

**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
2.4. SPOSÓB OGRZEWANIA POMIESZCZEŃ .....	7
2.5. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO .....	7
2.6. RÓWNOWAŻENIE HYDRAULICZNE .....	7
2.7. RUROCIĄGI INSTALACJI CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO .....	7
2.8. WODA W INSTALACJI C.O. ....	8
<b>3. INSTALACJA WENTYLACJI .....</b>	<b>8</b>
3.1. ZAŁOŻENIA WYJŚCIOWE .....	8
3.1.1. Ogólna charakterystyka budynku .....	8
3.1.2. Parametry powietrza w pomieszczeniach .....	8
3.1.3. Parametry powietrza zewnętrznego: .....	8
3.2. OKREŚLENIE ILOŚCI POWIETRZA. ....	9
3.3. KLIMATYZACJA. ....	9
3.4. ROZDZIAŁ POWIETRZA W POMIESZCZENIACH. ....	9
3.5. DOBÓR URZĄDZEŃ .....	9
3.6. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH .....	9
3.6.1. System N2/W2 .....	10
3.7. KLIMATYZACJA W POMIESZCZENIU SERWEROWNI .....	10
3.8. PROWADZENIE KANAŁÓW I WYTTCZNE DLA WYKONANIA CZERPNI I WYRZUTNI .....	11
3.9. WYMAGANIA I WYTTCZNE. ....	12
3.9.1. Odbiór instalacji .....	12
3.9.2. Wytyczne konstrukcyjne .....	13
3.9.3. Wytyczne elektryczne i automatyki (AKPiA) .....	13
3.9.4. Wytyczne dla ochrony przeciwpożarowej .....	14
3.9.5. Kanały i osprzęt .....	14
<b>4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW .....</b>	<b>16</b>
4.1. INSTALACJA GRZEWcza .....	16
4.2. INSTALACJA WENTYLACJI .....	17
<b>5. UWAGI KOŃCOWE .....</b>	<b>19</b>
<b>6. ZAŁĄCZNIKI .....</b>	<b>20</b>
6.1. TABELA 1. ZESTAWIENIE POMIESZCZEŃ. ILOŚCI POWIETRZA. ....	20
6.2. TABELA 2. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH. WYTTCZNE .....	21

**Projekt wykonawczy - instalacje sanitarne**

6.1.	ZAŁĄCZNIK 1. KARTA DOBOROWA CENTRALI WENTYLACYJNEJ	22
7.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	25
7.1.	INSTALACJE SANITARNE – PLAN ZAGOSPODAROWANIA RYS. PZT.01	25
7.2.	INSTALACJA GRZEWCZA - RZUT PRZYZIEMIA RYS. CO.01	25
7.3.	INSTALACJA GRZEWCZA - RZUT PODDASZA RYS.CO.02	25
7.4.	INSTALACJA WENTYLACJI- RZUT PRZYZIEMIA RYS. WM.01	25
7.5.	INSTALACJA WENTYLACJI- RZUT PODDASZA RYS. WM.02	25
7.6.	INSTALACJA WENTYLACJI- RZUT DACHU RYS. WM.03	25

## 1. PODSTAWOWE DANE

### 1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji sanitarnych dla Pawilonu Wystawienniczo – Administracyjnego – etap II 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 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 Społecznej 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, póź. 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 zewnętrzna: 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, hole 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;
- ↳ nadwyżkę mocy cieplnej pomieszczenia, czyli dodatkowej mocy cieplnej, potrzebnej do skompensowania skutków przerw w ogrzewaniu;
- ↳ 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 II 5kW.

## 2.3. ŹRÓDŁO CIEPŁA

Projektowany budynek ogrzewany będzie za pomocą istniejącego kotła na eko-groszek zlokalizowanego w kotłowni wybudowanej w etapie I. Projektowaną instalację grzewczą należy podłączyć do istniejącej instalacji w miejscach wskazanych na rysunkach.

## 2.4. SPOSÓB OGRZEWANIA POMIESZCZEŃ

W pomieszczeniu sali wystawowej zaprojektowano nagrzewnice wodne o wymaganej mocy min. 3kW (np. Volcano V20 firmy VTS bądź równoważne). Podłączenie hydrauliczne nagrzewnic zaopatrzyć w zawór równoważący oraz filtr siatkowy.

