



ISO 9001:2008

www.tuv.com
ID 9105028586

PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE

PROPER®
Sp. z o.o.

Rok założenia 1989

20-481 Lublin, ul. K. Olszewskiego 8
tel. 81 747-83-54, 81 748-27-47
fax 81 747 53 79
info@proper.com.pl
www.proper.com.pl

CIEPŁOWNICTWO • WENTYLACJA • KLIMATYZACJA • OCHRONA ŚRODOWISKA

STADIUM:

Projekt wykonawczy

TYTUŁ OPRACOWANIA:

**Przebudowa systemu klimatyzacji w pomieszczeniach dla zwierząt w budynku Wiwarium UP w Lublinie
ul. Głęboka 30.**

OBIEKT:

**Budynek Wiwarium Wydziału Medycyny Weterynaryjnej
UP w Lublinie ul. Głęboka 30.
Działka 4/9, arkusz 2, obręb Rury Św. Ducha 29**

INWESTOR:

**Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin**

BRANŻA:

SANITARNA

PROJEKTOWAŁ:

**mgr inż. Janusz Targoński
upr. bud. 8/Lb/96**

SPRAWDZIŁ:

**mgr inż. Robert Malik
upr. bud. 497/Lb/2001**

Lublin, maj 2018 r.



Przedsiębiorstwo Wielobranżowe PROPER Sp. z o.o. siedziba firmy: 20-481 Lublin, ul. Olszewskiego 8
Numer KRS 0000031491 Sąd Rejonowy w Lublinie, XI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego
Kapitał Zakładowy 50 000,00 zł (z czego wpłacono 50 000,00 zł)
NIP 712-015-14-78 REGON 004205087 nr rachunku bankowego: 83 1240 2470 1111 0000 3221 6387

SPIS TREŚCI

1. Opis techniczny	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2. Zakres opracowania i dane ogólne.....	3
1.3. Opis systemu klimatyzacji	3
1.4. Instalacja ciepła technologicznego na potrzeby systemu klimatyzacji.....	5
1.5. Instalacja odprowadzania skroplin.....	5
1.6. Wymagania ogólne.....	5
1.7. Wytyczne elektryczne.....	6
1.8. Wytyczne automatyki.....	6
1.9. Wytyczne budowlane.....	7
1.10. Wykonawstwo, odbiory, próby.....	7
1.11. Obszar oddziaływania obiektu.....	8
2. Obliczenia.....	9
2.1. Zapotrzebowanie powietrza wentylacyjnego	9
2.2. Dobory urządzeń	9
3. Zestawienie materiałów.....	10
3.1. Zestawienie urządzeń.....	10
3.2. Zestawienie kanałów i kształtek wentylacyjnych	11
4. Załączniki	13
5. Część rysunkowa	
Rys. nr 1. Plan sytuacyjny.....	skala: 1:500
Rys. nr 2. Rzut piwnic – instalacja klimatyzacji.....	skala: 1:100
Rys. nr 3. Rzut parteru- instalacja klimatyzacji	skala: 1:100
Rys. nr 4. Schemat automatyki	skala:-----
Rys. nr 5. Schemat instalacji wody lodowej.....	skala:-----

1. Opis techniczny

1.1. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora,
- inwentaryzacja instalacyjna i budowlana budynku,
- plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:500,
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 Poz.690) wraz z późniejszymi zmianami,
- obowiązujące normy, wytyczne i przepisy BHP.

