPODAROWANIA	RYS. PZT.01
10.2.	INSTALACJA GRZEWCZA - RZUT PRZYZIEMIA	RYS. CO.01
10.3.	INSTALACJA GRZEWCZA - RZUT PODDASZA	RYS.CO.02
10.4.	INSTALACJA GRZEWCZA – SCHEMAT TECHNOLOGICZNY KOTŁOWNI	RYS.CO.03
10.5.	INSTALACJA WODOCIĄGOWA - RZUT PRZYZIEMIA	RYS. W.01
10.6.	INSTALACJA WODOCIĄGOWA - RZUT PODDASZA	RYS. W.02
10.7.	INSTALACJA KANALIZACYJNA- RZUT PRZYZIEMIA	RYS. K.01
10.8.	INSTALACJA KANALIZACYJNA- RZUT PODDASZA	RYS. K.02
10.9.	INSTALACJA KANALIZACYJNA- RZUT DACHU	RYS. K.03
10.10.	INSTALACJA KANALIZACYJNA- ROZWINIĘCIA	RYS. K.04
10.11.	INSTALACJA WENTYLACJI- RZUT PRZYZIEMIA	RYS. WM.01
10.12.	INSTALACJA WENTYLACJI- RZUT PODDASZA	RYS. WM.02
10.13.	INSTALACJA WENTYLACJI- RZUT DACHU	RYS. WM.03