## 2.5. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

Instalacja c.t. ma za zadanie zasilanie w ciepło nagrzewnicy wodnej zamontowanej w centrali wentylacyjnej N2/W2, oraz nagrzewnic wodnych zlokalizowanych w sali wystawowej. Centrala wentylacyjna zlokalizowana jest na poddaszu budynku. Czynnikiem grzewczym jest woda.

## 2.6. RÓWNOWAŻENIE HYDRAULICZNE

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 CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

Instalację ciepła technologicznego 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 zgonie 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;
- ↳ 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
- ↳ rurociągi 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,

- ↳ 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.
- ↳ przed uruchomieniem instalację 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 rurociągi ciepła technologicznego wykonane z rur stalowych prowadzić 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 napełnić instalację wodą zmiękczoną (po uprzednim wypłukaniu całej instalacji). Układ zmiękczenia wody wykonać można z zastosowaniem przenośnej stacji zmiękczenia wody, np. AQUASET 500 EPURO. 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 WENTYLACJI

### 3.1. ZAŁOŻENIA WYJŚCIOWE

#### 3.1.1. Ogólna charakterystyka budynku.

Obiekt położony jest w Chełmnie nad Nerem, a więc w III-iej strefie klimatycznej. Obiekt jest budynkiem dwukondygnacyjnym przeznaczonym na użytek muzealny i magazynowy.

#### 3.1.2. Parametry powietrza w pomieszczeniach

Obszar	Dopuszczalny poziom głośności	Temperatura Wilgotność Lato	Temperatura Wilgotność Zima
	LAeq dB		°C
1. Sala wystawowa	40 dB(A)	Nieregulowana	18°C +/- 2°C
2. Komunikacje	40 dB(A)	Nieregulowana	20°C +/- 2°C
3. Magazyny	50 dB(A)	Nieregulowana	18°C +/- 2°C
4. Pom. gospodarcze, pomocnicze	50 dB(A)	Nieregulowana	18°C +/- 2°C

#### 3.1.3. Parametry powietrza zewnętrznego:

Warunki zewnętrzne w okresie zimy. Zgodnie z polską normą PN-82/B-02403 zimowe warunki projektowe w Chełmnie nad Nerem tzewn = -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

**3.2. OKREŚLENIE ILOŚCI POWIETRZA.**

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

- ↳ w Sali muzealnej 1,5 wym/h do wysokości 4 m
- ↳ 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”.

**3.3. KLIMATYZACJA.**

Nie projektuje się klimatyzacji pomieszczeń.

**3.4. ROZDZIAŁ POWIETRZA W POMIESZCZENIACH.**

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

Systemy oznaczono w sposób następujący:

- ↳ System N2                      nawiew ogólny budynek C
- ↳ System W2                      wywiew ogólny budynek C
- ↳ System W2/1                    wywiew lokalny magazyn
- ↳ System W2/2                    wywiew lokalny magazyn
- ↳ System G1                      wywiew grawitacyjny pomieszczenie gospodarcze
- ↳ System G2                      wywiew grawitacyjny magazyn terenowy

**3.5. DOBÓR URZĄDZEŃ**

Dla systemu wentylacji ogólnej N2/W2 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.

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

**3.6. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH**

Niniejsze opracowanie oparte jest na aktualnych podkładach budowlanych.

**3.6.1. System N2/W2**

System obsługuje budynek C, który będzie wykonywany w II etapie prac budowlanych.

System N2/W2 współpracuje z systemami lokalnymi:

- |               |                        |
|---------------|------------------------|
| ↳ System W2/1 | wywiew lokalny magazyn |
| ↳ System W2/2 | wywiew lokalny magazyn |

System wyposażony będzie w centralę wewnętrzną nawiewno-wywiewną AHU N2/W12 Centrala firmy VENTIA.