1.2. Zakres opracowania i dane ogólne

Zakres opracowania obejmuje projekt wykonawczy przebudowy systemu klimatyzacji w pomieszczeniach dla zwierząt w budynku Wiwarium w Lublinie przy ul. Głębokiej 30. Istniejący układ klimatyzacji składa się z centrali wentylacyjnej nawiewnej VTS typ CV-P 2-L/NS-74A/7-7 (2660m³/h), w skład której wchodzi przepustnica, filtr wstępny, nagrzewnica wodna, wentylator nadmuchu, tłumik akustyczny. Centrala wyposażona jest w standardową automatykę. Na kanale nawiewnym poza centralą zainstalowana jest chłodnica freonowa z agregatem skraplającym umieszczonym na ścianie zewnętrznej budynku o mocy 12 kW. Powietrze wentylacyjne jest przesyłane do poszczególnych pomieszczeń kanałami wentylacyjnymi wykonanymi z blachy stalowej ocynkowanej. Wywiew z pomieszczeń odbywa się kanałami wentylacyjnymi do wspólnego wentylatora dachowego WD 31,5 umieszczonego na dachu budynku. Obecny system wentylacji nie spełnia wymogów w zakresie ilości powietrza, temperatury i wilgotności w rozpatrywanych pomieszczeniach.

1.3. Opis systemu klimatyzacji

Projektowana klimatyzacja ma zapewnić: 15-krotną wymianę powietrza w 5 rozpatrywanych pomieszczeniach, temperaturę w granicach 20°C ($\pm 1^{\circ}\text{C}$) i wilgotność względną 55% ($\pm 10\%$). Dla przedstawionych wymagań istniejąca centrala wentylacyjna pozostanie bez zmian. Istniejący układ chłodzenia z chłodnicą i agregatem skraplającym ulegną likwidacji, gdyż zainstalowana moc chłodnicza nie jest wystarczająca.

Dla zasilenia w chłód i ciepło centrali klimatyzacyjnej projektuje się agregat wody lodowej z inwerterową technologią w wersji rewersyjnej pompy ciepła o wydajności chłodniczej 27,2 kW i wydajności grzewczej 33,6 kW. Agregat wody lodowej

wyposażony jest w wymienniki ciepła, układ sprężarkowy inwerterowy, wentylatory, zbiornik buforowy, naczynie wzbiorcze, pompę wodną, oraz pełną automatykę. Agregat zlokalizowany zostanie na ścianie budynku. Parametry pracy wody lodowej 11/6°C.

Instalację wody chłodniczej w obrębie od agregatu do chłodnicy należy wykonać z rur stalowych czarnych średnich ze szwem wg PN-H-74200:1998, łączonych przez spawanie. Połączenia z armaturą należy wykonać jako gwintowane. Schemat podłączenia nagrzewnicy zamieszczono w części rysunkowej opracowania. Instalację wody lodowej napełnić glikolem propylenowym 35%.

Jako armaturę projektuje się:

- zawory odcinające kulowe do instalacji napełnionych mieszanką woda-glikol $p=0,6 \text{ MPa}$, $t=0-40 \text{ }^{\circ}\text{C}$,
- filtry siatkowe gwintowane,
- zawory regulacyjno- pomiarowe,
- odpowietrzniki automatyczne,
- zawór trójdrogowy.

Rurociągi zaizolować otuliną izolacyjną - plastyczną pianką na bazie syntetycznego kauczuku (elastomer). Grubość izolacji wewnątrz budynku równa 25 mm, natomiast na zewnątrz 50 mm. Izolacje cieplne zastosowane w instalacjach chłodniczych powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia. Na kanale nawiewnym zainstalowana będzie chłodnica (nagrzewnica) przystosowana do pracy z czynnikiem chłodniczym glikolowym. Zadaniem chłodnicy jest utrzymanie temperatury na poziomie 20°C i wilgotności na poziomie 55% (odwilżanie). Za chłodnicą zainstalowana zostanie nagrzewnica wtórna elektryczna dla utrzymania temperatury 20°C, w okresach niskich temperatur zewnętrznych i przy schłodzeniu powietrza dla odwilżania. W okresie letnim nagrzewnica wstępna wodna, zainstalowana w centrali wentylacyjnej nie pracuje z powodu wyłączenia czynnika grzewczego sieciowego.

