

|                   |  |
|-------------------|--|
| Nazwa opracowania | PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY<br>INSTALACJI WENTYLACJI<br>MECHANICZNEJ ORAZ CHŁODZENIA<br>PASYWNEGO DLA BUDYNKU<br>ADMINISTRACYJNEGO ZWIK W TCZEWIE |
| Inwestor          | ZAKŁAD WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI<br>SP. Z O. O.<br>ul. Czatkowska 8<br>83-110 Tczew   |
| Adres inwestycji  | BUDYNEK ADMINISTRACYJNY NA<br>TERENIE ZAKŁADU WODOCIĄGÓW I<br>KANALIZACJI SP. Z O. O.<br>UL. CZATKOWSKA, 83-110 TCZEW                              |
| Branża            | SANITARNA  |
| Projektant        | mgr inż. MARZENA BURZYKOWSKA<br>upr. nr POM/0032/POOS/07   |
| Opracowała        | mgr inż. MARZENA BURZYKOWSKA<br><br>inż. KAROLINA FLAGA  |
| Sprawdził         | mgr inż. STEFAN KUŁAGA<br>upr. nr POM/0021/PWOS/03   |

**MARZEC 2015**

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

|                   |  |           |
|-------------------|--|-----------|
| ⇒                 | <b>Oświadczenie projektanta</b>  |           |
| ⇒                 | <b>Uprawnienia projektanta oraz przynależność do Izby Inżynierów</b>               |           |
| ⇒                 | <b>Opinia PPIS w Tczewie uzgodnienie projektu</b>                                  |           |
| ⇒                 | <b>Opis techniczny - technologiczny,</b>   |           |
| 1                 | Podstawa opracowania: .....  | 10        |
| 2                 | Zakres opracowania: .....  | 10        |
| 3                 | Opis obiektu – stan istniejący: .....  | 10        |
| 4                 | Opis projektowanych rozwiązań: .....   | 11        |
| 4.1               | Wentylacja mechaniczna: .....  | 11        |
| 4.1.1             | Wentylacja laboratoriów: .....   | 11        |
| 4.1.2             | Wentylacja nadbudowy: .....  | 12        |
| 4.1.3             | Wentylacja wyciągowa z pomieszczeń sanitarnych: .....                              | 13        |
| 4.1.4             | Kanały wentylacyjne .....  | 13        |
| 4.1.5             | Elementy zakańczające: .....   | 14        |
| 4.1.6             | Urządzenia: .....  | 14        |
| 4.1.7             | Zabezpieczenia przeciwpożarowe: .....  | 15        |
| 4.1.8             | Izolacje: .....  | 15        |
| 4.1.9             | Tłumienie hałasu: .....  | 15        |
| 4.1.10            | Wymagania ochrony przez korozję: .....   | 15        |
| 4.2               | Chłodzenie pasywne .....   | 15        |
| 4.2.1             | Instalacja chłodzenia pasywnego .....  | 17        |
| 4.2.2             | Wytyczne wykonania instalacji .....  | 17        |
| 4.2.3             | Izolacja przewodów .....   | 18        |
| 4.2.4             | Montaż urządzeń .....  | 19        |
| 5                 | Wytyczne branżowe .....  | 19        |
| 5.1               | Wytyczne budowlane .....   | 19        |
| 5.2               | Wytyczne BHP .....   | 19        |
| 5.3               | Wytyczne automatyki .....  | 20        |
| 5.4               | Wytyczne elektryczne .....   | 20        |
| 5.5               | Wytyczne eksploatacyjne .....  | 20        |
| 6                 | Uwagi końcowe .....  | 21        |
|                   | <b>INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA .....</b>                           | <b>23</b> |
| ⇒                 | <b>Załączniki,</b>   |           |
|                   | Załącznik nr 1 - ZESTAWIENIE ILOŚCI POWIETRZA DLA POMIESZCZEŃ                      |           |
|                   | Załącznik nr 2 - BILANS CHŁODU DLA POMIESZCZEŃ BUDYNKU                             |           |
|                   | Załącznik nr 3 - SPECYFIKACJA ELEMENTÓW I URZĄDZEŃ INSTALACJI CHŁODZENIA PASYWNEGO |           |
|                   | Załącznik nr 4 - SPECYFIKACJA ELEMENTÓW I URZĄDZEŃ WENTYLACJI MECHANICZNEJ         |           |
| ⇒                 | <b>Rysunki:</b>  |           |
| <b>Rys. nr 1</b>  | Rzut parteru – instalacja wentylacji mechanicznej                                  | 1:50      |
| <b>Rys. nr 2</b>  | Rzut piętra – instalacja wentylacji mechanicznej.                                  | 1:50      |
| <b>Rys. nr 3</b>  | Rzut nadbudowy – instalacja wentylacji mechanicznej.                               | 1:50      |
| <b>Rys. nr 4</b>  | Przekrój A-A - instalacji wentylacji mechanicznej                                  | 1:100     |
| <b>Rys. nr 5</b>  | Rzut parteru – instalacja chłodzenia pasywnego                                     | 1:50      |
| <b>Rys. nr 6</b>  | Rzut piętra – instalacja chłodzenia pasywnego                                      | 1:50      |
| <b>Rys. nr 7</b>  | Rzut II piętra – instalacja chłodzenia pasywnego                                   | 1:50      |
| <b>Rys. nr 8</b>  | Rozwinięcie instalacji chłodzenia pasywnego  | 1:50      |
| <b>Rys. nr 9</b>  | Zestawy mieszające CW  | 1:-       |
| <b>Rys. nr 10</b> | Rozbudowa węzła ciepła - technologia   | 1:-       |

## OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że:

„Projekt budowlano-wykonawczy instalacji wentylacji mechanicznej oraz chłodzenia pasywnego” dla budynku administracyjnego Zakładu Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o. o. (dz. nr 4/27)

Inwestor:                   ZAKŁAD WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI SP. Z O. O.  
                                  ul. Czatkowska 8  
                                  83-110 Tczew

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Dziennik Ustaw nr 93 z dnia 30.04.2004r. pozycja 888, nowelizacja ustawy Prawo Budowlane.

*mgr inż. Marzena Burzykowska*

*nr upr. POM/0032/POOS/07*

*mgr inż. Stefan Kułaga*

*nr upr. POM/0021/PWOS/03*

**Opis techniczny**  
**do**  
**projektu budowlano-wykonawczego instalacji wentylacji**  
**mechanicznej oraz chłodzenia pasywnego, budynku**  
**administracyjnego Zakładu Wodociągów i Kanalizacji Sp. z**  
**o.o. ul. Czatkowska 8 (dz. nr 4/27)**

**1 PODSTAWA OPRACOWANIA:**

- Zlecenie Inwestora ZWIK Tczew na wykonanie projektu budowlano-wykonawczego instalacji wentylacji mechanicznej i chłodzenia pasywnego
- Projekt architektoniczny dostarczony przez Inwestora
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Obowiązujące normy i przepisy,
- Aktualne katalogi producentów.

**2 ZAKRES OPRACOWANIA:**

*Zakres niniejszego opracowania obejmuje:*

Projekt wentylacji mechanicznej oraz chłodzenia pasywnego z uwzględnieniem uwag Użytkownika.

W szczególności obejmuje:

- instalację wentylacji mechanicznej obszaru laboratoriów (pater oraz I piętro) – Etap I
- instalację wentylacji mechanicznej nadbudowy budynku biurowego – Etap II,
- wentylacja z toalet i pom. socjalnego wspomagana przez wentylatory wyciągowe - Etap I,
- instalacja chłodzenia pasywnego dla pomieszczeń parteru, I piętra (Etap I) i II piętra (nadbudowy budynku) (Etap II)

**3 OPIS OBIEKTU – STAN ISTNIEJĄCY:**

Budynek przy ul. Czatkowskiej 8 jest dwukondygnacyjny, z dachem płaskim pokrytym papą. W budynku tym znajduje się część biurowa oraz laboratoria. Część biurowa wyposażona jest w wentylację grawitacyjną. Laboratoria posiadają zarówno wentylację nawiewno-wywiewną, jak i odciągi miejscowe z digestoriów. Wentylacja pomieszczeń sanitarnych i socjalnych odbywa się grawitacyjnie.

Budynek nie posiada żadnej instalacji chłodzenia pomieszczeń za wyjątkiem serwerowni.

Obiekt składa się z kilku technologicznie wyodrębnionych funkcji pomieszczeń. Każde z nich posiada własny system wentylacji dostosowany do charakteru i wymogów technologicznych lub normowych.

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy zdemontować układ kanałowy wentylacji laboratoriów oraz zaślepić wskazane na rysunkach kratki wentylacji grawitacyjnej.

## **4 OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ:**

### **4.1 Wentylacja mechaniczna:**

W związku z planowaną nadbudową budynku biurowego oraz remontem niektórych pomieszczeń, Inwestor podjął decyzje o wymianie instalacji wentylacji ogólnej w części laboratoryjnej (za wyjątkiem instalacji odciągów miejscowych z digestoriów), natomiast w istniejących pomieszczeniach biurowych pozostawia się wentylację grawitacyjną. Z uwagi na nienaganny stan oraz poprawność działania instalacji odciągów miejscowych z digestoriów – pozostawia się bez zmian. Wyciągi z pomieszczeń sanitarnych i socjalnych będą wspomagane przez wentylatory wyciągowe. W pomieszczeniach nadbudowy projektuje się wentylację mechaniczną.

Dla poszczególnych grup pomieszczeń przyjęto poniższe parametry powietrza nawiewanego i wywiewanego:

- a) Ilość świeżego powietrza średnio: 25 – 35 m<sup>3</sup>/h/osobę,
- b) Minimalna krotność wymian w:
  - pomieszczeniach biurowych: min 2,0 1/h,
  - holach i komunikacjach: min 1,0 1/h
  - laboratoriach: 6,0 – 11,0 1/h
- c) Wywiew z łazienek:
  - z miską ustępową: 50m<sup>3</sup>/h
  - z pisuarem: 50m<sup>3</sup>/h
  - z natryskiem: 50 m<sup>3</sup>/h

Parametry powietrza zewnętrznego zgodnie z normą PN-76/B-03420

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Zima: strefa klimatyczna II | $t_z = -18^{\circ} \text{C}$ , $\phi_z = 100\%$ |
| Lato: strefa klimatyczna II | $t_z = 30^{\circ} \text{C}$ , $\phi_z = 45\%$   |

#### **4.1.1 Wentylacja laboratoriów:**

Na część laboratoryjną budynku przewidziano centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną z wymiennikiem glikolowym i z nagrzewnicą elektryczną o mocy 14,2 kW, wydajności  $V=2100\text{m}^3/\text{h}$  prod. Ventopol lub równoważną. Zgodnie z życzeniem Inwestora centralę należy wyposażyć w filtry węglowe. Centralę wentylacyjną należy wykonać w standardzie w obudowie samonośnej z izolacją z wełny mineralnej o grubości min .45mm, zabezpieczonej antykorozyjnie przez malowanie proszkowe w standardzie przystosowana do pracy na zewnątrz. Centralę należy wyposażyć w energooszczędne wentylatory z silnikiem o płynnie regulacji obrotów (EC) wysokiej klasy energetycznej - minimum klasa A zamontowanych na specjalnej konstrukcji typu "pająk" umożliwiającej maksymalne obniżenie hałasu poprzez zmniejszenie

przenoszenia drgań na obudowę. Centrala wentylacyjna powinna posiadać atest PZH. Automatyka sterująca powinna być zintegrowana z centralą, np.: firmy Siemens lub Carel:

- umożliwiającą kontrolę pracy z nagrzewnicą elektryczną i chłodnicą wodną
- wbudowany webserver tekstowy
- wyposażona w dodatkowy panel operatorski, umożliwiający zdalny nadzór parametrów pracy do zamontowania w wyznaczonym przez Inwestora pomieszczeniu.