Centralę zlokalizowano na poddaszu w pomieszczeniu magazynu/wentylatorowni 21. 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 | 1 020 m <sup>3</sup> /h |
| ↳ V wywiew W1 | 780 m <sup>3</sup> /h   |

Powietrze jest czerpane przez czerpnię ścienną, następnie po podgrzaniu na odzysku ciepła w centrali wentylacyjnej i nagrzewnicy wodnej rozprowadzane jest do Sali wystawienniczej kanałem prowadzonym w przestrzeni poddasza nad jętkami pod kalenicą. Powietrze nawiewane jest przez cztery dysze nawiewne. Przed dyszami przewidziano montaż przepustnic z siłownikiem, umożliwiających odcięcie części dysz, przy pracy centrali z niższą wydajnością. Zaprojektowano dysze zamontowane pod kątem 45°, z możliwością ustawienia kąta nawiewu. Kąt nawiewu ustalić w trakcie prac montażowych. Wywiew z Sali wystawienniczej realizowany jest przez kratę wywiewną zlokalizowaną pod kalenicą w ścianie do pomieszczenia magazynu/wentylatorowni. Wyrzut powietrza przez wyrzutnię dachową. Zarówno na nawiewie jak i na wywiewie zaprojektowano tłumiki akustyczne VENTIA.

System N2/W2 współpracuje z systemami lokalnymi:

- |               |   |
|---------------|---|
| ↳ System W2/1 | wywiew lokalny magazyn                        |
| ↳ System W2/2 | wywiew lokalny magazyn                        |
| ↳ System G1   | wywiew grawitacyjny pomieszczenie gospodarcze |
| ↳ System G2   | wywiew grawitacyjny magazyn terenowy          |

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 pomieszczenia magazynu na parterze poprowadzony kanałowo i realizowany za pomocą kratki nawiewnej na kanale. Nawiew kompensacyjny do pomieszczenia magazynu/wentylatorowni na poddaszu za pomocą karty transferowej z Sali wystawienniczej.

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

**3.7. KLIMATYZACJA W POMIESZCZENIU SERWEROWNI**

Po wybudowaniu budynku C należy zmienić lokalizację jednostki zewnętrznej układu split, obsługującego serwerownię w budynku B. Jednostkę tą należy zamontować przy ścianie budynku C (oś E), zgodnie z rysunkiem. Rurociągi freonowe poprowadzić w przestrzeni poddasza budynku C i B oraz na dachu łącznika (budynek D), łączyć poprzez lutowanie.

**3.8. 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 (odsadzki) 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%.

### **3.9. WYMAGANIA I WYTYCZNE.**

#### **3.9.1. 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. Pomiary 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.

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.

**Projekt wykonawczy - instalacje sanitarne**

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.

**3.9.2. 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 przewidywane 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.

**3.9.3. 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 zblokować 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 N2/W2.** Centrala nawiewno wywiewna ze zintegrowaną automatyką. Praca centrali z wydajnością stałą w godzinach użytkowania pomieszczeń.

- ↳ Należy zapewnić pracę centrali zgodnie z programem czasowym, oraz dodatkowo z czujnikiem stężenia CO2 montowanym w kanale wywiewnym.
- ↳ Tryb pracy letniej – wentylacja powietrzem świeżym, powietrze w centrali nie poddawane obróbce termicznej.
- ↳ Tryb pracy zimowej – wentylacja z nawiewem ciepłego powietrza o temperaturze równej 24°C.
- ↳ Dodatkowo należy przewidzieć:
  - Pracę dyżurną – z wydajnością 0,5 wymiany powietrza – przy pracy dyżurnej zamknięte przepustnice na trzech dyszach, otwarta na jednej dyszy (jedna z położonych na środku – MDM 01/03)
  - Praca normalna – w czasie zwiedzania – uruchamiane czujnikiem CO2, przy przekroczeniu stężenia CO2 – 1000ppm. Z wydajnością 1 wymiany na godzinę. Otwarte dwie przepustnice, na dwóch dyszach nawiewnych – środkowych. Praca normalna do momentu aż stężenie CO2 spadnie do 600ppm lub nie mniej niż 30 minut. Później przełączenie na pracę dyżurną.
  - Intensywne przewietrzanie, uruchamiane przy zwiedzaniu obiektu przez duże grupy zwiedzających, uruchamiane czujnikiem CO2, w momencie, gdy centrala pracując w trybie pracy normalnej stężenie CO2 znowu wzrośnie do 1000ppm. Intensywne przewietrzanie do momentu aż stężenie CO2 spadnie do 600ppm lub nie mniej niż 30 minut. Później przełączenie na pracę dyżurną.
- ↳ Zapewnić możliwość automatycznego i ręcznego przełączania trybów wentylowania.
- ↳ Wentylatory W2/1, W2/2 – praca ciągła, zintegrowana z pracą centrali