W okresie zimowym dla utrzymania wilgotności względnej na wymaganym poziomie projektuje się nawilżacz rezystancyjny wytwarzający parę dla potrzeb nawilżania o wydajności 24kg/h pary. Para podawana będzie do kanału nawiewnego za pomocą lancy. Nawilżacz posiada własne sterowanie z czujnikiem wilgotności zamontowanym w kanale wywiewnym. Dla zabezpieczenia pracy nawilżacza zainstalowany będzie higrostat ograniczający oraz czujnik przepływu powietrza.

Instalację klimatyzacyjną w obrębie pomieszczeń klimatyzowanych projektuje się z kanałów prostokątnych typu A/I ocynkowanych. Część istniejących kanałów wentylacyjnych w pomieszczeniach dla zwierząt w piwnicy oraz na parterze w części biurowej nad stropem podwieszanym należy zdemontować. W ich miejsce należy wykonać nowe kanały o odpowiednich wymiarach wynikających z części rysunkowej. W stropie podwieszanym parteru należy zamontować chłodnicę glikolową oraz nagrzewnicę elektryczną. Nawilżacz zamontowany będzie w piwnicy. Wszystkie kanały projektowane należy zabezpieczyć izolacją termiczną z wełny mineralnej o grubości 40 mm z zewnętrzną powierzchnią zabezpieczającą z folii aluminiowej.

Sterowanie pracą centrali umożliwi nowa automatyka, która będzie sterowała pracą centrali i pozostałych urządzeń wg schematu w części rysunkowej.

Przewidziano realizację automatycznej regulacji temperatury w pomieszczeniach poprzez czujnik temperatury w kanale wywiewnym. Utrzymanie odpowiedniej temperatury wywiewu odbywać się będzie poprzez grzanie lub chłodzenie powietrza nawiewanego, realizowanie za pomocą zaworu trójdrogowego mieszającego montowanego na przewodzie zasilającym instalacji ciepła technologicznego lub czynnika chłodniczego, którego ilość reguluje zawór trójdrogowy, zamontowany przed chłodnicą. Odpowiednia wilgotność w pomieszczeniach utrzymywana będzie przez nawilżacz parowy lub w przypadku zbyt dużej wilgotności przez osuszanie na chłodnicy glikolowej.

1.4. Instalacja ciepła technologicznego na potrzeby systemu klimatyzacji

Instalacja ciepła technologicznego ma za zadanie doprowadzenie odpowiedniej ilości czynnika grzewczego do nagrzewnicy wodnej centrali wentylacyjnej. Obieg czynnika grzewczego nagrzewnicy realizowany jest przez pompę obiegową. Instalacja c.t. zasilana jest z sieci ciepłej LPEC Lublin. Instalacja ciepła technologicznego pozostaje bez zmian.

1.5. Instalacja odprowadzania skroplin

Instalacja odprowadzenia skroplin odbierać będzie skropliny z chłodnicy glikolowej. Instalację odprowadzenia skroplin połączyć z istniejącą instalacją kanalizacyjną poprzez syfon. Instalację odprowadzania skroplin wykonać z rur PVC.

1.6. Wymagania ogólne

Kanały wentylacyjne wykonane będą z blachy stalowej ocynkowanej gr. 0,8 mm łączone na kołnierze, uszczelnianie gumą mikroporową samoprzylepną na całej

długości kołnierza, ze wzmocnieniem odcinków prostych kołnierzy klipsami w celu lepszego uszczelnienia połączeń.

Wsporniki i zawieszenia pod kanały wykonać z kształtowników stalowych ocynkowanych. Kanały mocować do podpór z przekładką gumową w celu zabezpieczenia przed przenikaniem dźwięków na konstrukcję budynku.

Przewody wentylacyjne zamocować za pomocą specjalnych obejm przymocowanych do stropu i ścian konstrukcyjnych. Przejścia przewodów przez przegrody pionowe i poziome należy wykonać w otworach, których wymiary będą o 50 ÷ 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów.