Na kanale nawiewnym zaprojektowano wodną chłodnicę kanałową. Sekcja nawiewna i wywiewna centrali zlokalizowana będzie na dachu magazynu oleju. Obie sekcje należy montować na konstrukcji min. 40 cm nad połacią dachową na wypoziomowanych fabrycznych ramach. Centrale skręcać z ramą według instrukcji montażowej dostarczonej wraz z urządzeniem. Zaprojektowano umiejscowienie czerpni i wyrzutni na dachu z zachowaniem minimalnych odległości.

Kanały nawiewne i wywiewne wprowadzić do budynku bezpośrednio do laboratorium pomieszczenia nr 1.19 i rozprowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego do laboratoriów na parterze i na piętrze zgodnie z częścią rysunkową projektu.

Jako elementy zakańczające zastosowano anemostaty wirowe oraz kratki i zawory nawiewne i wywiewne produkcji RDJ i Alnor lub równoważne. Przewidziano przewody z blachy stalowej ocynkowanej prostokątne łączone na ramki oraz kanały typu Spiro. Szczegóły elementów i urządzeń wg zestawienia materiałów i części rysunkowej projektu.

#### **4.1.2 Wentylacja nadbudowy:**

Wentylacja dla pomieszczeń składa się z układu nawiewnego, układu wyciągowego, oraz wyciągu z części sanitarnej. Wentylacja z pomieszczeń czystych realizowana jest z centrali wentylacyjnej o wydajności 970m<sup>3</sup>/h z wymiennikiem obrotowym oraz z nagrzewnicą elektryczną o mocy 3 kW prod. Ventopol lub równoważną. Zgodnie z życzeniem Inwestora centralę należy wyposażić w filtry węglowe. Centralę wentylacyjną wykonać w standardzie w obudowie samonośnej z izolacją z wełny mineralnej o grubości min .45mm, zabezpieczonej antykorozyjnie przez malowanie proszkowe, w standardzie przystosowana do pracy na zewnątrz, wyposażona w energooszczędne wentylatory z silnikiem o płynnej regulacji obrotów (EC) wysokiej klasy energetycznej - minimum klasa A, zamontowanych na specjalnej konstrukcji typu "pająk" umożliwiającej maksymalne obniżenie hałasu poprzez zmniejszenie przenoszenia drgań na obudowę oraz wymiennik obrotowy o zmiennej prędkości obrotowej zwiększającym sprawność odzysku ciepła.

Centrala wentylacyjna powinna posiadać atest PZH.

Automatyka sterująca powinna być zintegrowana z centralą, np.: firmy Siemens lub Carel:

- umożliwiającą kontrolę pracy z nagrzewnicą elektryczną i chłodnicą wodną
- wbudowany webserver tekstowy

- wyposażona w dodatkowy panel operatorski, umożliwiający zdalny nadzór parametrów pracy do zamontowania w wyznaczonym przez Inwestora pomieszczeniu
- posiada funkcję temperaturowego zabezpieczenia wymiennika przed oblodzeniem
- współpracująca z wymiennikiem obrotowym o zmiennej regulacji obrotów

Na kanale nawiewnym zaprojektowano wodną chłodnicę kanałową. Centrala zlokalizowana jest na dachu magazynu oleju zamontowana na konstrukcji min. 40 cm nad połacią dachową na wypoziomowanych fabrycznych ramach. Centralę skręcać z ramą według instrukcji montażowej dostarczonej wraz z urządzeniem. Zachowano odległość przynajmniej 6,0 m pomiędzy czerpniami i wyrzutniami powietrza, przy zachowaniu warunku pionowego wyrzutu zużytego powietrza.

Kanały nawiewne i wywiewne projektuje się wprowadzić do budynku przez pomieszczenie dyspozytorskie i rozprowadzić na kondygnacji nadbudowy zgodnie z częścią rysunkową opracowania projektowego.

Jako elementy zakańczające zaprojektowano zawory nawiewne i wywiewne produkcji Alnor lub równoważne. Przewidziano kanały typu Spiro. Szczegóły podane w specyfikacji oraz na rysunkach do projektu.

#### **4.1.3 Wentylacja wyciągowa z pomieszczeń sanitarnych:**

Ze wszystkich WC oraz pomieszczeń sanitarnych i socjalnych zaprojektowano wentylację wyciągową za pomocą wentylatorów kanałowych lub łazienkowych o wydajności do 100m<sup>3</sup>/h prod. Venture Industries lub równoważne. Łącznie przewidziano 7 wentylatorów, lokalizacja zgodnie z częścią rysunkową projektu.

Napływ powietrza do pomieszczeń sanitarnych będzie podciśnieniowo z pomieszczeń przyległych poprzez kratki przewałowe w dolnej części drzwi lub ich podcięcia.

#### **4.1.4 Kanały wentylacyjne**

Kanały należy wykonać w klasie szczelności B zgodnie z PN-EN 1507 oraz PN-EN 12237.

Przewiduje się kanały wykonane z blachy stalowej ocynkowanej prostokątne łączone na ramki lub kanały typu Spiro łączone na nypie; zgodnie z zestawieniem. Przewody wentylacyjne należy prowadzić pod stropem sufitu w płaszczyznach pionowych, poziomych równoległych do elementów budowlanych. Przewody wentylacyjne prowadzić bez naruszenia konstrukcji budowlanych.

Podejścia do elementów zakańczających elastyczne. Maksymalna długość połączenia elastycznego wynosi 1,5m. Przewody powietrzne wyposażać w klapy rewizyjne służące do czyszczenia instalacji – np. firmy Alnor w sposób umożliwiający łatwe czyszczenie i dezynfekcję sieci powietrznej w odstępach max 10m lub co najmniej jeden otwór na dwa kolana. Rewizje stosowane na kanałach i przewodach wentylacyjnych powinny być wykonane z materiałów niepalnych. Przepustnice należy montować w miejscach umożliwiających regulację instalacji. Przepustnice powinny

spełniać wymagania techniczne i zapewnić utrzymanie wszystkich wymaganych parametrów pracy. Należy zapewnić minimalne odległości elementów regulacyjnych i przepustnic od przegród budowlanych.

Kanały przechodzące przez ściany i stropy należy uszczelnić wełną mineralną. Kanały podwieszać do stropów i ścian za pomocą typowych obejm i podpór.

Elementy podwieszeń kanałów:

- uchwyty ocynkowane w kształcie litery L lub Z z podkładkami gumowymi,
- pręty gwintowane ocynkowane M 8 i M 10, śruby, nity, kołki rozporowe itp.

Do mocowania kanałów należy wykorzystywać elementy konstrukcyjne budynku.

Kanały podwieszać w odstępach w zależności od ich wymiaru w sposób zapewniający odpowiednią sztywność instalacji.

Przewody instalowane w miejscach, w których mogą być narażone na uszkodzenia mechaniczne, powinny być odpowiednio zabezpieczone.

Na kanałach przy przejścia przez przegrodę z odpornością ogniową należy zamontować klapy przeciwpożarowe.

Przed planowanym montażem kanałów należy zwrócić uwagę na koordynację branż. Przed prefabrykacją i montażem kanałów należy trasę kanałów sprawdzić czy nie wstępują nie przewidziane przeszkody.

#### **4.1.5 Elementy zakańczające:**

Każdy nawiewnik i wywiewnik powinien zostać wyposażony w element regulujący strumień przepływu powietrza.

Lokalizacja czerpni oraz wyrzutni została pokazana na rysunkach; została ona zaprojektowana tak, aby spełnić wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 (Dz. U. Nr. 75).

Dane elementów podano w załącznikach do projektu oraz oznaczono na rysunku.

#### **4.1.6 Urządzenia:**

Urządzenia należy zamontować w miejscach pokazanych na rysunkach zgodnie z instrukcjami producenta. Należy zapewnić minimalne wymagane przestrzenie serwisowe i odległości od elementów budowlanych, podawane w instrukcjach producenta.

- centrala wentylacyjna o wydajności 2100m<sup>3</sup>/h z wymiennikiem glikolowym i nagrzewnicą elektryczną firmy Ventopol, Dospel lub równoważna
- centrala wentylacyjna o wydajności 970m<sup>3</sup>/h z wymiennikiem obrotowym firmy Ventopol lub równoważna
- wentylatory kanałowe i łazienkowe Venture Industries lub równoważne
- elementy zakańczające (kratki nawiewne i wywiewne) firmy RDJ lub Alnor lub równoważne

Szczegółowe dane wg. specyfikacji.



#### **4.1.7 Zabezpieczenia przeciwpożarowe:**

Na granicy oddzielenia przeciwpożarowego, czyli przy przejściach kanałów wentylacyjnych przez przegrodę z odpornością ogniową należy zamontować klapy przeciwpożarowe o odporności ogniowej takiej samej jak przegroda EI60. Przewiduje się klapy przeciwpożarowe z wyzwalaczem termicznym i siłownikiem elektrycznym i czujnikami krańcowymi. Przejścia przewodu wentylacyjnego przez oddzielenie pożarowe należy uszczelnić masą przeciwoogniową o odporności takiej samej jak przegroda.

Podczas normalnej eksploatacji klapy pozostają otwarte. W momencie pożaru w danej strefie następuje zamknięcie klapy oraz wyłączenie zespołów wentylacyjnych. W tym celu rozdzielnice wentylacji zostaną wyposażone w styk kontrolno - sterujący.

Układy wentylacyjne muszą być wyposażone w rozwiązanie powodujące natychmiastowe ich wyłączenie po zadziałaniu przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

#### **4.1.8 Izolacje:**

Wszystkie przewody izolować termicznie matami z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej lub z tworzywa, na kanałach prowadzonych na zewnątrz budynku należy wykonać płaszcz z blachy ocynkowanej lub aluminiowej. Kolorystykę płaszcza, elementów odkrytych należy przed zakupem uzgodnić z Inwestorem.

- kanały prowadzone wewnątrz budynku izolacja o grubości 40mm
- kanały prowadzone na zewnątrz grub. izolacji 80 mm

#### **4.1.9 Tłumienie hałasu:**

Na wszystkich kanałach nawiewnych i wywiewnych za lub w centrali wentylacyjnej przewiduje się tłumiki akustyczne zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Tłumiki akustyczne, elementy tłumiące powinny zostać wykonane z materiałów niepalnych i nierozprzestrzeniających ognia; tłumienność akustyczna zapewni zachowanie maksymalnego projektowanego poziomu ciśnienia akustycznego w pomieszczeniach.