#### 3.9.4. 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.

#### 3.9.5. Kanały i osprzęt

**Kanały w systemach wentylacji** nawiewnej i wywiewnej wykonać z blachy ocynkowanej. Kanały nawiewne i wywiewne N2, W2 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 N2 i W2 prowadzone poza nieogrzewanym poddaszem izolować 30mm wełną mineralną.

Kanały wentylacji wywiewnej lokalnej pozostawić bez izolacji.

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.

## 4. 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.

### 4.1. INSTALACJA GRZEWCZA

	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	DN10	45	m
	Rura stal. k= 0.15 + izolacja + system mocowań	DN15	2	m
	Rura stal. k= 0.15 + izolacja + system mocowań	DN20	25	m
<b>Kształtki - Rury stalowe bez szwu wg PN/H-74219</b>				
	Kolano 90°	10	10	szt.
	Kolano 90°	15	4	szt.
	Kolano 90°	20	12	szt.
<b>Urządzenia grzewcze</b>				
	Produkt	Wielkość	Ilość	Jedn.
<b>Nagrzewnice wodne (np. Volcano V20 bądź równoważne)</b>				
	Nagrzewnica wodna o mocy 3,0kW	np. Volcano V20 bądź równoważna	2	szt.
	Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	DN10	6	szt.
	Filtr siatkowy z brązu PN 16 (poj. siatka)	DN10	2	szt.
	Zawór dwudrogowy z siłownikiem dedykowany przez producenta nagrzewnicy; kvs=4,5, czas zamknięcia/otwarcia 5/18s	-	2	szt.
	Zawór równoważący gwintowany (np. STAD z odw. firmy TA bądź równoważny)	DN10	2	szt.
	Odpowietrznik automatyczny	-	2	szt.
	Zestaw sterowania dedykowany przez producenta	-	1	kpl.
<b>Podłączenie centrali wentylacyjnej</b>				
	Pompa obiegowa $\Delta p=18,5\text{kPa}$ , $V=0,31\text{m}^3/\text{h}$	(np. Wilo Yonos Pico 15/1-4 bądź równoważna)	1	szt.
	Zawór trójdrogowy DN 15, kvs=1,6m <sup>3</sup> /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