1.7. Wytyczne elektryczne

- zasilić elektrycznie agregat chłodniczy wody lodowej.
- zasilić elektrycznie nawilżacz parowy, 3x400V, 12,1 kW.
- zasilić elektrycznie nagrzewnicę elektryczną wtórną 3x400V, 15 kW.
- sterowanie wg schematu

1.8. Wytyczne automatyki

Istniejąca centrala wentylacyjna składa się z przepustnicy z napędem elektrycznym, filtra, wentylatora z falownikiem. Pozostałe elementy układu: chłodnica, nagrzewnica wtórna elektryczna, nawilżacz parowy. Wywiew poprzez wentylator dachowy z falownikiem. Zadaniem systemu wentylacyjnego jest utrzymanie wymaganej temperatury na wywiewie 20°C i utrzymanie wilgotności względnej 55% w kanale wywiewnym poprzez odwilżanie na chłodnicy glikolowej lub nawilżanie nawilżaczem parowym rezystancyjnym. Układ wentylacyjny powinien realizować następujące funkcje:

- Możliwość regulacji wydajności centrali poprzez falownik i zmianę prędkości obrotowej wentylatora nawiewnego. Załączanie wentylatora wywiewnego ze sterownika centrali razem z centralą nawiewną.
- Centrala wyposażona w presostat na filtrze i na wentylatorze.
- Nagrzewnica wodna w centrali wentylacyjnej z zaworem trójdrogowym i pompą obiegową, utrzymującą wymaganą temperaturę na nawiewie 20°C. Zabezpieczenie przed zamarzaniem nagrzewnicy aktywne. Układ istniejący. Czujnik temperatury na nawiewie utrzymuje limit temperatury.
- Chłodnica glikolowa utrzymuje temperaturę w kanale wywiewnym 20°C oraz utrzymuje poziom wilgotności 55% w kanale wywiewnym (odwilżanie powietrza). Regulacja przepływu czynnika chłodniczego będzie odbywać się

poprzez zawór trójdrogowy zainstalowany przy chłodnicy, a sterowany z regulatora centrali wentylacyjnej. W okresie letnim zadaniem nagrzewnicy wtórnej elektrycznej jest utrzymanie temperatury na poziomie 20°C. Czujnik temperatury w kanale wywiewnym. Czujnik temperatury na nawiewie utrzymuje limit temperatury.

- Agregat wody lodowej dostosowuje swoją moc płynnie do zapotrzebowania chłodu. Sterownik centrali podaje także sygnał bezpotencjałowy, w jakim trybie ma pracować agregat, grzania czy chłodzenia.
- Nagrzewnica wtórna elektryczna utrzymuje temperaturę powietrza w okresie letnim na poziomie 20°C. Nagrzewnica wyposażona będzie w termostat zabezpieczający. Sterowanie pracą z regulatora centrali wentylacyjnej sygnałem 0-10V. Czujnik temperatury na wywiewie.
- Nawilżacz parowy posiada własne sterowanie. Sterownik centrali wentylacyjnej dopuszcza do pracy nawilżacz. Na nawiewie zainstalowany będzie czujnik wilgotności do limitowania wartości wilgotności.
- Możliwość wizualizacji pracy centrali przez Internet,
- Kanałowy czujnik temperatury na nawiewie ogranicza minimalną i maksymalną temperaturę powietrza nawiewanego.
- W każdym pomieszczeniu klimatyzowanym dla zwierząt zainstalowany zostanie system rejestracji temperatury i wilgotności.
- W okresach przejściowych automatyka centrali powinna preferować grzanie z agregatu wody lodowej.