W celu zapewnienia ochrony akustycznej pomieszczeń przewiduje się centrale ze ściankami z warstwą wykładziny tłumiącej o grubości 45mm.

Dla wytłumienia wtórnego hałasu aerodynamicznego, powstającego przy przepływie powietrza przez przewody wentylacyjne wykonać należy skrzynki rozprężne przy nawiewnikach w laboratoriach gdzie są przewidziane większe ilości powietrza.

#### **4.1.10 Wymagania ochrony przez korozją:**

Przewody i kształtki z blachy stalowej ocynkowanej nie wymagają malowania. Natomiast elementy wsporników i podparć należy zabezpieczyć farbą podkładową.

### **4.2 Chłodzenie pasywne**

W budynku zaprojektowano instalację chłodzenia pasywnego. Chłód do pomieszczeń przekazywany będzie przez klimakonwektory (podsufitowe lub kasetonowe) z istniejącej instalacji dolnego źródła ciepła pomp ciepła w postaci 33

otworów po 100 mb każdy. Czynnikiem chłodniczym w instalacji wewnętrznej za wymiennikiem będzie woda o parametrach 12/17°C. Instalacja będzie zasilać klimakonwektory w obszarze biur, części socjalnej oraz laboratorium. Instalację wewnętrzną zaprojektowano typu zamkniętego, zabezpieczoną przeponowym naczyniem wzbiórczym oraz zaworem bezpieczeństwa. Projektuje się również zasilanie chłodnic CW chłodem pasywnym z dolnego źródła pomp ciepła. Instalację wprowadzić należy do pomieszczenia koło maszynowni zlokalizowanej w przybudówce na poziomie parteru budynku.

Biorąc pod uwagę ustawienie budynku względem stron świata, jego funkcjonalność oraz zmienne zapotrzebowanie na chłód poszczególnych pomieszczeń w ciągu dnia, przyjmuje się zapotrzebowanie na chłód pasywny budynku na poziomie 55,7 kW + chłód dla chłodnic CW.

Chłodzenie pasywne pozwoli obniżyć temp. wewnętrzną pomieszczeń ok. 5-6st.C w stosunku do temp zewnętrznej, przy czym parametry optymalnego komfortu dla użytkownika to różnica 4st.C i nie więcej niż 6st.C.

Dla pomieszczeń biurowych, laboratorium oraz pom. socjalnego (pom. użytkowe wskazane przez Inwestora) przewidziano klimakonwektory 2 -rurowe zgodnie z częścią rysunkową projektu.

Pomieszczenie serwerowi jest chłodzone za pomocą istniejącej klimatyzacji precyzyjnej zgodnie z oddzielnym opracowaniem.

Dla pomieszczeń przewidziano klimakonwektory typu kasetonowego i podsufitowego - wg systemu firmy AERMEC lub równoważne.

Klimakonwektory będą sterowane za pomocą przewodowych sterowników ściennych (jeden sterownik dla jednego pomieszczenia). Regulacja zasilanie wymiennika odbywać się będzie na zaworze 2-drogowym. Zawory dla klimakonwektorów FCW oraz FCL są dostarczane razem z urządzeniami i powinny być zamontowane najlepiej pod obudową. W przypadku stosowania innych zaworów niż przewidziane w projekcie, proponowane muszą odpowiadać współczynnikom przepływu Kv założonym w projekcie.

Przy każdym klimakonwektorze przewidziano zawór równoważący typu np. Stromax 4017M firmy Herz lub TA Hydronics, Oventrop lub inny o równoważnych parametrach dla małych przepływów. Dostarczone zawory muszą posiadać króćce pomiarowe. Armatura stosowana na instalacji powinna być w klasie min. PN6.

Podłączenie klimakonwektora do instalacji wykonać przewodami elastycznymi.

Skropliny z klimakonwektorów należy odprowadzić ze spadkiem 1% do najbliższego pionu kanalizacji sanitarnej lub za pomocą pompki skroplin do pionów Ks lub syfonów podumywalkowych z wykorzystaniem pustki powietrznej tj. syfonów z blokadą antyzapachową. Pompki skroplin znajdować się będą przy urządzeniach. Odpływ skroplin wykonać z rur plastikowych klejonych np. typu NIBCO lub równoważnych.

Klimakonwektory kasetonowe projektuje się wykonać jako wbudowane w sufit podwieszany w moduł sufitu rastrowego zgodnie z częścią rysunkową. Jednostki ściennie podsufitowe projektuje się montować nad drzwiami pomieszczeń a w przypadku większej ilości urządzeń w pomieszczeniu symetrycznie na ścianie na wysokości ok. 2,5 m od posadzki. Przewody instalacji chłodzenia projektuje się wykonać jako stalowe z izolacją ze spienionego kauczuku.– nośnikiem chłodu będzie woda.

#### 4.2.1 Instalacja chłodzenia pasywnego

Instalacja chłodzenia pasywnego zasilać należ z jednego obiegu chłodu doprowadzając chłód na poszczególne kondygnacje z dolnego źródła ciepła. Rozprowadzenia do poszczególnych urządzeń należy wykonać pod stropem pomieszczeń.

Całkowity strumień wody w instalacji dla chłodzenia wynosi  $G_c = 10,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p = 35,5 \text{ kPa}$ , całkowita pojemność instalacji. wynosi  $V_c = 421 \text{ dm}^3$ .  $Q = 61,3 \text{ kW}$ . Temperatura czynnika 12/17 °C

Czynnik chłodniczy etanol z dolnego źródła ciepła będzie podawany na wymiennik chłodu (etanol/woda) typu LC110/60 firmy Secespol lub równoważny. W obiegu chłodzenia instalacji wewnętrznej klimakonwektorów czynnikiem chłodniczym jest woda. Dla układu dobrano naczynie wzbiorcze NG12 firmy Reflex lub równoważne oraz zawór bezpieczeństwa Syr typ 1915 - 1/2" 3,0 bara.

Doprowadzenie wody chłodniczej do poszczególnych urządzeń rurami ze stali w izolacji zimnochronnej

Zaprojektowano łącznie 39 urządzeń 2-rurowych

Rozmieszczenie klimakonwektorów wg części rysunkowej projektu.

#### 4.2.2 Wytyczne wykonania instalacji

- **Wytyczne wykonania instalacji z rur stalowych**

Instalację rozprowadzenia chłodu do klimakonwektorów należy wykonać w systemie dwururowym z rur stalowych odpornych na korozję. Przewody pionowe prowadzić w szachtach budynku. Przewody instalacji chłodu należy zaizolować otuliną zimnochronną.

Instalacje powinny być kotwione do przegród budowlanych z zastosowaniem obejm zapewniających możliwość swobodnego przesuwania się rur stalowych w ich wnętrzu. Przejścia przewodów przez stropy i ściany prowadzić w tulejach ochronnych o średnicy 2 cm większej od nominalnej średnicy przewodu, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Wolną przestrzeń należy wypełnić materiałem nie agresywnym, elastycznym lub pozostawić pustą. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości ściany lub stropu o minimum 2 cm. W przypadku wykonania przejść wiertnica o odpowiedniej średnicy koronki, nie ma konieczności stosowania rur ochronnych.

Przewody poziome pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury. Należy stosować atestowane zawiesia euroklasy A2-S1, d0 wg technologii firmy Hilti lub równoważne. Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego nie należy stosować stalowych rur osłonowych, przejścia wykonać jako przepust+wypełnienie ppoż klasy min. EI60, przy przejściach ppoż. przewody prowadzić bez otuliny. Przy przejściach przewodów przez wszystkie

przegrody p-poż. należy stosować zabezpieczenia p-poż klasy min. EI60. np. zgodne z technologią firmy Hilti (CP 648) lub równoważne.

#### Rozstaw podpór dla przewodów stalowych

| Średnica rury<br>[mm] | Przewód montowany pionowo<br>[m] | Przewód montowany poziomo<br>[m] |
|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Do DN20               | 2                                | 1,5                              |
| DN25                  | 2,9                              | 2,2                              |
| DN32                  | 3,4                              | 2,6                              |
| DN40                  | 3,9                              | 3,0                              |
| DN50                  | 4,6                              | 3,5                              |
| DN65                  | 4,9                              | 3,8                              |
| DN80                  | 5,2                              | 4,0                              |

Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem 0,3%. W najniższych miejscach należy wykonać odwodnienia instalacji, a w najwyższych odpowietrzenia.

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (kompensacja następować będzie na załamaniach tras przewodów oraz w miejscach odgałęzień). Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji antykorozyjnej (przewody ze stali węglowej zwykłej). Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych.

Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację. Układanie przewodów głównych rozprowadzających w odległości 10cm.

#### • Próba ciśnienia

Przed zakryciem instalacji w całości należy przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.

Przed próbą należy wypełnić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. Ciśnienie próbne dla instalacji to najwyższe ciśnienie robocze + 0,2 MPa lecz nie mniej niż 6 bar. Ciśnienie próbne należy dwukrotnie podnosić okresie 30 min od pierwotnej wartości. Po dalszych 30 min spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,6 bar. W czasie następnych 2 godzin spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,2 bar. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzanie próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Po przeprowadzonej próbie szczelności należy wykonać odbiory instalacji przewidziane w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” oraz „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Tom II.

#### 4.2.3 Izolacja przewodów

Rurociągi wody chłodniczej prowadzone wewnątrz budynku należy izolować otuliną zimnochronną np. K-flex o klasyfikacji ogniowej NRO.

Minimalne grubości warstw izolacji przewodów prowadzonych wewnątrz to:

- średnica do DN20 – 9 mm
- średnica do DN32 – 13 mm
- średnica DN40 – 19 mm
- średnica DN50 – 25 mm
- średnica DN65 i powyżej – 40 mm

Wykonywanie izolacji należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Zakończenia izolacji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

#### **4.2.4 Montaż urządzeń**

Montaż wszystkich urządzeń wykonać zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń. Przewidzieć właściwy harmonogram montażu urządzeń.

Urządzenia podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań od urządzeń do konstrukcji mocować przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową. W każdym przypadku mocowania przestrzegać zaleceń konstruktora co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji

### **5 WYTYCZNE BRANŻOWE**

#### **5.1 Wytyczne budowlane**

- Przejścia przez ściany w miejscach prowadzenia kanałów wentylacyjnych uszczelnić pianką montażową
- Kanały wentylacyjne nie mogą stykać się bezpośrednio z powierzchnią sufitu oraz z konstrukcją sufitu podwieszanego. Należy je zamontować tak aby nie przenosiły się drgania na elementy konstrukcji budynku.
- Wykonać przejścia w ścianach i stropach dla przewodów powietrznych i elementów, uzbrojenia sieci wentylacyjnej,
- Zapewnić nośności posadzek, stropów i dachów pod urządzenia.

#### **5.2 Wytyczne BHP**

Centrale wentylacyjne umieścić na dachu magazynu oleju. Centrale należy ustawić tak aby do strony inspekcyjnej był cały czas swobodny dostęp.

Centrale odpowiednio zabezpieczyć tak aby nie miały do niej dostępu osoby nieuprawnione.