## 4.2. INSTALACJA WENTYLACJI

SYSTEM	NUMER REFER.	RODZAJ ELEMENTU	NAZWA PRODUCENTA	TYP URZĄDZENIA	PARAMETR CHARAKT.	UWAGI
1	2	3	4	5	6	7
<b>SYSTEM N2 - nawiew budynek C</b>						
N2	IL 02/01	Czerpnia powietrza	SMAY	CWM 550*400	V=1485 m3/h	ścienna, z odkraplaczem
N2	AHU N2/W2	Centrala wentylacyjna	VENTIA	wewnętrzna nawiewno-wywiewna REGO 1200UHW-...-EC-C5	Vn=1020 m3/h, Vw=780 m3/h	zgodna z tabelą 2 i załącznikiem
N2	ATT 02/01	Tłumik akustyczny	VENTIA	AGS-315-100-900-M		
N2	ATT 02/02	Tłumik akustyczny	VENTIA	AGS-315-100-1200-M		
N2	FD 02/01	Kłapa pożarowa	SMAY	KTS-O-S-315	EIS 120	
N2	FD 02/02	Kłapa pożarowa	SMAY	KWP-O-S-250*200	EIS 120	
N2	FD 02/03	Kłapa pożarowa	SMAY	KTS-O-S-125	EIS 120	
N2	TG 02/01	Kratka transferowa	SMAY	ALWS-250*200	V=130 m3/h	RAL ustalić z architektem Kratka na wymiar kłapy pożarowej
N2	TG 02/02	Kratka transferowa	SMAY	ALWS-250*200	V=130 m3/h	RAL ustalić z architektem Kratka na wymiar kłapy pożarowej
N2	SD 02/01	Dysza nawiewna	TROX	DUK-V-A 250	V=228 m3/h	RAL ustalić z architektem zamontować pod kątem 45°
N2	SD 02/02	Dysza nawiewna	TROX	DUK-V-A 250	V=228 m3/h	RAL ustalić z architektem zamontować pod kątem 45°
N2	SD 02/03	Dysza nawiewna	TROX	DUK-V-A 250	V=228 m3/h	RAL ustalić z architektem zamontować pod kątem 45°
N2	SD 02/04	Dysza nawiewna	TROX	DUK-V-A 250	V=228 m3/h	RAL ustalić z architektem zamontować pod kątem 45°
N2	SG 02/01	Kratka nawiewna	SMAY	ALWS-225*75-GA	V=120 m3/h	RAL ustalić z architektem
N2	MDM 02/01	Przepustnica regulacyjna	SMAY	PJB dn250 T1 SO	1 szt.	Z silownikiem 230V
N2	MDM 02/02	Przepustnica regulacyjna	SMAY	PJB dn250 T1 SO	1 szt.	Z silownikiem 230V
N2	MDM 02/03	Przepustnica regulacyjna	SMAY	PJB dn250 T1 SO	1 szt.	Z silownikiem 230V
N2	MDM 02/04	Przepustnica regulacyjna	SMAY	PJB dn250 T1 SO	1 szt.	Z silownikiem 230V
N2	RD	Przepustnica regulacyjna	SMAY	PJBE Ø125	1 szt.	
<b>SYSTEM W2 - wywiew budynek C</b>						
W2	EL 02/01	Wyrzutnia powietrza	SMAY	WPDC 315	V=780 m3/h	dachowa, wysokość do ustalenia na budowie
W2	ATT 02/03	Tłumik akustyczny	VENTIA	AGS-315-100-1200-M		
W2	ATT 02/04	Tłumik akustyczny	VENTIA	AGS-315-100-900-M		
W2	FD 02/04	Kłapa pożarowa	SMAY	KWP-O-S-400*300	EIS 120	
W2	EG 02/01	Kratka wywiewna	SMAY	ALWS-400*300	V=780 m3/h	RAL ustalić z architektem Kratka na wymiar kłapy pożarowej

**Projekt wykonawczy - instalacje sanitarne**

<b>SYSTEM W2/1 - wywiew magazyn</b>						
W2/1	EF W2/1	Wentylator wywiewny	SYSTEMAIR	BF 150S	V=110 m3/h	zgodna z tabelą 2
W2/1	FD 2.1/01	Kłapa pożarowa	AERECO	ABS2 EIS120 RC 160	EIS 120	
W2/1	EL 2.1/01	Wyrzutnia	SMAY	CSO 160	V=110 m3/h	
<b>SYSTEM W2/2 - wywiew magazyn</b>						
W2/2	EF W2/2	Wentylator wywiewny	SYSTEMAIR	BF 150S	V=130 m3/h	zgodna z tabelą 2
W2/2	EL 2.2/01	Wyrzutnia	SMAY	CSO 160	V=130 m3/h	
<b>SYSTEM G1 - wywiew grawitacyjny pom. gospodarcze</b>						
G1	EG G1/01	Kratka wywiewna	SMAY	KS 160		
G1	FD G1/01	Kłapa pożarowa	AERECO	ABS2 EIS120 RC 160	EIS 120	
G1	EL G1/01	Wyrzutnia	SMAY	CSO 160		
<b>SYSTEM G2 - wywiew grawitacyjny magazyn terenowy</b>						
G2	EG G2/01	Kratka wywiewna	SMAY	KS 160		
G2	FD G2/01	Kłapa pożarowa	SMAY	KTS-O-S-160	EIS 120	
G2	EL G2/01	Wyrzutnia	SMAY	CSO 160		