1.9. Wytyczne budowlane

- wykonać niezbędne przekucia przez przegrody budowlane,
- wykonać uzupełnienie tynków i malowanie ścian,
- wykonać izolację ściany wełną mineralną o gr. 10 cm nad stropem podwieszanym zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

1.10. Wykonawstwo, odbiory, próby

- instalację wentylacyjną należy wykonać zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 Poz.690) wraz z późniejszymi zmianami,
- materiały budowlane oraz elementy prefabrykowane powinny posiadać wymagane atesty i odpowiadać odpowiednim normom,

- roboty budowlane wykonywać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz obowiązującymi normami,
- w trakcie wykonywania robót należy przestrzegać obowiązujących zasad BHP,
- montaż urządzeń przeprowadzić zgodnie z instrukcjami technicznymi producentów,
- wszystkie materiały wchodzące w skład instalacji wentylacyjnej muszą być niepalne,
- wszystkie długości kanałów należy domierzyć na budowie,
- roboty oraz odbiór instalacji wentylacyjnej należy dokonać zgodnie z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL” ISBN 83-88695-09-6 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” oraz zgodnie z PN – EN 12599:2002+AC:2004 „Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.

1.11. Obszar oddziaływania obiektu

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, obszar oddziaływania projektowanej przebudowy systemu klimatyzacji w pomieszczeniach dla zwierząt w budynku Wiwarium UP w Lublinie przy ul Głębokiej 30 mieści się w granicach działki nr ew. 4/9 i nie oddziałuje na sąsiednie działki.

2. Obliczenia

2.1. Zapotrzebowanie powietrza wentylacyjnego

Pomieszczenie	A [m ² /]	V [m ³]	Temp. wew.[°C]	Wilgotność względna [%]	n [w/h]	V [m ³ /h]
P1	18	48,6	20 (±1)	55 (±10)	15	730
P2	17,4	47	20 (±1)	55 (±10)	15	710
P3	9,9	26,7	20 (±1)	55 (±10)	15	400
P3a	6	16,2	20 (±1)	55 (±10)	5	80
P4	8,9	24	20 (±1)	55 (±10)	15	360
P4a	5,4	14,6	20 (±1)	55 (±10)	5	80
P5	7,9	21,3	20 (±1)	55 (±10)	15	320
P5a	4,5	12,2	20 (±1)	55 (±10)	5	60
P6	20,7	56	20 (±1)	55 (±10)	2	120
suma:						2860

Przyjęto ilość powietrza wentylacyjnego dla systemu 2 860 m³/h

2.2. Dobory urządzeń

- **Centrala klimatyzacyjna:**

Przyjęto istniejącą centralę wentylacyjną nawiewną firmy VTS o wydajności powietrza 2 860m³/h i sprężem dyspozycyjnym 220 Pa.

- **Bilas chłodu dla agregatu wody lodowej:**

Wymagana moc chłodnicza z karty doborowej chłodnicy kanałowej: 26,42 kW. Przyjęto agregat wody lodowej w wersji rewersyjnej pompy ciepła o wydajności chłodniczej 27,2 kW i wydajności grzewczej 33,6 kW.

- **Dobór mocy cieplnej nagrzewnicy wtórnej elektrycznej:**

W okresie letnim nagrzewnica elektryczna będzie podgrzewała powietrze od zakładanej temperatury 5°C do 20°C.

$$Q = 2860 \times 0,34 \times (20-5) = 14586 \text{ W} = 15 \text{ kW}$$

Dobrano nagrzewnicę powietrza o mocy 15 kW o wymiarach 60x40 cm z pulserem.

- **Dobór nawilżacza parowego:**

Jak wynika z wykresu I-X wymagana ilość wilgoci do nawilżania wynosi 6g/m³ powietrza.

Zapotrzebowanie pary do nawilżania powietrza wentylacyjnego

$$G = 2860 \times 6 = 17\,160 \text{ g/h} = 18 \text{ kg/h}$$

Przyjęto rezystancyjną wytwornicę pary o wydajności nominalnej 24 kg/h pary. Pobór mocy elektrycznej 18,1 kW.