Instalację elektryczną do centrali oraz klimakonwektorów doprowadzić w odpowiednich izolacjach zabezpieczających, tak aby nikt nie był narażony na porażenie prądem.

W centralach przynajmniej dwa razy do roku wymieniać filtry nawiewu i wyciągu.

Urządzenia montowane w budynku należy użytkować zgodnie z zaleceniami podanymi przez ich producenta.

### 5.3 Wytyczne automatyki

Centrale wentylacyjne wyposażone są w układ automatyki, oparty o sterownik mikroprocesorowy wraz z niezbędnymi modułami systemowymi, czujnikami, siłownikami, presostatami.

Aplikacja automatyki jest dostarczana przez producenta central wentylacyjnych. System automatyki powinien zostać zaprojektowany i wykonany wg odpowiedniego projektu, który należy uzgodnić z producentem urządzeń wentylacyjnych.

### 5.4 Wytyczne elektryczne

Wykonać instalację elektryczną dla projektowanych urządzeń.

| Lp | Nazwa elementu   | Dane elektryczne  |   | ilość |
|----|--|---|---|-------|
| 1  | Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z wymiennikiem obrotowym Ventos RX09                         | Wentylatory:<br>W=385W<br>U=1~230V<br>I=2,5A<br>f=50/60Hz | Nagrzewnica elektr.:<br>W= 3,0kW<br>U=220V    | 1     |
| 2  | Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z wymiennikiem glikolowym o wydajności 2100m <sup>3</sup> /h | Wentylatory:<br>W=680W<br>U=1~230V<br>I=4,6A<br>f=50/60Hz | Nagrzewnica elektr.:<br>W= 14,2kW<br>U=3x400V | 1     |

- należy doprowadzić zasilanie elektryczne z rozdzielni do wszystkich klimakonwektorów zgodnie z dokumentacją rysunkową projektu.

- należy doprowadzić zasilanie elektryczne z rozdzielni do pompek skroplin przy klimakonwektorach. (jeżeli będą stosowane)

- należy wykonać instalacje połączeń wyrównawczych dla instalacji chłodzenia

### 5.5 Wytyczne eksploatacyjne

Dla zapewnienia prawidłowego użytkowania instalacji wentylacyjnych należy opracować instrukcje obsługi i eksploatacji instalacji i wszystkich dostarczonych urządzeń wraz z planem przeglądów i konserwacji elementów instalacji. Celowe jest

zatrudnienie do eksploatacji układów wentylacyjnych osób o odpowiednich kwalifikacjach, przeszkolonych w zakresie funkcjonowania całego systemu wentylacji.

Eksploatację klimakonwektorów należy utrzymywać zgodnie z wytycznymi opisanymi w karcie gwarancyjnej urządzeń.

## 6 UWAGI KOŃCOWE

Całość prac wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych część II Instalacje i Urządzenia Sanitarne,

- Wszystkie roboty należy wykonać wg opracowanego projektu, oraz zgodnie z:
  - Wytycznymi producenta urządzeń i materiałów,
  - Przepisami BHP,
  - Przepisami ochrony przeciwpożarowej,
  - Sztuką budowlaną,
- montaż urządzeń i automatyki przeprowadzić zgodnie z instrukcją montażu lub dokumentacją techniczno – ruchową producenta.
- Podłączenie elektryczne urządzeń może być wykonane przez elektryka posiadającego odpowiednie uprawnienia.
- Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia winny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie, deklaracje zgodności oraz wymagane prawem atesty.
- Dopuszcza się zastosowanie urządzeń i materiałów innych producentów niż podano w projekcie o ile zachowane będą podane wyżej warunki oraz parametry urządzeń i elementów instalacji.
- Instalacje prowadzone w obrębie jednej strefy pożarowej, w przejściach przez przegrody budowlane montować w tulejach o średnicy uwzględniających grubość izolacji rur. Na granicach podziału budynku na strefy pożarowe stosować przepusty instalacyjne o klasie odporności ogniowej elementów oddzielenia przeciwpożarowego.
- Na granicach podziału budynku na strefy pożarowe stosować zamocowania przewodów i przepusty instalacyjne (w tym klapy p.poż.) o klasie odporności ogniowej elementów oddzielenia przeciwpożarowego.
- Wykonanie robót winno być zgodne z obowiązującymi normami oraz z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót - zeszyt nr 5.
- Zapewnić prawidłowe zasyfonowanie instalacji odprowadzania skroplin.

### **Uwaga!**

**Wszystkie ilości podane w zestawieniu materiałów należy traktować jako pomoc do szybkiego przygotowania oferty, zostały one zliczone przez projektanta w najlepszej wierze i z najwyższą starannością niemniej Wykonawca jest zobowiązany do sprawdzenia ilości, uwzględnieniu wszelkich trudności montażowych, warunków lokalnych, utrudnionego dostępu, kwestii kolejności robót, spraw związanych z przygotowaniem rysunków warsztatowych, dokumentacji powykonawczej, dokumentacji (pomiarów) koniecznej do celów**

**urzędowych / odbiorowych, zatwierdzaniem materiałów, przedstawianiem próbek itd.**

**Równoważność proponowanych rozwiązań technicznych potwierdza projektant po przedstawieniu przez wnioskującego parametrów technicznych rozwiązania zamiennego.**

**PROJEKTOWAŁA:**

**mgr inż. Marzena Burzykowska**



# ***INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA***

OBIEKT: Budynek administracji przy Zakładzie  
Wodociągów i Kanalizacji

TYTUŁ OPRACOWANIA: **INSTALACJA WENTYLACJI  
MECHANICZNEJ I CHŁODZENIA  
PASYWNEGO**

INWESTOR: Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o. o.  
ul. Czatkowska 8  
83-110 Tczew

ADRES BUDOWY: ul Czatkowska 8 (dz. nr 4/27)  
83-110 Tczew

BRANŻA: SANITARNA-WENTYLACJA

SPORZĄDZIŁA: mgr inż. Marzena Burzykowska  
SUN ENERGY Sp. z o. o. ul Narwicka 2G,  
80-557 Gdańsk

GDAŃSK, marzec 2015

## **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZENSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

### **SPIS TREŚCI :**

- I. Przedmiot opracowania**
- II. Podstawa opracowania**
- III. Zakres i kolejność realizacji robót**
- IV. Elementy zagospodarowania działki stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**
- V. Przewidywane zagrożenia w trakcie realizacji robót**
- VI. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych**
- VII. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom przy wykonywaniu robót**
- VIII. Uwagi końcowe**

### **I. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia opracowana do projektu instalacji wentylacji mechanicznej i chłodzenia pasywnego dla budynku administracji przy Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji przy ulicy Czatkowskiej 8, 83-110 Tczew (dz. nr 4/27).

### **II. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawą niniejszego opracowania są:

1. Zlecenie inwestora.
2. Projekt instalacji wentylacji i chłodzenia pasywnego dla budynku administracji przy Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji przy ulicy Czatkowskiej 8, 83-110 Tczew (dz. nr 4/27).
3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz.U z 2000r. nr 106 poz. 1126)
4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U.Nr 129/97 poz. 844, Nr 91/02 poz. 811).
5. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U Nr 92 z dnia 10 grudnia 1992r.)

6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz.U.Nr 40 poz.470).
7. Zarządzenie Komendanta Głównego Straży Pożarnych nr 7/74 z dnia 7 sierpnia 1974r. w sprawie wytycznych zabezpieczenia pożarowego procesów spawalniczych podczas prac remontowo – budowlanych.
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 z dnia 15 czerwca 2002r.)
9. „Warunki techniczne wykonania i odbioru – tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe” - COBRTI „Instal, W – wa 1989r.

### **III. ZAKRES I KOLEJNOŚĆ REALIZACJI ROBÓT**

Roboty związane z wykonaniem instalacji wentylacji mechanicznej i chłodzenia pasywnego w budynku administracji przy Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji przy ulicy Czatkowskiej 8, 83-110 Tczew (dz. nr 4/27) wg. następującej kolejności:

#### **1. Prace przygotowawcze:**

- organizacja stanowisk pracy,
- demontaż istniejących kanałów wentylacyjnych
- wykonanie przewiertów i przepustów przez ściany i stropy dla kanałów i rur instalacyjnych,
- transport central wentylacyjnych na dach magazynu oleju

#### **2. Roboty montażowe :**

- montaż central wentylacyjnych
- wykonanie pionów wentylacji nawiewnej i wywiewnej
- wykonanie poziomów i pionów instalacji chłodzenia pasywnego
- na parterze pod sufitem rozprowadzić kanały nawiewne i wywiewne z tej kondygnacji
- montaż kanałów nawiewnych i wywiewnych z kondygnacji piętra
- montaż kanałów nawiewnych i wywiewnych z kondygnacji nadbudowy ,
- montaż klimakonwektorów,
- montaż układów automatyki

#### **3. Sprawdzenie i zabezpieczenie instalacji:**

- sprawdzenie drożności instalacji,

- wykonanie próby szczelności instalacji chłodzenia pasywnego,
- zabezpieczenie miejsc przebić i przejść rur w przegrodach wewnętrznych i zewnętrznych

4. Uruchomienie układów

5. Odbiór końcowy instalacji

#### **IV. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI STWARZAJĄCE ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI**

Zgodnie z projektem instalacji wentylacji i chłodzenia pasywnego zagospodarowana działka jest budynkiem administracji przy Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji przy ulicy Czatkowskiej 8, 83-110 Tczew (dz. nr 4/27). W rejonie projektowanego obiektu nie ma urządzeń ani obiektów zagrażających pracy przy wykonywaniu prac budowlanych

Aby wyeliminować zagrożenia należy:

- wyodrębnić plac umożliwiający składowanie materiałów potrzebnych do montażu instalacji wentylacji i chłodzenia pasywnego,
- zachowanie ostrożności w czasie prowadzenia robót związanych z montażem instalacji wentylacji i chłodzenia pasywnego

#### **V. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA W TRAKCIE REALIZACJI ROBÓT**

Zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi potencjalnie występują w miejscu wykonywanych robót – na dachu budynku oraz na wszystkich kondygnacjach obiektu.

W/w zagrożenia związane są z pracami montażowymi tj.:

- wypadki związane z upadkiem z wysokości
- wypadki związane z upadkiem z wysokości montowanych elementów lub narzędzi budowlanych
- wypadki związane z obsługą lub kontaktem z maszynami budowlanymi
- podczas wykonywania prac w pomieszczeniach, przy transporcie, ustawianiu i montażu urządzeń projektowanych instalacji może dojść do stłuczeń, skaleczeń, lub przygniecenia osób wykonujących te prace
- porażenie prądem

Wykonywanie w/w prac niezgodnie z obowiązującymi przepisami może spowodować zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi, a w szczególności zranienie ciała.

## **VI. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH**

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach roboczych sprawują odpowiednio kierownik budowy stosownie do zakresu obowiązków.

Obowiązkiem kierownika budowy jest przeprowadzenie instruktażu pracowników przed ich przystąpieniem do wykonywania robót szczególnie niebezpiecznych, w tym:

- określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
- konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej takich jak: kaski, szelki, okulary, odzież i obuwie ochronne zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,
- przestrzeganie przepisów BHP,
- używanie narzędzi posiadających atesty bezpieczeństwa,
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym osoby.