## 5. 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

## 6. ZAŁĄCZNIKI

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

---

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

## 6.1. ZAŁĄCZNIK 1. KARTA DOBOROWA CENTRALI WENTYLACYJNEJ

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®**

2015-12-16

17:11

## RAPORT DOBORU-OBLICZEŃ

Szczegóły projektu					
Data zamówienia		2015-12-16			
Numer zamówienia		AHU N2/W2 - budynek C i D			
Klient		TRiM tech			
Projekt		Pawilon Wystawienniczo-Administracyjny w Chełmno			
Lokalizacja		Chełmno			
Projektant		Agnieszka Żerdzińska			
Centrala					
Model	Kompakt REGO 1200UHW-R-EC-C5				
Szczegóły użytkowania <sup>1</sup>					
		Zima		Lato	
		Nawiew	Wywiew	Nawiew	Wywiew
Normalny strumień <sup>2</sup>	Nm <sup>3</sup> /h	1020	780		
Opór systemu	Pa	250	250		
SFP <sub>v</sub> centrali <sup>3</sup>	kW/(m <sup>3</sup> /s)	1,28			
Efektywność wymiennika <sup>4</sup>	%	71,2	93,9		
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	195			
Zasilanie	V	1~ 230			
Maksymalne natężenie	A	4			
Wymiary b×h×l	mm	895×1345×895			
Króćce przyłączeniowe	mm	4×315			
Grubość ścianki	mm	45-50			
Klasa	EN779:2011	M5			
Rodzaj filtra		Płaski			
Wymiary filtra b×h×l	mm	800×400×46			
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  $\rho = 1,2$  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	1990	1785		
Moc	W	212	149		
Moc właściwa wentylatora	kW/(m³/s)	0,75	0,69		
Prąd znamionowy	A	1,41	0,99		
Sprawność	%	54,10	48,26		
Napięcie sterowania	V	7,82	7,03		

### Wymiennik ciepła

Rodzaj		Zima		Lato	
		Nawiew	Wywiew	Nawiew	Wywiew
Efektywność temp.	%	71,2	93,9		
Sprawność temp.	%	93,1	93,9		
Prędkość powietrza	m/s	1,51	1,16		
Odzyskana energia	kW	10,6			
Temp. wlot / wylot	°C	-20,0 / 5,6	16,0 / -17,8	/	/
Wilg. względna wlot / wylot	%	95,0 / 48,3	45,0 / 95,0	/	/

### Nagrzewnica / Chłodnica

Rodzaj		Wodna
Przyłącze	"	0,5
Obliczeniowa / maks. moc	kW	6,3 / 17,9
Temp. wody zasil / powrót	°C	70 / 50
Strumień czynnika	dm³/h	276,5
Straty hydrauliczne	kPa	1,23
Temp. wlot / wylot	°C	5,6 / 24,0
Wilg. względna wlot / wylot	%	48,3 / 14,7

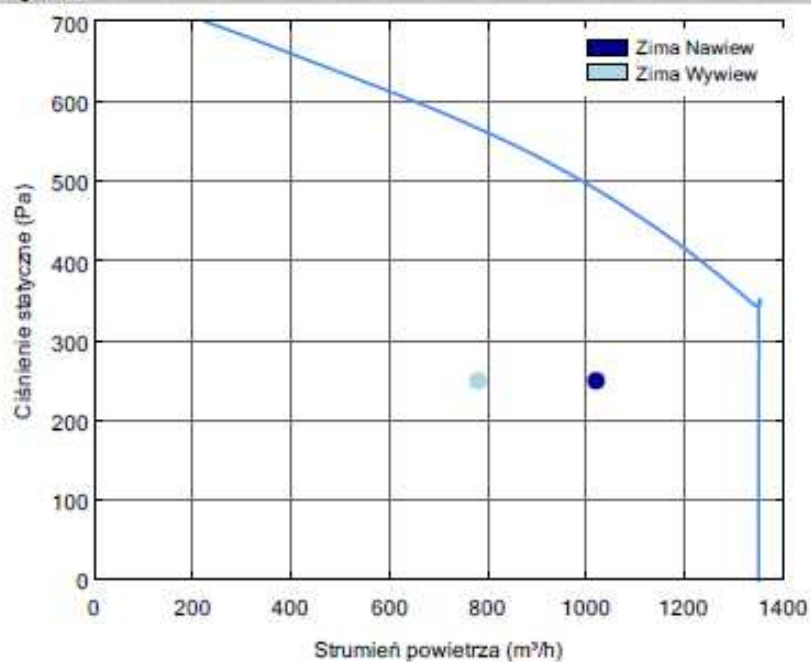
### Dane akustyczne

		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	67	64	65	62	55	52	49	40	62,6
	Nawiew	73	72	73	70	64	61	59	53	71,1
	Wyciąg	65	63	67	62	54	52	49	41	63,1
	Wywiew	70	71	73	69	62	59	57	50	70,1
	Bypass									
	Obudowa	54	52	51	41	37	33	28	23	45,7
Lato	Czerpnia									
	Nawiew									
	Wyciąg									
	Wywiew									
	Bypass									
	Obudowa									

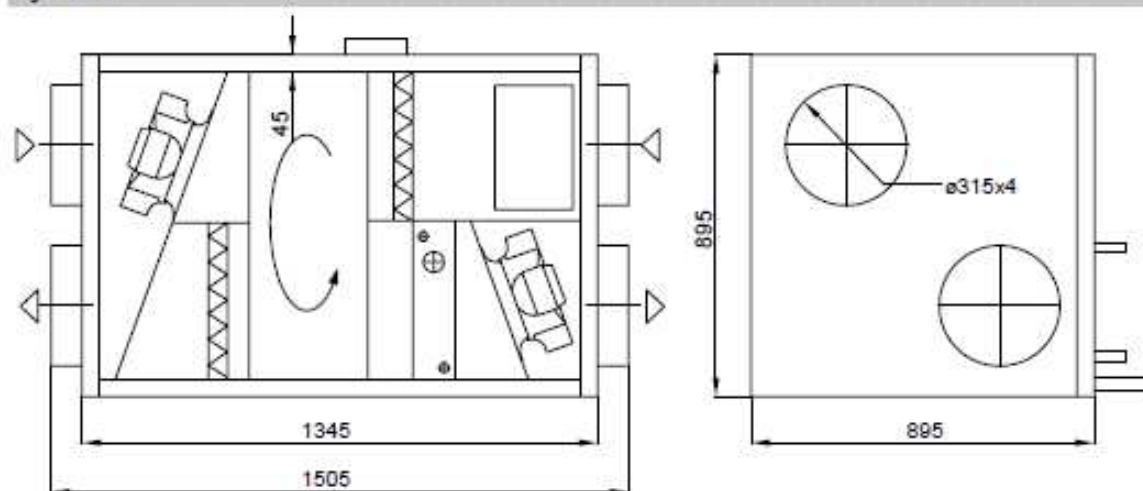
Ventia Sp. z o.o. ul. Działkowa 121A, 02-234 Warszawa, POLAND  
tel. (+48 22) 841 11 65, fax (+48 22) 841 10 88 [www.ventia.pl](http://www.ventia.pl)

**komfovent®**

### Wykres



### Rysunek





## **7. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

<b>7.1.</b>	<b>INSTALACJE SANITARNE – PLAN ZAGOSPODAROWANIA</b>	<b>RYS. PZT.01</b>
<b>7.2.</b>	<b>INSTALACJA GRZEWCZA - RZUT PRZYZIEMIA</b>	<b>RYS. CO.01</b>
<b>7.3.</b>	<b>INSTALACJA GRZEWCZA - RZUT PODDASZA</b>	<b>RYS.CO.02</b>
<b>7.4.</b>	<b>INSTALACJA WENTYLACJI- RZUT PRZYZIEMIA</b>	<b>RYS. WM.01</b>
<b>7.5.</b>	<b>INSTALACJA WENTYLACJI- RZUT PODDASZA</b>	<b>RYS. WM.02</b>
<b>7.6.</b>	<b>INSTALACJA WENTYLACJI- RZUT DACHU</b>	<b>RYS. WM.03</b>