3. Zestawienie materiałów

3.1. Zestawienie urządzeń

Lp.	Nazwa urządzenia i charakterystyka	Ilość szt./kpl.
1.1	Nagrzewnica elektryczna kanałowa o mocy 15 kW o wymiarach 60x40cm z zabezpieczeniem termicznym, stycznikiem, wbudowanym regulatorem mocy sterowany sygnałem 0-10V DC (sterowanie płynne temperatury) oraz elektroniczny wyłącznik przepływu powietrza, termostat, ogranicznik temperatury, spadek ciśnienia na powietrzu nie więcej niż 11 Pa, blacha perforowana na wlocie	1 kpl.
1.2	Chłodnica wodna do kanałów prostokątnych o wymiarze 1600x600 mm (króciec przyłączeniowy 1400x500 mm), dł. 380 mm, ilość rzędów 8, z tacą ociekową z odpływem 1/2", przepływ powietrza 2860m³/h, spadek ciśnienia na powietrzu 41 Pa, moc chłodnicy 26,42 kW przy temperaturze powietrza wlotowego 32°C i wilgotności 45% i wylotowego 14°C przy wilgotności 96%, czynnik chłodniczy: glikol propylenowy 35%, parametry pracy 6/11°C, blacha perforowana na wlocie, przyłącza wodne: zasilanie / powrót: 1 1/2", wymiennik – rura żebrowa Cu-Al Rura Cu Ø10 mm, radiator Al Ø 28 mm, rozstaw żeber t=2,3 mm, obudowa – blacha stalowa ocynkowana, spadek ciśnienia cieczy: 36,42 kPa (szczegóły wykonania uzgodnić przy zamówieniu)	1 kpl.
1.3	<p>Agregat wody lodowej inwerterowy z pompą ciepła o mocy chłodniczej 27,2 kW, mocy grzewczej 33,6 kW, parametry wody lodowej 11/6°C (dla chłodzenia) oraz 40/45°C (dla ogrzewania), glikol propylenowy 35%</p> <ul style="list-style-type: none"> - jednostka składająca się z modułu wyposażonego w sprężarkę wykonaną w technologii inwerterowej - współczynnik EER (kW) nie mniejszy niż 2,24 - współczynnik ESEER (kW) nie mniejszy niż 3,91 - współczynnik COP (kW) nie mniejszy niż 2,84 - moc chłodnicza nie mniej niż 27,2 kW - moc grzewcza nie mniej niż 33,6 - poziom głośności nie więcej niż 43 dB(A) - wydatek powietrza 11 438 m³/h - waga jednostki zewnętrznej bez opcji nie więcej niż 285 kg - pobór mocy (dla chłodzenia) nie więcej niż 12,1 kW - pobór mocy (dla grzania) nie więcej niż 11,8 kW - zasilanie jednostki 3-fazowe 400V, 50Hz - czynnik chłodniczy R410A - certyfikat EUROVENT - płynna regulacja ciśnienia skraplania - agregat wyposażony w modułowaną pompę obiegową o ciśnieniu dyspozycyjnym dla instalacji nie mniej niż 59 kPa - agregat wyposażony w wewnętrzny bufor o pojemności nie mniej niż 30 dm³ - karta komunikacji RS485 - manometry ciśnienia - ochrona antyzamrożeniowa pompy obiegowej i bufora - elektroniczny zawór rozprężny - zakres pracy -10°C ~ +53°C 	1 kpl.
1.4	Nawilżacz parowy rezystancyjny o wydajności nominalne, 24kg/h pary, moc elektryczna 18,1 kW. Wyposażony w lancę parową, wąż parowy, wąż kondensatu, elektroniczny czujnik wilgotności, czujnik wilgotności ograniczający, czujnik przepływu powietrza, automatyką sterującą.	1 kpl.
1.5	Zawór trójdrogowy Dn50, kvs=40 m³/h, z napędem elektrycznym, sterowany sygnałem 0-10V.	1 kpl.