## **VII. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM PRZY WYKONYWANIU ROBÓT W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA I ŻYCIA LUDZKIEGO**

Na kierowniku robót ciąży obowiązek przygotowania i zorganizowania robót szczególnie w strefach niebezpiecznych, zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp.

Przed rozpoczęciem robót należy przygotować stanowiska pracy w zakresie :

- wygrozdzenia strefy roboczej
- wyznaczenia stref niebezpiecznych
- oznakowanie strefy niebezpiecznej
- wydzielenie składu materiałów.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów ochrony przeciwpożarowej. Materiały łatwopalne należy składować w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami, oraz zabezpieczyć je przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca ma obowiązek zapewnić i utrzymać w należytym stanie technicznym wszystkie urządzenia zabezpieczające, socjalne, oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie, oraz do zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wszystkie osoby pracujące na terenie

budowy podczas prac montażowych obowiązane są do stosowania kasków ochronnych, odzieży ochronnej (rękawice ochronne, kombinezony), oraz odpowiedniego obuwia.

### **1. Prace na wysokości.**

Prace na wysokości powinny być organizowane i wykonywane w sposób nie zmuszający pracownika do wychylania się poza poręcz balustrady.

Jeżeli ze względu na rodzaj i warunki wykonywania prac na wysokości zastosowanie balustrady jest niemożliwe należy stosować inne skuteczne środki ochrony pracowników przed upadkiem z wysokości, odpowiednie do rodzaju i warunków wykonywania pracy.

Również prace transportowe związane z przemieszczaniem urządzeń i ich montażu należy wykonywać starannie z zachowaniem wszelkich środków ostrożności.

### **2. Prace transportowe.**

Prace transportowe związane z montażem wentylacji na zewnątrz budynku muszą być przeprowadzone ze szczególną starannością i ostrożnością, a w szczególności:

- użyć do transportu atestowanych wciągarek ręcznych
- zabezpieczyć transportowany ładunek przed osunięciem się poprzez wykonanie właściwych blokad
- ułożenie materiałów w wydzielonym miejscu.

## Załącznik nr 1

**ZESTAWIENIE IŁOŚCI POWIETRZA DLA POMIESZCZEŃ:**

| Nr               | Pomieszczenie          | Powierzchnia | Kubatura | Nawiew      | Wywiew      | Krotność |
|------------------|------------------------|--------------|----------|-------------|-------------|----------|
| <b>parter</b>    |                        |              |          |             |             |          |
| <b>0.4</b>       | <b>Laboratorium</b>    | 14,1         | 38,1     | 250         | 250         | 6,6      |
| <b>0.5</b>       | <b>Biuro</b>           | 12,1         | 32,7     | 70          | 70          | 2,1      |
| <b>0.6</b>       | <b>Laboratorium</b>    | 11,2         | 30,2     | 330         | 330         | 10,9     |
| <b>0.7</b>       | <b>Laboratorium</b>    | 15,2         | 41,0     | 270         | 270         | 6,6      |
| <b>SUMA</b>      |                        |              |          | <b>920</b>  | <b>920</b>  |          |
| <b>I piętro</b>  |                        |              |          |             |             |          |
| <b>1.19</b>      | <b>Laboratorium</b>    | 15,1         | 40,5     | 250         | 250         | 6,2      |
| <b>1.20</b>      | <b>Laboratorium</b>    | 40,6         | 108,8    | 1000        | 1000        | 9,2      |
| <b>SUMA</b>      |                        |              |          | <b>1250</b> | <b>1250</b> |          |
| <b>II piętro</b> |                        |              |          |             |             |          |
| <b>2.01</b>      | <b>Komunikacja</b>     | 8,2          | 24,6     | -           | 30          | 1,2      |
| <b>2.02</b>      | <b>Korytarz</b>        | 12,1         | 30,25    | 90          | -           | 3,0      |
| <b>2.03</b>      | <b>Sekretariat</b>     | 18,4         | 55,2     | 90          | 90          | 1,6      |
| <b>2.04</b>      | <b>Gabinet prezesa</b> | 19,8         | 59,4     | 140         | 140         | 2,4      |
| <b>2.05</b>      | <b>Sala narad</b>      | 23,8         | 71,4     | 400         | 400         | 5,6      |
| <b>2.06</b>      | <b>Umywalki</b>        | 4,2          | 11,34    | 50          |             | 4,4      |
| <b>2.07</b>      | <b>WC</b>              | 5,5          | 14,905   | -           | 100         | 6,7      |
| <b>2.08</b>      | <b>Umywalki</b>        | 3,5          | 9,485    | 70          | -           | 7,4      |
| <b>2.09</b>      | <b>WC</b>              | 2,5          | 6,775    | -           | 50          | 7,4      |
| <b>2.10</b>      | <b>Biuro</b>           | 17,2         | 51,6     | 130         | 130         | 2,5      |
| <b>2.11</b>      | <b>Pom. Techniczne</b> | 9,6          | 28,8     | -           | 30          | 1,0      |
| <b>SUMA</b>      |                        |              |          | <b>970</b>  | <b>970</b>  |          |

**Załącznik nr 2**

**BILANS CHŁODU DLA POMIESZCZEŃ BUDYNKU:**

| Nr pomieszczenia | Funkcja pomieszczenia      | suma zysków |
|------------------|----------------------------|-------------|
| [-]              | [-]                        | [W]         |
|                  | <b>PARTER</b>              |             |
| 0.03             | KORYTARZ LABORATORIUM      | 220         |
| 0.04             | LABORATORIUM               | 870         |
| 0.05             | BIURO                      | 1001        |
| 0.06             | LABORATORIUM MIKROBIOLOGII | 1092        |
| 0.07             | LABORATORIUM WODY          | 1104        |
| 0.14             | BIURO                      | 1182        |
| 0.15             | BIURO                      | 1185        |
| 0.16             | BIURO                      | 901         |
| 0.17             | BIURO                      | 1192        |
| 0.18             | BIURO                      | 1187        |
| 0.19             | BIURO                      | 979         |
| 0.20             | PRZEDSIONEK KASY           | 709         |
| 0.21             | KASA                       | 912         |
| 0.22             | DZIAŁ OBSŁUGI KLIENTA      | 2214        |
| 0.23             | BIURO                      | 1952        |
|                  | <b>I PIĘTRO</b>            |             |
| 1.04             | BIURO                      | 1060        |
| 1.05             | BIURO                      | 1060        |
| 1.06             | SEKRETARIAT                | 1284        |
| 1.07             | BIURO                      | 1052        |
| 1.08             | BIURO                      | 1610        |
| 1.09             | BIURO                      | 1006        |
| 1.10             | BIURO                      | 1246        |
| 1.11             | BIURO                      | 1247        |
| 1.12             | BIURO                      | 1252        |
| 1.13             | BIURO                      | 986         |
| 1.14             | LABORATORIUM               | 987         |
| 1.15             | KUCHNIA                    | 969         |
| 1.18             | DYSPOZYTORIA               | 2284        |
| 1.19             | LABORATORIUM               | 1280        |
| 1.20             | LABORATORIUM ŚCIEKÓW       | 2644        |
|                  | <b>II PIĘTRO</b>           |             |
| 2.03             | SEKRETARIAT                | 3230        |
| 2.04             | GABINET PREZESA            | 5775        |
| 2.05             | SALA NARAD                 | 5450        |
| 2.06             | GABINET PREZESA            | 2287        |



### Załącznik nr 3

## SPECYFIKACJA ELEMENTÓW I URZĄDZEŃ INSTALACJI CHŁODZENIA PASYWNEGO:

### Zestawienie klimakonwektorów

| Nr pomieszczenia | Funkcja pomieszczenia      | rodzaj klimakonwektora | ilość szt. | Mode klimakonwektora |
|------------------|----------------------------|------------------------|------------|----------------------|
| <b>PARTER</b>    |                            |                        |            |                      |
| 0.04             | LABORATORIUM               | ścienny-2              | 1          | FCW312V              |
| 0.05             | BIURO                      | ścienny-2              | 1          | FCW312V              |
| 0.06             | LABORATORIUM MIKROBIOLOGII | ścienny-2              | 1          | FCW312V              |
| 0.07             | LABORATORIUM WODY          | ścienny-2              | 1          | FCW312V              |
| 0.14             | BIURO                      | ścienny-2              | 1          | FCW412V              |
| 0.15             | BIURO                      | ścienny-2              | 1          | FCW412V              |
| 0.16             | BIURO                      | ścienny-2              | 1          | FCW312V              |
| 0.17             | BIURO                      | ścienny-2              | 1          | FCW412V              |
| 0.18             | BIURO                      | ścienny-2              | 1          | FCW412V              |
| 0.19             | BIURO                      | ścienny-2              | 1          | FCW312V              |
| 0.20             | PRZEDSIONEK KASY           | ścienny-2              | 1          | FCW212V              |
| 0.21             | KASA                       | ścienny-2              | 1          | FCW212V              |
| 0.22             | DZIAŁ OBSŁUGI KLIENTA      | ścienny-2              | 2          | FCW312V              |
| 0.23             | BIURO                      | ścienny-2              | 2          | FCW312V              |
| <b>I PIĘTRO</b>  |                            |                        |            |                      |
| 1.04             | BIURO                      | ścienny-2              | 1          | FCW312V              |
| 1.05             | BIURO                      | ścienny-2              | 1          | FCW312V              |
| 1.06             | SEKRETARIAT                | ścienny-2              | 1          | FCW412V              |
| 1.07             | BIURO                      | ścienny-2              | 1          | FCW312V              |
| 1.08             | BIURO                      | ścienny-2              | 1          | FCW412V              |
| 1.09             | BIURO                      | ścienny-2              | 1          | FCW312V              |
| 1.10             | BIURO                      | ścienny-2              | 1          | FCW412V              |
| 1.11             | BIURO                      | ścienny-2              | 1          | FCW412V              |
| 1.12             | BIURO                      | ścienny-2              | 1          | FCW412V              |
| 1.13             | BIURO                      | ścienny-2              | 1          | FCW312V              |
| 1.14             | LABORATORIUM               | ścienny-2              | 1          | FCW312V              |
| 1.15             | KUCHNIA                    | ścienny-2              | 1          | FCW312V              |
| 1.18             | DYSPOZYTORIA               | ścienny-2              | 2          | FCW312V              |
| 1.19             | LABORATORIUM               | ścienny-2              | 1          | FCW412V              |
| 1.20             | LABORATORIUM ŚCIEKÓW       | kasetonowy-2           | 2          | FCL42                |
| <b>II PIĘTRO</b> |                            |                        |            |                      |
| 2.03             | SEKRETARIAT                | kasetonowy-2           | 1          | FCL102               |
| 2.04             | GABINET PREZESA            | kasetonowy-2           | 2          | FCL102               |
| 2.05             | SALA NARAD                 | kasetonowy-2           | 2          | FCL102               |
| 2.06             | GABINET PREZESA            | kasetonowy-2           | 1          | FCL82                |

Każdy klimakonwektor wyposażać w pompkę skroplin.

### Rury instalacji chłodu

| Typ   | Ilość<br>[m] |
|---|--------------|
| Rura stalowa z izolacją zimnochronną 15 x 1,2 | 16           |
| Rura stalowa z izolacją zimnochronną 18 x 1,5 | 131          |
| Rura stalowa z izolacją zimnochronną 22 x 1,5 | 53           |
| Rura stalowa z izolacją zimnochronną 28 x 1,5 | 39           |
| Rura stalowa z izolacją zimnochronną 35 x 1,5 | 33           |
| Rura stalowa z izolacją zimnochronną 42 x 1,5 | 45           |
| Rura stalowa z izolacją zimnochronną 54 x 1,5 | 7            |
| Rura stalowa z izolacją zimnochronną 67 x 1,5 | 7            |
| Rura stalowa z izolacją zimnochronną 89 x 2,0 | 50           |
| Syfony skroplin przy urządzeniach             | 39 kpl.      |

### Armatura instalacji chłodu

| Typ   | Ilość<br>[m] |
|---|--------------|
| Zawór równoważący Stromax 4017 M, DN15-MF                             | 23           |
| Zawór równoważący Stromax 4017 M, DN15                                | 11           |
| Zawór równoważący Stromax 4017 M, DN20                                | 5            |
| Zawór regulacyjny 2-d z siłownikiem DN15, Kvs=2,5<br>(z urządzeniem)  | 33           |
| Zawór regulacyjny 2-d z siłownikiem, DN20, Kvs=4,0<br>(z urządzeniem) | 6            |

#### Załącznik nr 4

### SPECYFIKACJA ELEMENTÓW I URZĄDZEŃ WENTYLACJI MECHANICZNEJ:

utworzone w programie WENTYLE

| Oznaczenie | Opis elementu                            | Szt. | m2    |
|------------|--|------|-------|
| Naw-       |  |      |       |
| Naw- 1     | Zawór nawiewny KN-RM-125-C               | 1    |       |
| Naw- 2     | Zawór nawiewny KN-RM-125-C               | 1    |       |
| Naw- 3     | Zawór nawiewny KN-RM-125-C               | 1    |       |
| Naw- 4     | Zawór nawiewny KN-RM-125-C               | 1    |       |
| Naw- 5     | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1296        | 1    | 0.651 |
| Naw- 6     | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-853         | 1    | 0.335 |
| Naw- 7     | Redukcja RSCLL-C-160-125                 | 1    | 0.08  |
| Naw- 8     | Kanał wentylacyjny SPR-C-315-3000        | 1    | 2.967 |
| Naw- 9     | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-2108        | 1    | 1.324 |
| Naw- 10    | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-643         | 1    | 0.404 |
| Naw- 11    | Kolano BPL-C-200-90                      | 1    | 0.275 |
| Naw- 12    | Trójnik TPCL-C-250-160                   | 1    | 0.375 |
| Naw- 13    | Redukcja RSCLL-C-250-200                 | 1    | 0.16  |
| Naw- 14    | Mufa MSF-C-250                           | 1    | 0.130 |
| Naw- 15    | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-1x3000+868  | 1    | 3.037 |
| Naw- 16    | Kolano BPL-C-250-90                      | 1    | 0.430 |
| Naw- 17    | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-167         | 1    | 0.131 |
| Naw- 18    | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-711         | 1    | 0.558 |
| Naw- 19    | Trójnik TPCL-C-250-250                   | 1    | 0.55  |
| Naw- 20    | Kolano BPL-C-250-90                      | 1    | 0.430 |
| Naw- 21    | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-200         | 1    | 0.157 |
| Naw- 22    | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-183         | 1    | 0.072 |
| Naw- 23    | Kolano BPL-C-125-90                      | 1    | 0.118 |
| Naw- 24    | Przepustnica zamykająca DASL-125         | 1    |       |
| Naw- 25    | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-1x3000+1868 | 1    | 1.913 |
| Naw- 26    | Zawór nawiewny KN-RM-125-C               | 1    |       |
| Naw- 27    | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-1787        | 1    | 0.702 |
| Naw- 28    | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-1467        | 1    | 0.577 |
| Naw- 29    | Przepustnica zamykająca DASL-125         | 1    |       |
| Naw- 30    | Przepustnica zamykająca DASL-125         | 1    |       |
| Naw- 31    | Redukcja RSCLL-C-160-125                 | 1    | 0.08  |
| Naw- 32    | Mufa MSF-C-160                           | 1    | 0.064 |
| Naw- 33    | Redukcja RSCLL-C-160-125                 | 1    | 0.08  |
| Naw- 34    | Mufa MSF-C-160                           | 1    | 0.064 |
| Naw- 35    | Zawór nawiewny KN-RM-125-C               | 1    |       |
| Naw- 36    | Zawór nawiewny KN-RM-125-C               | 1    |       |
| Naw- 37    | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-2681        | 1    | 1.346 |
| Naw- 38    | Trójnik TPCL-C-160-160                   | 1    | 0.19  |
| Naw- 39    | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-251         | 1    | 0.126 |
| Naw- 40    | Kolano BPL-C-160-90                      | 1    | 0.182 |
| Naw- 41    | Kolano BPL-C-160-90                      | 1    | 0.182 |
| Naw- 42    | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1152        | 1    | 0.578 |
| Naw- 43    | Kolano BPL-C-250-90                      | 1    | 0.430 |
| Naw- 44    | Redukcja RSCLL-C-250-160                 | 1    | 0.18  |
| Naw- 45    | Mufa MSF-C-250                           | 1    | 0.130 |

|         |   |   |       |
|---------|---|---|-------|
| Naw- 46 | Trójnik TPCL-C-250-100                            | 1 | 0.3   |
| Naw- 47 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-899                  | 1 | 0.705 |
| Naw- 48 | Kanał wentylacyjny SPR-C-100-453                  | 1 | 0.142 |
| Naw- 49 | Kanał wentylacyjny SPR-C-100-790                  | 1 | 0.248 |
| Naw- 50 | Przepustnica zamykająca DASL-100                  | 1 |       |
| Naw- 51 | Trójnik TPCL-C-100-100                            | 1 | 0.091 |
| Naw- 52 | Zawór nawiewny KN-RM-100-C                        | 1 |       |
| Naw- 53 | Zawór nawiewny KN-RM-100-C                        | 1 |       |
| Naw- 54 | Kanał wentylacyjny SPR-C-100-865                  | 1 | 0.272 |
| Naw- 55 | Przepustnica zamykająca DASL-100                  | 1 |       |
| Naw- 56 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1037                 | 1 | 0.52  |
| Naw- 57 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-2838                 | 1 | 1.425 |
| Naw- 58 | Przepustnica zamykająca DASL-160                  | 1 |       |
| Naw- 59 | Przepustnica zamykająca DASL-100                  | 1 |       |
| Naw- 60 | Trójnik TPCL-C-160-100                            | 1 | 0.175 |
| Naw- 61 | Kanał wentylacyjny SPR-C-100-314                  | 1 | 0.099 |
| Naw- 62 | Zawór nawiewny KN-RM-100-C                        | 1 |       |
| Naw- 63 | Kolano BPL-C-160-90                               | 1 | 0.182 |
| Naw- 64 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1x3000+507           | 1 | 1.761 |
| Naw- 65 | Zawór nawiewny KN-RM-160-C                        | 1 |       |
| Naw- 66 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-684                  | 1 | 0.343 |
| Naw- 67 | Kolano BPL-C-160-90                               | 1 | 0.182 |
| Naw- 68 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-150X200-1921            | 1 | 1.345 |
| Naw- 69 | Redukcja sym. QPR6v-N-C-250x300-150x200-30-30-317 | 1 | 0.353 |
| Naw- 70 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-250X300-2677            | 1 | 2.944 |
| Naw- 71 | Skrzynka rozprężna PRW-C-598-G-D-I-200            | 1 |       |
| Naw- 72 | Anemostat kasetonowy wirowy NK-SWA-595            | 1 |       |
| Naw- 73 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-88                   | 1 | 0.055 |
| Naw- 74 | Skrzynka rozprężna PRW-C-598-G-D-I-200            | 1 |       |
| Naw- 75 | Anemostat kasetonowy wirowy NK-SWA-595            | 1 |       |
| Naw- 76 | Redukcja sym. QPR6v-N-C-300x300-250x300-30-30-189 | 1 | 0.227 |
| Naw- 77 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X300-2679            | 1 | 3.215 |
| Naw- 78 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-88                   | 1 | 0.055 |
| Naw- 79 | Skrzynka rozprężna PRW-C-598-G-D-I-200            | 1 |       |
| Naw- 80 | Anemostat kasetonowy wirowy NK-SWA-595            | 1 |       |
| Naw- 81 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X400-868             | 1 | 1.215 |
| Naw- 82 | Redukcja sym. QPR6v-N-C-400x400-300x400-30-30-317 | 1 | 0.507 |
| Naw- 83 | Łuk QBv-N-C-400x400-30-30-120-90                  | 1 | 1.403 |
| Naw- 84 | Redukcja sym. QPR6v-N-C-300x400-300x300-30-30-317 | 1 | 0.449 |
| Naw- 85 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X400-3593            | 1 | 5.748 |
| Naw- 86 | Kanał wentylacyjny SPR-C-315-471                  | 1 | 0.465 |
| Naw- 87 | Kolano BPL-C-315-90                               | 1 | 0.639 |
| Naw- 88 | Kolano BPL-C-315-90                               | 1 | 0.639 |
| Naw- 89 | Kanał wentylacyjny SPR-C-315-200                  | 1 | 0.198 |
| Naw- 90 | Kanał wentylacyjny SPR-C-315-3000                 | 1 | 2.967 |
| Naw- 91 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X400-831             | 1 | 1.329 |
| Naw- 92 | Łuk QBv-N-C-400x400-30-30-120-90                  | 1 | 1.403 |
| Naw- 93 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X400-31              | 1 | 0.05  |
| Naw- 94 | Łuk QBv-N-C-400x400-30-30-120-45                  | 1 | 0.749 |
| Naw- 95 | Łuk QBv-N-C-400x400-30-30-120-45                  | 1 | 0.749 |
| Naw- 96 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X400-1800            | 1 | 2.88  |
| Naw- 97 | Łuk QBv-N-C-400x400-30-30-120-90                  | 1 | 1.403 |
| Naw- 98 | Łuk QBv-N-C-400x400-30-30-120-90                  | 1 | 1.403 |
| Naw- 99 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X400-517             | 1 | 0.827 |

|          |  |         |
|----------|--|---------|
| Naw- 100 | Czerpnia ścienna CSQ-400x400             | 1       |
| Naw- 102 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-250X250-247    | 1 0.247 |
| Naw- 103 | Redukcja PRL1v-N-C-250x250-250-30-50-200 | 1 0.2   |
| Naw- 104 | Czerpnia ścienna CSQ-250x250             | 1       |
| Naw- 106 | Tłumik SIL-C-250-600                     | 1       |
| Naw- 108 | Kolano BPL-C-250-90                      | 1 0.430 |
| Naw- 109 | Kolano BPL-C-250-90                      | 1 0.430 |
| Naw- 110 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-2x3000+924  | 1 5.435 |
| Naw- 111 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-423         | 1 0.332 |
| Naw- 112 | Kolano BPL-C-250-90                      | 1 0.430 |
| Naw- 113 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-3000        | 1 2.355 |
| Naw- 114 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-1236        | 1 0.776 |
| Naw- 115 | Zaślepka CSL-C-200                       | 1 0.06  |
| Naw- 116 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-1x3000+1134 | 1 3.245 |
| Naw- 117 | Redukcja RSCLL-C-250-200                 | 1 0.16  |
| Naw- 118 | Kanał wentylacyjny SPR-C-315-1x3000+1020 | 1 3.976 |
| Naw- 119 | Redukcja RSCLL-C-315-250                 | 1 0.22  |
| Naw- 120 | Kolano BPL-C-315-90                      | 1 0.639 |
| Naw- 123 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-584         | 1 0.458 |
| Naw- 124 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-3000        | 3 2.355 |
| Naw- 354 | Trójnik TPCL-C-250-125                   | 1 0.325 |
| Naw- 358 | Redukcja RSCLL-C-200-160                 | 1 0.1   |
| Naw- 359 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-3000        | 1 2.355 |
| Naw- 389 | Zawór wywiewny KW-RM-100-C               | 3       |
| Naw- 474 | Kolano BPL-C-160-90                      | 1 0.182 |
| Naw- 475 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-250         | 1 0.126 |
| Naw- 478 | Kolano BPL-C-250-90                      | 1 0.430 |
| Naw- 479 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-111         | 1 0.087 |
| Naw- 480 | Kolano BPL-C-250-90                      | 1 0.430 |
| Naw- 481 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-370         | 1 0.29  |
| Naw- 482 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-183         | 1 0.144 |
| Naw- 511 | Kolano BPL-C-250-90                      | 1 0.430 |
| Naw- 513 | Kolano BPL-C-250-90                      | 1 0.430 |
| Naw- 514 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-379         | 1 0.297 |
| Naw- 516 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-132         | 1 0.104 |
| Naw- 517 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-73          | 1 0.058 |
| Wyw-     |  |         |
| Wyw- 2   | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-3000        | 1 2.355 |
| Wyw- 3   | Kanał wentylacyjny QD-N-C-250X250-1626   | 1 1.626 |
| Wyw- 4   | Łuk QBv-N-C-250x250-30-30-120-90         | 1 0.641 |
| Wyw- 5   | Wyrzutnia dachowa WDQ-A-N-C-250x250      | 1       |
| Wyw- 6   | Redukcja PRL1v-N-C-250x250-250-30-50-200 | 1 0.2   |
| Wyw- 10  | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-58          | 1 0.045 |
| Wyw- 11  | Kolano BSL-C-250-90                      | 1 0.429 |
| Wyw- 12  | Tłumik SIL-C-250-600                     | 1       |
| Wyw- 14  | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-2x3000+587  | 1 5.171 |
| Wyw- 15  | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-584         | 1 0.458 |
| Wyw- 16  | Kolano BPL-C-250-90                      | 1 0.430 |
| Wyw- 17  | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-3000        | 1 2.355 |
| Wyw- 18  | Kolano BPL-C-250-90                      | 1 0.430 |
| Wyw- 19  | Kolano BPL-C-250-90                      | 1 0.430 |
| Wyw- 20  | Kolano BPL-C-250-90                      | 1 0.430 |
| Wyw- 21  | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-3000        | 1 2.355 |

|         |   |         |
|---------|---|---------|
| Wyw- 23 | Łuk QBv-N-C-400x400-30-30-120-90                    | 1 1.403 |
| Wyw- 27 | Łuk QBv-N-C-300x400-30-30-120-45                    | 1 0.656 |
| Wyw- 28 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X400-242               | 1 0.338 |
| Wyw- 29 | Łuk QBv-N-C-300x400-30-30-120-45                    | 1 0.656 |
| Wyw- 30 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X400-366               | 1 0.512 |
| Wyw- 31 | Redukcja sym. QPR6v-N-C-300x400-300x300-30-30-317   | 1 0.449 |
| Wyw- 32 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X300-4369              | 1 5.243 |
| Wyw- 33 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-60                     | 1 0.047 |
| Wyw- 34 | Skrzynka rozp. pod anem.NKSD PRR-SD-R 600-G-D-I-250 | 1       |
| Wyw- 35 | Anemostat kasetonowy wirowy NK-SWA-595              | 1       |
| Wyw- 36 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-60                     | 1 0.047 |
| Wyw- 37 | Skrzynka rozp. pod anem.NKSD PRR-SD-R 600-G-D-I-250 | 1       |
| Wyw- 38 | Anemostat kasetonowy wirowy NK-SWA-595              | 1       |
| Wyw- 39 | Zaślepka QESv-N-C-300x300-30                        | 1 0.109 |
| Wyw- 40 | Kolano BPL-C-315-90                                 | 1 0.639 |
| Wyw- 41 | Kanał wentylacyjny SPR-C-315-2000                   | 1 1.978 |
| Wyw- 42 | Kanał wentylacyjny SPR-C-315-2245                   | 1 2.22  |
| Wyw- 43 | Kolano BPL-C-315-90                                 | 1 0.639 |
| Wyw- 44 | Kanał wentylacyjny SPR-C-315-368                    | 1 0.364 |
| Wyw- 45 | Kolano BPL-C-315-90                                 | 1 0.639 |
| Wyw- 46 | Kanał wentylacyjny SPR-C-315-610                    | 1 0.603 |
| Wyw- 47 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-250X450-185               | 1 0.259 |
| Wyw- 48 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-1x3000+211             | 1 2.016 |
| Wyw- 49 | Redukcja RSCLL-C-315-200                            | 1 0.24  |
| Wyw- 50 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-150X250-242               | 1 0.194 |
| Wyw- 51 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1698                   | 1 0.853 |
| Wyw- 52 | Redukcja RSCLL-C-200-160                            | 1 0.1   |
| Wyw- 53 | Kolano BPL-C-160-90                                 | 1 0.182 |
| Wyw- 54 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-690                    | 1 0.346 |
| Wyw- 55 | Zaślepka CSL-C-160                                  | 1 0.04  |
| Wyw- 56 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-1530                   | 1 0.601 |
| Wyw- 57 | Przepustnica zamykająca DASL-125                    | 2       |
| Wyw- 58 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-1138                   | 1 0.715 |
| Wyw- 59 | Trójnik TPCL-C-200-125                              | 1 0.25  |
| Wyw- 60 | Redukcja RSCLL-C-250-200                            | 1 0.16  |
| Wyw- 61 | Mufa MSF-C-250                                      | 1 0.130 |
| Wyw- 62 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-612                    | 1 0.48  |
| Wyw- 63 | Trójnik TPCL-C-250-250                              | 1 0.55  |
| Wyw- 64 | Trójnik TPCL-C-250-250                              | 1 0.55  |
| Wyw- 65 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1401                   | 1 0.703 |
| Wyw- 66 | Redukcja RSCLL-C-250-160                            | 1 0.18  |
| Wyw- 67 | Mufa MSF-C-250                                      | 1 0.130 |
| Wyw- 68 | Kolano BPL-C-160-90                                 | 1 0.182 |
| Wyw- 69 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-533                    | 1 0.268 |
| Wyw- 70 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-449                    | 1 0.176 |
| Wyw- 71 | Przepustnica zamykająca DASL-125                    | 1       |
| Wyw- 72 | Przepustnica zamykająca DASL-125                    | 1       |
| Wyw- 73 | Redukcja RSCLL-C-160-125                            | 1 0.08  |
| Wyw- 74 | Mufa MSF-C-160                                      | 1 0.064 |
| Wyw- 75 | Redukcja RSCLL-C-160-125                            | 1 0.08  |
| Wyw- 76 | Mufa MSF-C-160                                      | 1 0.064 |
| Wyw- 77 | Trójnik TPCL-C-160-160                              | 1 0.19  |

|          |                                   |         |
|----------|-----------------------------------|---------|
| Wyw- 78  | Zawór wywiewny KW-RM-125-C        | 1       |
| Wyw- 79  | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-2805 | 1 1.102 |
| Wyw- 80  | Zawór wywiewny KW-RM-125-C        | 1       |
| Wyw- 81  | Przepustnica zamykająca DASL-250  | 1       |
| Wyw- 82  | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-667  | 1 0.524 |
| Wyw- 84  | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-952  | 1 0.598 |
| Wyw- 85  | Redukcja RSCLL-C-250-200          | 1 0.16  |
| Wyw- 87  | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1268 | 1 0.636 |
| Wyw- 88  | Redukcja RSCLL-C-200-160          | 1 0.1   |
| Wyw- 90  | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-939  | 1 0.369 |
| Wyw- 91  | Redukcja RSCLL-C-160-125          | 1 0.08  |
| Wyw- 93  | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-1136 | 1 0.447 |
| Wyw- 94  | Kolano BPL-C-125-90               | 1 0.118 |
| Wyw- 95  | Zawór wywiewny KW-RM-150-C        | 1       |
| Wyw- 96  | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-2677 | 1 1.344 |
| Wyw- 97  | Redukcja RSCLL-C-200-160          | 1 0.1   |
| Wyw- 98  | Mufa MSF-C-200                    | 1 0.085 |
| Wyw- 99  | Kanał wentylacyjny SPR-C-100-1005 | 1 0.316 |
| Wyw- 100 | Trójnik TPCL-C-160-100            | 1 0.175 |
| Wyw- 101 | Przepustnica zamykająca DASL-100  | 1       |
| Wyw- 102 | Zawór wywiewny KW-RM-100-C        | 1       |
| Wyw- 103 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-586  | 1 0.294 |
| Wyw- 104 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-566  | 1 0.223 |
| Wyw- 105 | Kanał wentylacyjny SPR-C-100-2201 | 1 0.691 |
| Wyw- 106 | Przepustnica zamykająca DASL-100  | 1       |
| Wyw- 107 | Redukcja RSCLL-C-160-100          | 1 0.1   |
| Wyw- 108 | Mufa MSF-C-160                    | 1 0.064 |
| Wyw- 109 | Przepustnica zamykająca DASL-125  | 1       |
| Wyw- 110 | Trójnik TPCL-C-160-125            | 1 0.2   |
| Wyw- 111 | Kanał wentylacyjny SPR-C-100-2265 | 1 0.711 |
| Wyw- 112 | Kolano BPL-C-100-90               | 1 0.085 |
| Wyw- 113 | Zawór wywiewny KW-RM-100-C        | 1       |
| Wyw- 114 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-443  | 1 0.174 |
| Wyw- 115 | Kolano BPL-C-125-90               | 1 0.118 |
| Wyw- 116 | Zawór wywiewny KW-RM-125-C        | 1       |
| Wyw- 117 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-3000 | 1 1.506 |
| Wyw- 118 | Kanał wentylacyjny SPR-C-100-2088 | 1 0.656 |
| Wyw- 120 | Kolano BPL-C-250-90               | 1 0.430 |
| Wyw- 121 | Trójnik TPCL-C-160-125            | 1 0.2   |
| Wyw- 122 | Mufa MSF-C-160                    | 1 0.064 |
| Wyw- 123 | Redukcja RSCLL-C-160-100          | 1 0.1   |
| Wyw- 124 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-189  | 1 0.074 |
| Wyw- 125 | Kanał wentylacyjny SPR-C-100-619  | 1 0.194 |
| Wyw- 126 | Redukcja RSCLL-C-125-100          | 1 0.063 |
| Wyw- 127 | Zawór wywiewny KW-RM-100-C        | 1       |
| Wyw- 128 | Zawór wywiewny KW-RM-100-C        | 1       |
| Wyw- 130 | Zawór wywiewny KW-RM-100-C        | 1       |
| Wyw- 131 | Kanał wentylacyjny SPR-C-100-329  | 1 0.103 |
| Wyw- 132 | Redukcja RSCLL-C-125-100          | 1 0.063 |
| Wyw- 133 | Kanał wentylacyjny SPR-C-100-742  | 1 0.233 |
| Wyw- 134 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-136  | 1 0.053 |
| Wyw- 135 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-282  | 1 0.111 |
| Wyw- 137 | Kolano BPL-C-125-90               | 1 0.118 |
| Wyw- 138 | Zawór wywiewny KW-RM-100-C        | 1       |