3.2. Zestawienie kanałów i kształtek wentylacyjnych

***Uwaga:**

- Domiar przewodów wentylacyjnych wykonać na budowie podczas robót montażowych.

Nr elem.	Wyszczególnienie	Typ	Wymiary								Ilość	Pow. cał. prostok.
-	-	-	a [mm]	b [mm]	c [mm]	d [mm]	Ø ₁ [mm]	Ø ₂ [mm]	Kąt	L [mm]	szt.	[m²]
Instalacja nawiewna												
2N-N-1	Tłumik prostokątny	940x315x1500-(200x113)x3	940	315	-	-	-	-	-	1500	1	-
2N-N-2	Kolano prostokątne	800 315 940 90 27	800	315	940	-	-	-	90	-	1	3,15
2N-N-3	Redukcja prostokątna	800-500-800-315-93-0-400	800	500	800	315	-	-	-	400	1	1,04
2N-N-4	Kolano prostokątne	1400 500 800 90 27	1400	500	800	-	-	-	90	-	1	6,60
2N-N-5	Kanał prostokątny	1400-500-413-DW20	1400	500	-	-	-	-	-	412	1	1,57
2N-N-6	Redukcja prostokątna	1400-500-800-400-50-300-600	1400	500	800	400	-	-	-	600	1	2,28
2N-N-7	Kolano prostokątne	800 400 800 90 27	800	400	800	-	-	-	90	-	1	2,66
2N-N-8	Kanał prostokątny	800-400-713-DW20	800	400	-	-	-	-	-	713	1	1,43
2N-N-9	Kanał prostokątny	600-400-100-DW20	600	400	-	-	-	-	-	100	1	0,20
2N-N-10	Kolano prostokątne	600 400 500 90 27	600	400	500	-	-	-	90	-	1	1,79
2N-N-11	Kanał prostokątny	400-500-705-DW20	400	500	-	-	-	-	-	704	1	1,27
2N-N-12	Kolano prostokątne	250 500 400 90 27	250	500	400	-	-	-	90	-	1	1,24
2N-N-13	Kanał prostokątny	250-800-1623-DW20	250	800	-	-	-	-	-	1623	1	3,41
2N-N-14	Kolano prostokątne	500 250 800 90 27	500	250	800	-	-	-	90	-	1	2,32
2N-N-15	Kanał prostokątny	500-250-654-DW20	500	250	-	-	-	-	-	654	1	0,98
2N-N-16	Redukcja prostokątna	500-250-500-200-25-0-250	500	250	500	200	-	-	-	250	1	0,38
2N-N-17	Trójkąt prostokątny	500 500 500 200 127 127	500	500	500	200	-	-	-	-	1	1,23
2N-N-18	Redukcja prostokątna	500-200-400-200-0-0-200	500	200	400	200	-	-	-	200	1	0,28
2N-N-19	Przepustnica wielopłaszczyznowa prostokątna	400 200 115	400	200	-	-	-	-	-	-	1	0,14
2N-N-20	Kanał prostokątny	500-200-200-DW20	500	200	-	-	-	-	-	200	1	0,28
2N-N-21	Trójkąt prostokątny	500 500 200 200 127 127	500	200	500	200	-	-	-	-	1	0,32
2N-N-22	Kanał prostokątny	500-200-658-DW20	500	200	-	-	-	-	-	658	1	0,92
2N-N-23	Kolano prostokątne	500 200 500 60 27	500	200	500	-	-	-	60	-	2	1,97
2N-N-24	Kanał prostokątny	500-200-393-DW20	500	200	-	-	-	-	-	393	1	0,55