|          |  |   |       |
|----------|--|---|-------|
| Wyw- 139 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-209       | 1 | 0.082 |
| Wyw- 140 | Kanał wentylacyjny SPR-C-100-605       | 1 | 0.19  |
| Wyw- 141 | Kolano BPL-C-100-90                    | 1 | 0.085 |
| Wyw- 143 | Kanał wentylacyjny SPR-C-100-126       | 1 | 0.04  |
| Wyw- 144 | Zawór wywiewny KW-RM-100-C             | 1 |       |
| Wyw- 145 | Kolano BPL-C-100-90                    | 1 | 0.085 |
| Wyw- 146 | Kanał wentylacyjny SPR-C-100-986       | 1 | 0.31  |
| Wyw- 147 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-1x3000+84 | 1 | 1.212 |
| Wyw- 148 | Kolano BPL-C-125-90                    | 1 | 0.118 |
| Wyw- 149 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-372       | 1 | 0.146 |
| Wyw- 150 | Kolano BPL-C-125-90                    | 1 | 0.118 |
| Wyw- 151 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-118       | 1 | 0.046 |
| Wyw- 152 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-116       | 1 | 0.046 |
| Wyw- 154 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-654       | 1 | 0.257 |
| Wyw- 155 | Trójnik TPCL-C-125-125                 | 1 | 0.143 |
| Wyw- 156 | Mufa MSF-C-125                         | 1 | 0.053 |
| Wyw- 157 | Redukcja RSCLL-C-125-100               | 1 | 0.063 |
| Wyw- 158 | Kanał wentylacyjny SPR-C-100-413       | 1 | 0.13  |
| Wyw- 159 | Zawór wywiewny KW-RM-100-C             | 1 |       |
| Wyw- 160 | Zawór wywiewny KW-RM-100-C             | 1 |       |
| Wyw- 161 | Kanał wentylacyjny SPR-C-100-74        | 1 | 0.023 |
| Wyw- 162 | Redukcja RSCLL-C-125-100               | 1 | 0.063 |
| Wyw- 163 | Mufa MSF-C-125                         | 1 | 0.053 |
| Wyw- 165 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-1175      | 1 | 0.462 |
| Wyw- 166 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-125       | 1 | 0.049 |
| Wyw- 167 | Kolano BPL-C-125-90                    | 1 | 0.118 |
| Wyw- 168 | Redukcja RSCLL-C-125-100               | 1 | 0.063 |
| Wyw- 169 | Mufa MSF-C-125                         | 1 | 0.053 |
| Wyw- 170 | Trójnik TPCL-C-125-100                 | 1 | 0.156 |
| Wyw- 171 | Kanał wentylacyjny SPR-C-100-421       | 1 | 0.132 |
| Wyw- 172 | Zawór wywiewny KW-RM-100-C             | 1 |       |
| Wyw- 173 | Kanał wentylacyjny SPR-C-100-654       | 1 | 0.205 |
| Wyw- 174 | Kanał wentylacyjny SPR-C-100-399       | 1 | 0.125 |
| Wyw- 175 | Kolano BPL-C-100-90                    | 1 | 0.085 |
| Wyw- 176 | Zawór wywiewny KW-RM-100-C             | 1 |       |
| Wyw- 208 | Kolano BPL-C-100-90                    | 1 | 0.085 |
| Wyw- 211 | Kanał wentylacyjny SPR-C-100-150       | 1 | 0.047 |
| Wyw- 217 | Zawór wywiewny KW-RM-100-C             | 1 |       |
| Wyw- 223 | Zawór wywiewny KW-RM-100-C             | 1 |       |
| Wyw- 306 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-542       | 1 | 0.272 |
| Wyw- 307 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-290       | 1 | 0.228 |
| Wyw- 308 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-50        | 1 | 0.039 |
| Wyw- 350 | Kolano BPL-C-160-90                    | 1 | 0.182 |
| Wyw- 351 | Kolano BPL-C-200-90                    | 1 | 0.275 |
| Wyw- 352 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-350       | 1 | 0.22  |
| Wyw- 353 | Kolano BPL-C-200-90                    | 1 | 0.275 |
| Wyw- 355 | Kolano BPL-C-160-90                    | 1 | 0.182 |
| Wyw- 356 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-250       | 1 | 0.126 |
| Wyw- 357 | Kolano BPL-C-160-90                    | 1 | 0.182 |
| Wyw- 405 | Kolano BPL-C-125-90                    | 1 | 0.118 |
| Wyw- 406 | Kolano BPL-C-125-90                    | 1 | 0.118 |
| Wyw- 433 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-3000      | 3 | 2.355 |
| Wyw- 437 | Zawór wywiewny KW-RM-100-C             | 5 |       |
| Wyw- 457 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-674       | 3 | 0.265 |



|               |   |    |       |
|---------------|---|----|-------|
| Wyw- 458      | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-674                  | 5  | 0.265 |
| Wyw- 459      | Kolano BPL-C-250-90                               | 1  | 0.430 |
| Wyw- 460      | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-643                  | 1  | 0.504 |
| Wyw- 461      | Kolano BPL-C-250-90                               | 1  | 0.430 |
| Wyw- 462      | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-889                  | 1  | 0.698 |
| Wyw- 463      | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-875                  | 1  | 0.687 |
| Wyw- 464      | Łuk QBv-N-C-400x400-30-30-120-90                  | 1  | 1.403 |
| Wyw- 465      | Łuk QBv-N-C-400x400-30-30-120-90                  | 1  | 1.403 |
| Wyw- 466      | Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X400-1800            | 1  | 2.88  |
| Wyw- 467      | Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X400-1624            | 1  | 2.598 |
| Wyw- 469      | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-250                  | 1  | 0.098 |
| Wyw- 470      | Kolano BPL-C-125-90                               | 1  | 0.118 |
| Wyw- 471      | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-230                  | 1  | 0.09  |
| Wyw- 476      | Kolano BPL-C-200-90                               | 1  | 0.275 |
| Wyw- 477      | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-350                  | 1  | 0.22  |
| Wyw- 478      | Kolano BPL-C-200-90                               | 1  | 0.275 |
| Wyw- 479      | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-308                  | 1  | 0.193 |
| Wyw- 480      | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-250                  | 1  | 0.126 |
| Wyw- 481      | Kolano BPL-C-160-90                               | 1  | 0.182 |
| Wyw- 482      | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-353                  | 1  | 0.177 |
| Wyw- 483      | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-407                  | 1  | 0.256 |
| Wyw- 484      | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-250                  | 1  | 0.098 |
| Wyw- 485      | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-425                  | 1  | 0.334 |
| Wyw- 486      | Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X400-828             | 1  | 1.325 |
| Wyw- 487      | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-479                  | 1  | 0.376 |
| Wyw- 489      | Redukcja sym. QPR6v-N-C-400x400-300x400-30-30-317 | 1  | 0.507 |
| Wyw- 490      | Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X400-691             | 1  | 0.967 |
| Wyw- 500      | Trójnik TRv-N-C-400x400-400-400-30-30-30-120-120  | 1  | 1.36  |
| Wyw- 502      | Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X400-600             | 1  | 0.96  |
| Wyw- 503      | Łuk QBv-N-C-400x400-30-30-120-90                  | 1  | 1.403 |
| Wyw- 504      | Kanał wentylacyjny SPR-C-315-600                  | 1  | 0.593 |
| Wyw- 505      | Łuk QBv-N-C-400x400-30-30-120-90                  | 1  | 1.403 |
| Wyw- 506      | Wyrzutnia dachowa WDQ-A-N-C-400x400               | 1  |       |
| Wyw- 507      | Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X400-117             | 1  | 0.188 |
| Wyw- 509      | Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X400-1260            | 1  | 2.016 |
| Wyw- 510      | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-80                   | 1  | 0.063 |
| Wyw- 511      | Kolano BPL-C-250-90                               | 1  | 0.430 |
| Wyw- 512      | Kolano BPL-C-250-90                               | 1  | 0.430 |
| Nyple dodane: |   |    |       |
|               | Nypel NSL-C-125                                   | 2  | 0.053 |
|               | Nypel NSL-C-160                                   | 2  | 0.064 |
|               | Nypel NSL-C-200                                   | 1  | 0.085 |
|               | Nypel NSL-C-250                                   | 16 | 0.130 |
|               | Nypel NSL-C-315                                   | 3  | 0.170 |

|  |       |    |
|--|-------|----|
| Pole powierzchni rozwinięć kanałów okrągłych:              | 103.8 | m2 |
| Pole powierzchni rozwinięć podst. kształtek okrągłych:     | 28.8  | m2 |
| Pole powierzchni rozwinięć kanałów prostokątnych:          | 38.9  | m2 |
| Pole powierzchni rozwinięć podst. kształtek prostokątnych: | 20.4  | m2 |

#### CENTRALE WENTYLACYJNE

|         |   |
|---------|---|
| CW-1-N  | Sekcja nawiewna centrali wentylacyjnej z wymiennikiem glikolowym o wydajności 2100m <sup>3</sup> /h |
| CW-1-W  | Sekcja wywiewna centrali wentylacyjnej z wymiennikiem glikolowym o wydajności 2100m <sup>3</sup> /h |
| CW-2-NW | Centrala wentylacyjna z wymiennikiem obrotowym o wydajności 970m <sup>3</sup> /h                    |

#### WENTYLATORY

|    |   |
|----|---|
| W1 | wentylator łazienkowy SILENT 200 CZ     |
| W2 | wentylator łazienkowy SILENT 200 CZ     |
| W3 | wentylator łazienkowy SILENT 200 CZ     |
| W4 | wentylator łazienkowy SILENT 200 CZ     |
| W5 | wentylator kanałowy TD-160/100 N SILENT |
| W6 | wentylator łazienkowy SILENT 200 CZ     |
| W7 | wentylator kanałowy TD-160/100N SILENT  |

# Rysunki