Nr elem.	Wyszczególnienie	Typ	Wymiary								Ilość	Pow. całk. prostok.
-	-	-	a [mm]	b [mm]	c [mm]	d [mm]	Ø ₁ [mm]	Ø ₂ [mm]	Kąt	L [mm]	szt.	[m ²]
2N-N-25	Kanał prostokątny	500-200-2220-DW20	500	200	-	-	-	-	-	2219	1	3,11
2N-N-26	Kolano prostokątne	500 200 500 90 27	500	200	500	-	-	-	90	-	3	3,33
2N-N-27	Kanał prostokątny	500-200-463-DW20	500	200	-	-	-	-	-	463	1	0,65
2N-N-28	Kanał prostokątny	500-200-6767-DW20	500	200	-	-	-	-	-	6766	1	9,47
2N-N-29	Trójkąt prostokątny	500 500 600 200 127 127	500	600	500	200	-	-	-	-	1	1,54
2N-N-30	Redukcja prostokątna	500-200-300-200-0--200-250	500	200	300	200	-	-	-	250	1	0,35
2N-N-31	Kanał prostokątny	300-200-2213-DW20	300	200	-	-	-	-	-	2213	1	2,21
2N-N-32	Kolano prostokątne	600 200 300 90 27	600	200	300	-	-	-	90	-	1	1,43
2N-N-33	Kratka wentylacyjna z przepustnicą	600x200	600	200	-	-	-	-	-	-	2	-
2N-N-34	Kratka wentylacyjna z przepustnicą	200X200	200	200	-	-	-	-	-	-	1	-
2N-N-35	Króciec przyłączeniowy prostokątny	400 200 100-DW20	400	200	-	-	-	-	-	-	1	0,20
Instalacja wywiewna												
2W-W-1	Redukcja prostokątna	450-200-400-200-0--25-200	450	200	400	200	-	-	-	200	1	0,26
2W-W-2	Trójkąt prostokątny	450 450 450 200 127 127	450	450	450	200	-	-	-	-	1	1,08
2W-W-3	Redukcja prostokątna	450-200-200-200-0-0-250	450	200	200	200	-	-	-	250	1	0,33
2W-W-4	Kolano prostokątne (niezaokrąglone)	200 200 200 90 127	200	200	200	-	-	-	90	-	1	0,38
2W-W-5	Kratka wentylacyjna z przepustnicą	200X200	200	200	-	-	-	-	-	-	1	-
2W-W-6	Kanał prostokątny	450-200-100-DW20	450	200	-	-	-	-	-	100	1	0,13
2W-W-7	Kolano prostokątne	450 200 450 90 27	450	200	450	-	-	-	90	-	5	4,80
2W-W-8	Kanał prostokątny	450-200-306-DW20	450	200	-	-	-	-	-	305	1	0,40
2W-W-9	Kanał prostokątny	450-200-1995-DW20	450	200	-	-	-	-	-	1994	1	2,59
2W-W-10	Kanał prostokątny	450-200-538-DW20	450	200	-	-	-	-	-	538	1	0,70
2W-W-11	Kanał prostokątny	450-200-968-DW20	450	200	-	-	-	-	-	967	1	1,26
2W-W-12	Trójkąt prostokątny	450 450 600 200 127 127	450	600	450	200	-	-	-	-	1	1,51
2W-W-13	Kanał prostokątny	450-200-1459-DW20	450	200	-	-	-	-	-	1459	1	1,90
2W-W-14	Kolano prostokątne	600 200 450 90 27	600	200	450	-	-	-	90	-	1	1,43
2W-W-15	Kratka wentylacyjna z przepustnicą	600x200	600	200	-	-	-	-	-	-	2	-

4. Załączniki

1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego.

Lublin, dnia 21.05.2018

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Prawa budowlanego (tekst jednolity Dz.U. nr 243 poz.1623 z 2010r. z późn.zm.) oświadczamy, że projekt wykonawczy pt. **„Przebudowa systemu klimatyzacji w pomieszczeniach dla zwierząt w budynku Wiwarium UP w Lublinie ul. Głęboka 30.”** został sporządzony zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami, normami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Projektant:

Sprawdzający: