

**TOM II****EGZ 6****PROJEKT BUDOWLANY I WYKONAWCZY***Nazwa inwestycji:***PRZEBUDOWA INSTALACJI KLIMATYZACJI  
Z ROBOTAMI TOWARZYSZĄCYMI  
I PRZEBUDOWA PARTERU W BUDYNKU  
RATUSZA W LUBLINIE***Adres inwestycji:***RATUSZ MIEJSKI LUBLIN****Pl. Władysława Łokietka 1, 20-109 Lublin****dz. nr ew. 44, obręb 36, ark. 3***Branża:***Branża sanitarna***Inwestor:***GMINA LUBLIN****Pl. Władysława Łokietka 1, 20-109 Lublin***Zespół projektowy:*

| Branża                   | Imię i nazwisko              | Uprawnienia      | Podpis   |
|--------------------------|------------------------------|------------------|--|
| <b>Branża sanitarna:</b> |                              |                  |  |
| <b>Projektant</b>        | mgr inż. Andrzej Przekora    | 2186/Lb/84       | mgr inż. Andrzej Przekora<br>upr. Nr 2186/Lb/84<br>spec. inżynierii sanitarnej   |
| <b>Opracował</b>         | mgr inż. Szymon Przekora     |                  | mgr inż. Przemysław Głazczka<br>Up. bud. Nr LUB/0181 PWOS/09   |
| <b>Sprawdzający</b>      | mgr inż. Przemysław Głazczka | LUB/0181/PWOS/09 | do projektowania i kierowania robotami<br>budowlanymi bez ograniczeń w specjalności<br>instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji<br>i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych<br>gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych |

Lublin, kwiecień 2014

URZĄD WOJEWÓDZKI

w Lublinie

Wydział Urbanistyki, Architektury

i Inżynierii Budowlanej  
(pieczęć)

Lublin, dnia 29.05.1984 r.

Nr 2186/15/84

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO**  
**do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 4 ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. b  
rozporządzenie Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.  
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza  
się, że: Obywatel(ka) Andrzej - Antoni PRZEKORA  
(imię i nazwisko)

magister inżynier inżynierii środowiska  
(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony(a) dnia 13 czerwca 1954 r. w Lublinie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji

P R O J E K T A N T A  
(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno - inżynierskiej  
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie instalacji sanitarnych

(specjalizacja zawodowa)

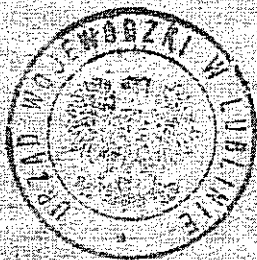
W.A. Kr. 184-81 r. MA-BUA/14-22.000 szt.

DN-14 11-84 21.000

Obywatel(ka) Andrzej - Antoni PRZEKORA jest upoważniony(a) do:

(imię i nazwisko)

- 1/ sporządzania projektów instalacji sanitarnych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji sanitarnych.

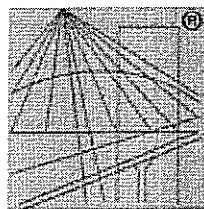


Z upoważnienia  
WOJEWODY LUBELSKIEGO

DYREKTOR WYDZIAŁU

*[Signature]*  
mgr Andrzej Truszczyński

(podpis i pieczęć)



P O L S K A  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-3QD-REG-H1Q \*

Pan Andrzej Przekora o numerze ewidencyjnym LUB/IS/2347/01

adres zamieszkania Wiklinowa 4/57, 20-541 Lublin

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

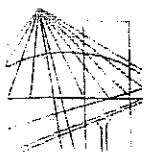
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2014-01-01 do 2014-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2014-01-13 roku przez:

Wojciech Szewczyk, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



LUBELSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

LOIIB.OKK.7131/27-7132/67/09

Lublin, dnia 8 grudnia 2009 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm./, art. 13 ust. 1 pkt. 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 1126 z późn. zm./, § 12, § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. Nr 83, poz. 578/, oraz art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego /Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm./

stwierdzamy, że

**Pan Przemysław GŁASZCZKA**

magister inżynier

urodzony dnia 1 września 1979 r. w Garwolinie

otrzymał

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**Nr ewidencyjny : LUB/0181/PWOS/09**

*do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłotnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych*

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego /Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm./ odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

**Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.**

## POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy – Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

Członek

inż. Lech Dec

Otrzymują:

1. Pan Przemysław Głazczka  
ul. Woronickiego 3/18  
20-492 Lublin
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. a/a

Członek

inż. Andrzej Adamczuk

Przewodniczący

dr inż. Kazimierz Benetyński



Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

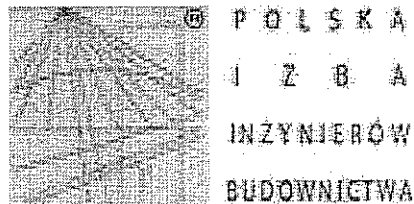
## **Pan Przemysław GŁASZCZKA**

- I. Na mocy art. 12 ust.1 pkt. 1 - 5 art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno – budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - kierowanie budową lub innymi robotami budowlanymi,
  - kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
  - wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
  - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy,
- II. Na mocy § 15 i § 23 ust.1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, w zakresie objętym w/w specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
- projektowania obiektu budowlanego oraz kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak : sieci, instalacje i urządzenia ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne,
  - sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami
- bez ograniczeń**

Przewodniczący  
Składu Orzekającego OKK

dr inż. Kazimierz Bonetyński





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-D2H-UBQ-JYB \*

Pan Przemysław Głazczka o numerze ewidencyjnym LUB/IS/0079/10  
adres zamieszkania ul. Jacka Woronieckiego 3/18, 20-492 Lublin  
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2014-04-01 do 2015-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2014-03-04 roku przez:

Wojciech Szewczyk, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

LUBELSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO  
ENERGETYKI CIEPLNEJ  
S.A.  
DZIAŁ ROZWOJU

RZ – 4112 – 131 / 14

Lublin 2014-06-23.

Projekt budowlany–wykonawczy rozbudowy węzła ciepłego o segment c.t. dla budynku **RATUSZA** usytuowanego przy **Pl. Łokietka 1** w Lublinie uzgodniono z LPEC S.A.

Powyższe uzgodnienie dokumentacji nie zastępuje weryfikacji projektu przez osoby uprawnione zgodnie z Prawem Budowlanym i nie zwalnia projektanta od pełnej odpowiedzialności za zaprojektowane rozwiązania i materiały.

DZIAŁ ROZWOJU  
Kierownik

  
mgr inż. Grzegorz Oleksy



Lubelski Wojewódzki  
Konserwator Zabytków  
ul. Archidiakońska 4  
20-113 Lublin  
tel./fax 532-90-35, 532-59-37

Pan  
Tadeusz Dziuba  
Dyrektor Wydziału Inwestycji  
i Remontów  
Urząd Miasta Lublin

Nasz znak:  
IN.5142. *92*. *3*. 2014

Data:  
2014.06.17

**Sprawa:** wydanie pozwolenia na realizację robót budowlanych związanych z przebudową instalacji klimatyzacji wraz z robotami towarzyszącymi

**Obiekt:** : murowany budynek nowego ratusza w Lublinie przy Placu Łokietka 1, wpisany do rejestru zabytków województwa lubelskiego na mocy decyzji znak: KL.V-7/133/67 z 28 lutego 1967 roku

## Decyzja

Na podstawie art. 6 ust. 1 pkt 1 lit. c, art. 7 pkt 1, art. 36 ust. 1 pkt 1 i ust. 3, art. 89 pkt 2, art. 93 ust. 1 ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami /Dz. U. Nr 162 poz. 1568, z późn. zm./, § 15 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 27 lipca 2011 r. w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, prac restauratorskich, robót budowlanych, badań konserwatorskich, badań architektonicznych i innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków oraz badań archeologicznych (Dz. U. Nr 165, poz. 987), art. 39 ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. Z 2010 r. Nr 243 poz. 1623) oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego, po rozpatrzeniu wniosku z 28 maja 2014 roku (wpływ do kancelarii WUOZ w Lublinie – 29 maja 2014 roku)

### Lubelski Wojewódzki Konserwator Zabytków orzeka:

udzielić pozwolenia na realizację

w zakresie i w sposób określony w opracowaniach:

1. Projekt budowlany i wykonawczy – tom. 1. Nazwa inwestycji: Przebudowa instalacji klimatyzacji z robotami towarzyszącymi i przebudowa parteru budynku ratusza w Lublinie. Adres inwestycji: Ratusz miejski. Plac Władysława Łokietka 1, 20-109 Lublin, działka nr ewid. 44, obręb 36, ark. 3. Branża: branża budowlana. Inwestor : Gmina Lublin, Plac Władysława Łokietka 1, 20-109 Lublin – opracowany przez Eko-Sanit, Centrum Wentylacji klimatyzacji i chłodnictwa. Eko-Sanit D. Grzybowski Spółka Jawna ul. Piaskowa 23, 20-413 Lublin (inż. Edward Kotyło, inż. Janusz Stępień) w kwietniu 2014 roku,
2. Projekt budowlany i wykonawczy – tom. 2. Nazwa inwestycji: Przebudowa instalacji klimatyzacji z robotami towarzyszącymi i przebudowa parteru budynku ratusza w Lublinie. Adres inwestycji: Ratusz miejski. Plac Władysława Łokietka 1, 20-109 Lublin, działka nr ewid. 44, obręb 36, ark. 3. Branża: branża sanitarna. Inwestor : Gmina Lublin, Plac Władysława Łokietka 1, 20-109 Lublin – opracowany przez Eko-Sanit, Centrum Wentylacji klimatyzacji i chłodnictwa. Eko-Sanit D. Grzybowski Spółka Jawna ul. Piaskowa 23, 20-413 Lublin (mgr inż. Andrzej Przekora, mgr inż. Szymon Przekora) w kwietniu 2014 roku,
3. Projekt budowlany i wykonawczy – tom. 3. Nazwa inwestycji: Przebudowa instalacji klimatyzacji z robotami towarzyszącymi i przebudowa parteru budynku ratusza w Lublinie. Adres inwestycji: Ratusz miejski. Plac Władysława Łokietka 1, 20-109 Lublin, działka nr ewid. 44, obręb 36, ark. 3. Branża: branża elektryczna. Inwestor : Gmina Lublin, Plac Władysława Łokietka 1, 20-109 Lublin – opracowany przez Eko-Sanit, Centrum Wentylacji klimatyzacji i chłodnictwa. Eko-Sanit D. Grzybowski Spółka Jawna ul. Piaskowa 23, 20-413 Lublin (mgr inż. Przemysław Baduchowski) w kwietniu 2014 roku,

**Osoba kierująca robotami budowlanymi:** Roman Stróžek zam. Lublin, Majdan Tatarski 23/5  
(zaświadczenie WKZ nr WKZ/041-1/1/368/99 z dn. 11.02.1999 r.)

**Osoba sprawująca nadzór inwestorski:** Tadeusz Jacek Borucki, zam. Lublin, ul. Górską 2/70 (zaświadczenie WKZ nr 167/B/97 z 9 grudnia.1997 roku, znak: WKZ-1/XI/3/4894/97)

Pozwolenie jest ważne w terminie roku od uprawomocnienia, chyba że przed jego upływem zostanie wydane pozwolenie na budowę, o ile jest wymagane (w rozumieniu przepisów prawa budowlanego, obejmującego zakres prac na które LWKZ udzielił pozwolenia). W takim przypadku termin ważności pozwolenia ulega przedłużeniu do czasu ważności ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę.

### **Uzasadnienie:**

Nowy ratusz powstały na początku XIX wieku z przebudowy dawnego kościoła karmelitów bosych, jako przykład „budowli sięgającej początkami XVII wieku, przekształconej w duchu klasycyzmu około 1828 roku, według projektów Aleksandra Groffego” – wpisany został do rejestru zabytków woj. lubelskiego pod nr A/250 na mocy decyzji znak: KL.V-7/133/67 z 28 lutego 1967 roku. Z uwagi na powyższe - zgodnie z art. 36 ust. 1 pkt 1 ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami - prowadzone w jego obrębie roboty budowlane, winny być poprzedzone uzyskaniem pozwolenia konserwatorskiego.

Przedłożone Projekty budowlano i wykonawcze – tom. 1, 2 i 3 pt. *Przebudowa instalacji klimatyzacji z robotami towarzyszącymi i przebudowa parteru budynku ratusza w Lublinie* – branża: budowlana, sanitarna i elektryczna – zakładają wprowadzenie przede wszystkim do wnętrza ratusza, instalacji klimatyzacji z robotami towarzyszącymi. Projekt przewiduje m.in. następujące roboty budowlane: wymiana stolarki drzwiowej, wstawienie żaluzji w dwóch istniejących „powiekach” w połaci dachowej od strony podwórza, rozprowadzenie instalacji wentylacji i klimatyzacji oraz jej zabudowę, rozprowadzenie instalacji wod.-kan., rozprowadzenie instalacji elektrycznych i audiowizualnych, malowanie.

Najbardziej istotną częścią inwestycji pozostaje wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji. Całość urządzeń technicznych obsługujących powyższy system umieszczono na poddaszu ratusza, a jedynym elementem który pojawi się na zewnątrz (na poziomie balkonu przy wieży ratuszowej) będzie agregat chłodniczy. W związku z tym 13 czerwca - przy udziale przedstawiciela Inwestora, projektantów i służb konserwatorskich – w miejscu projektowanej lokalizacji agregatu, umieszczono jego pełnowymiarową atrapę celem oceny wpływu na estetykę ratusza. Ocenie poddano wglądy widokowe z ulic: Krakowskie Przedmieście i Świętoduskiej. Z oględzin tych wykonano dokumentację fotograficzną (w aktach WUOZ w Lublinie) i stwierdzono, że agregat nie wpłynie w niepożądany sposób na ekspozycję ratusza. Urządzenia we wnętrzu i ich okablowanie skryto m.in. w bruzdach, pod podwieszanymi sufitami (w pomieszczeniach zaplecza), bądź istniejących podestach na poziomie podłogi (sala obrad Rady Miejskiej). Planowane roboty nie zniszczą detalu architektonicznego wnętrza ratusza.

Mając na względzie powyższe, a także fakt iż zakres planowanych robót pozostaje w zgodzie z wcześniejszymi roboczymi ustaleniami (opinia LWKZ znak: IN.5142.92.2.2014 z 7 maja 2014 roku) - orzeczono jak w sentencji.

### **Pouczenie**

Pozwolenie niniejsze nie zwalnia od obowiązku uzyskania pozwolenia na budowę albo zgłoszenia wymaganego przez przepisy prawa budowlanego.

Pozwolenie niniejsze może być cofnięte lub zmienione w trybie przewidzianym art. 47 ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, w razie ujawnienia, po jego wydaniu nowych okoliczności, które mogą mieć wpływ na zakres prowadzenia wskazanych w pozwoleniu prac lub innych działań.

Na podstawie art. 127 § 1 i 2, art. 129 § 1 i 2 Kpa od decyzji niniejszej przysługuje odwołanie do Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji za pośrednictwem Lubelskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków.

4 kpl. doł. p.ug.

DK-52



Z up. Lubelskiego Wojewódzkiego  
Konserwatora Zabytków  
*dr Dariusz Ropciowski*  
Główny Specjalista

Lublin 04.2014

## OŚWIADCZENIE

Dotyczy opracowania projektu:

Nazwa inwestycji:

**PRZEBUDOWA INSTALACJI KLIMATYZACJI  
Z ROBOTAMI TOWARZYSZĄCYMI  
I PRZEBUDOWA PARTERU W BUDYNKU  
RATUSZA W LUBLINIE**

Adres inwestycji:

**RATUSZ MIEJSKI LUBLIN**

**Pl. Władysława Łokietka 1, 20-109 Lublin**

**dz. nr ew. 44, obręb 36, ark. 3**

Branża:

**Branża sanitarna**

Inwestor:

**GMINA LUBLIN**

**Pl. Władysława Łokietka 1, 20-109 Lublin**

**NINIEJSZYMY OŚWIADCZAMY, ŻE PROJEKT ZOSTAŁ SPORZĄDZONY ZGODNIE  
Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY  
TECHNICZNEJ**

Zespół projektowy:

| Branża                   | Imię i nazwisko                  | Uprawnienia      | Podpis  |
|--------------------------|----------------------------------|------------------|---|
| <b>Branża sanitarna:</b> |                                  |                  |   |
| <b>Projektant</b>        | mgr inż. Andrzej Przekora        | 2186/Lb/84       | mgr inż. Andrzej Przekora<br>upr. Nr 2186/Lb/84<br>spec. inżynierii sanitarnej  |
| <b>Sprawdzający</b>      | mgr inż. Przemysław Głaszczyński | LUB/0181/PWOS/09 | mgr inż. Przemysław Głaszczyński<br>Upr. bud Nr LUB/0181 PWOS/09<br>projektowania i kierowania robotami<br>budowlanymi bez ograniczeń w specjalności<br>instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji<br>i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych<br>gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych |

## SPIS TREŚCI

### OPIS

I. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

II. INSTALACJA C.T.

III. INSTALACJA KLIMATYZACJI

IV. INSTALACJA C.T.D (CHŁODZENIE AGREGATÓW FREONOWYCH)

V. INSTALACJA WOD.-KAN. SALA NR 3 (PARTER)

### CZEŚĆ GRAFICZNA

|  |          |
|--|----------|
| RZUT PIWNIC INSTALACJA<br>WENTYLACJI MECHANICZNEJ SKALA 1:100                  | RYS. S1  |
| RZUT PARTERU INSTALACJA<br>WENTYLACJI MECHANICZNEJ SKALA 1:100                 | RYS. S2  |
| RZUT PIĘTRA I INSTALACJA<br>WENTYLACJI MECHANICZNEJ SKALA 1:100                | RYS. S3  |
| RZUT PIĘTRA II INSTALACJA<br>WENTYLACJI MECHANICZNEJ SKALA 1:100               | RYS. S4  |
| RZUT DACHU INSTALACJA<br>WENTYLACJI MECHANICZNEJ SKALA 1:100                   | RYS. S5  |
| RZUT PIWNIC INSTALACJA KLIMATYZACJI,<br>INSTALACJA C.T. SKALA 1:100            | RYS. S6  |
| RZUT PARTERU INSTALACJA KLIMATYZACJI,<br>INSTALACJA C.T. SKALA 1:100           | RYS. S7  |
| RZUT PIĘTRA I INSTALACJA KLIMATYZACJI,<br>INSTALACJA C.T. SKALA 1:100          | RYS. S8  |
| RZUT PIĘTRA II INSTALACJA KLIMATYZACJI,<br>INSTALACJA C.T. SKALA 1:100         | RYS. S9  |
| RZUT DACHU INSTALACJA KLIMATYZACJI,<br>INSTALACJA C.T. ORAZ C.T.D. SKALA 1:100 | RYS. S10 |
| ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODNEGO<br>CHŁODZENIA AGREGATÓW                         | RYS. S11 |
| SCHEMAT INSTALACJI WODNEGO<br>CHŁODZENIA AGREGATÓW                             | RYS. S12 |
| SCHEMAT MODUŁU C.T.  | RYS. S13 |
| ROZWINIĘCIE INSTALACJI KLIMATYZACJI<br>UKŁADY: K1; K2; K3; K4 ;FJM             | RYS. S14 |

## **PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Umowa z Inwestorem
- Archiwalny projekt architektoniczno- budowlany
- Inwentaryzacja dla potrzeb projektowania
- Obowiązujące normy i przepisy prawne

## **PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy instalacji wentylacji mechanicznej oraz klimatyzacji w budynku Urzędu Miejskiego w Lublinie przy ul.PI.Łokietka 1 - RATUSZ

## **DANE OGÓLNE OBIEKTU**

Budynek RATUSZA objęty opracowaniem jest budynkiem zabytkowym. Na chwilę obecną brak w budynku jakiegokolwiek instalacji wentylacyjnej co jest przyczyną dużej wilgoci oraz brakiem przepływu świeżego powietrza niezbędnego do prawidłowego funkcjonowania obiektu. Dla poprawy komfortu oraz dostarczenia niezbędnej ilości świeżego powietrza zaprojektowano następujące rozwiązania techniczne:

## **I. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ**

### **Założenia projektowe**

#### **WARUNKI ZEWNĘTRZNE**

Zima:           temperatura powietrza = -20°C

                  Wilgotność = 100%

Lato:           temperatura powietrza = 32°C

                  Wilgotność = 45%

#### **WARUNKI KLIMATYCZNE WEWNĘTRZNE**

Wymagania temperatura dla pomieszczeń wynosi 20°C

Wentylacja mechaniczna zapewni minimalną krotność wymian powietrza niezbędną do odprowadzenia zysków ciepła i wymiany zużytego powietrza w obsługiwanych pomieszczeniach.

W pomieszczeniach w budynku RATUSZA zlokalizowanego w Lublinie przy ul. Pl. Łokietka 1 przyjęto ~3,0 wymiany powietrza wentylacyjnego w ciągu godziny.

Ilość powietrza świeżego w pomieszczeniach WC przyjęto zgodnie z zainstalowanymi urządzeniami sanitarnymi:

|                  |               |
|------------------|---------------|
| Miska ustępowa : | Vw = 50 m3/ h |
| Pisuar :         | Vw = 30 m3/ h |
| Umywalka:        | Vw = 20 m3/ h |

#### **WARUNKI AKUSTYCZNE**

Przekroje przewodów zostały określone przez możliwą wielkość natężenia przepływu, wielkość spadku ciśnienia i prędkości maksymalnych.

Instalacja nawiewno-wywiewna i wywiewana :

- Spadek ciśnienia ograniczony do 1 Pa/m
- Prędkość max w przewodach głównych 4 – 5 m/s
- Prędkość max w odgałęzieniach 3 m/s
- Prędkość max przed/za wentylatorem 6 m/s

Sieci przewodów wentylacyjnych wyposażać w tłumiki akustyczne długości l=1500mm zamontowane na odcinkach poziomych dobrane odpowiednio do przepływów i wymaganych głośności rozmieszczone zgodnie z dokumentacją rysunkową.

## **Opis zastosowanego rozwiązania**

Zaprojektowano cztery odrębne układy wentylacji mechanicznej:

**I.1.Sala rady miasta układ N1/W1** – Za wentylację pomieszczenia rady miasta odpowiedzialna jest centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna oznaczona **AHU4** wyposażona w wymiennik obrotowy oraz komorę mieszania o wydatku  $V_n=4500\text{m}^3/\text{h}$  /  $V_w=4500\text{m}^3/\text{h}$  z wstępną nagrzewnicą wodną o mocy  $Q_n=8,09\text{kW}$  (glikol 35%) oraz wstępną chłodnicą freonową o mocy  $Q_{ch}=6,41\text{kW}$  zlokalizowana na poddaszu nieużytkowym w budynku zgodnie z dokumentacją rysunkową. Powietrze świeże czerpane będzie z nad połaci dachu. Stopień recyrkulacji powietrza uzależniony będzie od parametrów powietrza wywiewanego z pomieszczenia poprzez zamontowany czujnik CO2 w kanale wyciągowym współpracujący z automatyką dostarczoną wraz z urządzeniem.

Zamontowana sekcja chłodnicy o mocy 6,41kW służy do wyeliminowania dodatkowych zysków ciepła od powietrza wentylacyjnego latem. Zasilanie chłodnicy odbywać się będzie z wspólnego agregatu dla wszystkich central wentylacyjnych o mocy 33,6kW (el.8,58kW;380-415V) - agregat oznaczony **K\_AUH**.

**I.2.Parter, Piętro I oraz Piętro II układ nr N2/W2** - Za wentylację pomieszczeń odpowiadać będzie centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna oznaczona **AHU3** wyposażona w wymiennik obrotowy o wydatku  $V_n=5870\text{m}^3/\text{h}$  /  $V_w=5870\text{m}^3/\text{h}$  z wstępną nagrzewnicą wodną o mocy  $Q_n=10,7\text{kW}$ , komorą mieszania oraz wstępną chłodnicą freonową o mocy  $Q_{ch}=8,12\text{kW}$  zlokalizowana na poddaszu nieużytkowym w budynku zgodnie z dokumentacją rysunkową. Centrala pracować będzie na 100% świeżego powietrza czerpanego z nad połaci dachu przy założeniu temperatury zewnętrznej powyżej 0st.C. W przypadku spadku temperatury zewnętrznej poniżej tej wartości automatyka dostarczona wraz z urządzeniem spowoduje przełączenie się centrali wentylacyjnej w tryb pracy z recyrkulacją w stopniu 60%(powietrze świeże) / 40% (powietrze obiegowe).

Zamontowana sekcja chłodnicy o mocy 8,12kW służy do wyeliminowania dodatkowych zysków ciepła od powietrza wentylacyjnego latem. Zasilanie chłodnicy odbywać się będzie z wspólnego agregatu dla wszystkich central wentylacyjnych o mocy 33,6kW (el.8,58kW;380-415V) agregat oznaczony **K\_AUH**

**I.3.Piętro II sala konferencyjna układ nr N3/W3** - Za wentylację Sali konferencyjnej Piętra II odpowiadać będzie centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna oznaczona **AHU1** wyposażona w wymiennik obrotowy o wydatku  $V_n=1200\text{m}^3/\text{h}$  /  $V_w=1200\text{m}^3/\text{h}$  z wstępną nagrzewnicą wodną o mocy  $Q_n=2,04\text{kW}$ , komorą mieszania oraz wstępną chłodnicą freonową o mocy  $Q_{ch}=1,74\text{kW}$

zlokalizowana na poddaszu nieużytkowym w budynku zgodnie z dokumentacją rysunkową. Centrala pracować będzie na 100% świeżego powietrza czerpanego z nad połaci dachu przy założeniu temperatury zewnętrznej powyżej 0st.C. W przypadku spadku temperatury zewnętrznej poniżej tej wartości automatyka dostarczona wraz z urządzeniem spowoduje przełączenie się centrali wentylacyjnej w tryb pracy z recyrkulacją w stopniu 60%(powietrze świeże) / 40% (powietrze obiegowe).

Zamontowana sekcja chłodnicy o mocy 1,74kW służy do wyeliminowania dodatkowych zysków ciepła od powietrza wentylacyjnego latem. Zasilanie chłodnicy odbywać się będzie z wspólnego agregatu dla wszystkich central wentylacyjnych o mocy 33,6kW (el.8,58kW;380-415V) agregat oznaczony **K\_AUH**.

**I.4. Parter, Piętro I oraz Piętro II układ nr N4/W4** - Za wentylację pomieszczeń odpowiadać będzie centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna oznaczona **AHU2** wyposażona w wymiennik obrotowy o wydatku  $V_n=4340\text{m}^3/\text{h}$  /  $V_w=4340\text{m}^3/\text{h}$  z wstępną nagrzewnicą wodną o mocy  $Q_n=7,67\text{kW}$ , komorą mieszania oraz wstępną chłodnicą freonową o mocy  $Q_{ch}=6,15\text{kW}$  zlokalizowana na poddaszu nieużytkowym w budynku zgodnie z dokumentacją rysunkową. Centrala pracować będzie na 100% świeżego powietrza czerpanego z nad połaci dachu przy założeniu temperatury zewnętrznej powyżej 0st.C. W przypadku spadku temperatury zewnętrznej poniżej tej wartości automatyka dostarczona wraz z urządzeniem spowoduje przełączenie się centrali wentylacyjnej w tryb pracy z recyrkulacją w stopniu 60%(powietrze świeże) / 40% (powietrze obiegowe).

Zamontowana sekcja chłodnicy o mocy 6,15kW służy do wyeliminowania dodatkowych zysków ciepła od powietrza wentylacyjnego latem. Zasilanie chłodnicy odbywać się będzie z wspólnego agregatu dla wszystkich central wentylacyjnych o mocy 33,6kW (el.8,58kW;380-415V) agregat oznaczony **K\_AUH**.

Uwaga:

- 1.Specyfikacja układu sterowania wg zał. Nr 1 dołączonego do opracowania.
- 2.Szczegóły dotyczące parametrów centrali wg DTR dołączonych do dokumentacji zał. Nr 2.

**I.5.Sanitariaty** - W sanitariatach na parterze, piętrze I oraz piętrze II zastosować wentylatory łazienkowe na istniejących kanałach wentylacji grawitacyjnej załączane razem z oświetleniem obsługiwanych pomieszczeń. Ubytek powietrza kompensowany będzie poprzez kratki kontaktowe zamontowane w drzwiach.



#### **I.6. Kanały i przewody**

Kanały wentylacyjne wykonano z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-84/H-92125. Kanały i kształtki okrągłe z blachy stalowej ocynkowanej zastosowano w technologii „SPIRO” lub prostokątne zależnie od umiejscowienia. Przewody połączono i wyposażono w akcesoria standardowe z blachy stalowej ocynkowanej, takie jak redukcje średnicy, trójniki, kolana, połączenia elastyczne. Kanały w wentylowanych pomieszczeniach zamocowano na wspornikach i zawiesiach systemowych z amortyzatorami drgań. Zawiesie zamontowano do elementów konstrukcyjnych stropu. Podpory kanałów w rozstawie w zależności od przekroju kanału.

#### **I.7.Izolacja termiczna**

Kanały wentylacyjne należy izolować wełną na folii aluminiowej.

Grubość izolacji:

Przewody zlokalizowane na poddaszu nieużytkowym (nawiew / wywiew) – gr. 100 mm

Przewody nawiewne, wywiewne w pozostałych pomieszczeniach – gr. 50 mm

Izolację mocować zgodnie z zasadami montażu izolacji przeciw kondensacyjnej po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności kanałów.

#### **I.8.Przepustnice**

Dla regulacji instalacji przewiduje się przepustnice zamykające zamontowane zgodnie z dokumentacją rysunkową.

#### **I.9.Umiejszczenie central wentylacyjnych:**

Centrale wentylacyjne zostały zlokalizowane na poddaszu nieużytkowym zgodnie z dokumentacją rysunkową.

#### **I.10.Ułożenie kanałów wentylacyjnych/urządzeń**

Wszystkie kanały wentylacyjne oraz w/w urządzenia niezbędne do wentylowania pomieszczeń umieszczono w „pułkach” (miejscowe obniżenia stropu zaznaczono kolorem fioletowym i zakreskowano) o wysokości ok. -50cm p.p.stropu.

W **SALI RADY MIASTA** część kanałów wentylacyjnych poprowadzono w przestrzeni podestów, pozostałe sprowadzono do piwnic i dalej do centrali na poddaszu nieużytkowym.

Główne ciągi kanałów wentylacyjnych poprowadzono na poddaszu nieużytkowym do central wentylacyjnych i dalej do czerpni i wyrzutni.

### **I.11.Czerpnie powietrza**

Wspólne czerpnie powietrza dla wszystkich układów przewidziano przez istniejące okna na poddaszu nieużytkowym zgodnie z dokumentacją rysunkową.

### **I.12.Wyrzutnie powietrza**

Wspólną wyrzutnię powietrza zrealizowano poprzez doprowadzenie wspólnego kanału wywiewnego dla wszystkich układów do istniejących żaluzji w istniejącej wieży.

### **I.13.Kratki nawiewne/wyciągowe**

Do nawiewu świeżego oraz wyciągu zużytego powietrza przewidziano kratki prostokątne malowane proszkowo w kolorze RAL zamontowane w skrzynkach rozprężnych wyłożonych dźwiękochłonnym materiałem od wewnątrz, wyposażona w sondę pomiarową oraz wyjmowaną przepustnicę regulacyjną z blachy perforowanej.

W sali rady miasta zaprojektowano nawiewniki wyporowe narożne przeznaczone do montażu na ścianie wyposażone w ustawialne deflektory systemu dystrybucji powietrza umożliwiające precyzyjną regulację strumienia nawiewanego rozmieszczone zgodnie z dokumentacją rysunkową opracowania.

### **I.14.Instalacja ciepła technologicznego (zasilanie nagrzewnic w centralach wentylacyjnych)**

Do central doprowadzono rury ciepła technologicznego pionem oznaczonym na rysunku kolorem czerwonym „CT” z zaprojektowanego dodatkowego modułu C.T. o mocy 28,5kW (wg dalszej części opracowania) zlokalizowanego w piwnicach budynku w pomieszczeniu istniejącej wymiennikowi zgodnie z dokumentacją rysunkową opracowania.

## **II. INSTALACJA C.T.**

W budynku RATUSZA zlokalizowanym w Lublinie przy ul.PI. Łokietka 1 w pomieszczeniu istniejącego węzła cieplnego zaprojektowano dodatkowy moduł C.T. zasilający nagrzewnice wodne w centralach wentylacyjnych o mocy 28,5kW.

**Sprawdzenie urządzeń węzła  $Q = 178,94 + 142,35 + 28,50$  [kW]**

OBIEKT:      Ratusz  
                  Lublin, PI. Łokietka 1

Parametry wody sieciowej w okresie zimowym

$t_{z1}/t_{p1} = 130/65$  [°C]

|  |   |
|--|---|
| Parametry wody sieciowej w okresie zimowym | $t_{z1}/t_{p1} = 130/65 [^{\circ}\text{C}]$ |
| Parametry wody sieciowej w okresie letnim  | $t_{z2}/t_{p2} = 70/35 [^{\circ}\text{C}]$  |
| Parametry glikolu w instalacji c.t.        | $t_{z3}/t_{p3} = 80/60 [^{\circ}\text{C}]$  |
| Opory instalacji c.t.                      | $H_{i.c.t.} = 30,0 [\text{kPa}]$            |

### **II.1. Zestawienie przepływów i strat ciśnienia.**

Przepływ sieciowy w okresie zimowym – istniejący

$$G_{s1} = \frac{0,86 \times 321,29}{(130 - 65) \times 0,9602} = 4,427 [\text{m}^3/\text{h}]$$

Przepływ sieciowy w okresie zimowym – projektowany

$$G_{s2} = \frac{0,86 \times 349,79}{(130 - 65) \times 0,9602} = 4,820 [\text{m}^3/\text{h}]$$

Przepływ sieciowy c.t. w okresie zimowym

$$G_{s.c.t.} = \frac{0,86 \times 28,50}{(130 - 65) \times 0,9602} = 0,393 [\text{m}^3/\text{h}]$$

Przepływ instalacyjny c.t.

$$G_{i.c.t.} = \frac{0,95 \times 28,50}{(80 - 60) \times 1,022} = 1,199 [\text{m}^3/\text{h}]$$

Straty na wymienniku c.t. po stronie sieciowej

$$H_{w.s.c.t.} = 1,18 [\text{kPa}]$$

Straty na wymienniku c.t. stronie instalacyjnej

$$H_{w.i.c.t.} = 11,9 [\text{kPa}]$$

Opory na orurowaniu w obrębie kompaktu

$$H_r = 5,0 [\text{kPa}]$$

### **II.2. Dobór pompy obiegowej c.t..**

$$G_{i.c.t.} = 1,199 [\text{m}^3/\text{h}]$$

Straty na wymienniku c.t. stronie instalacyjnej

$$H_{w.i.c.t.} = 11,9 [\text{kPa}]$$

Opory instalacji c.t.

$$H_{i.c.t.} = 30,0 [\text{kPa}]$$

Straty ciśnienia w węźle

$$H_{w\acute{e}z\acute{z}a} = 5,0 [\text{kPa}]$$

Wysokość podnoszenia pompy

$$H_{p.c.t.} = H_{w.i.c.t.} + H_{i.c.t.} + H_{w\acute{e}z\acute{z}a} = 46,9 [\text{kPa}]$$

Dobrano pompę obiegową  $H=50 \text{ kPa}$   $G=1,2 \text{ m}^3/\text{h}+$

### **II.3. Dobór regulatora.**

Dobrano regulator temperatury elektroniczny do współpracy z czujką zanurzeniową c.t. i czujką przylgową c.t.

### **II.4. Sprawdzenie ciepłomierza.**

$$G_{s2} = 4,820 [\text{m}^3/\text{h}]$$

Zamontowany jest ciepłomierz ultradźwiękowy SIEMENS typu 2WR5 o przepływie nominalnym  $3,5 [\text{m}^3/\text{h}]$  i współczynniku  $K_v = 14,0 [\text{m}^3/\text{h}]$ .

Straty ciśnienia na liczniku ciepła – w zimie

$$H_{l.c.1} = 11,85 [\text{kPa}]$$

## II.5. Sprawdzenie filtrodmulnika magnetycznego.

$$G_{s2} = 4,820 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Zamontowany jest filtrodmulnik magnetyczny DN40 o współczynniku  $K_v = 31,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$ .

Straty ciśnienia na filtrodmulniku – w zimie

$$H_{f.m.1} = 2,42 \text{ [kPa]}$$

## II.6. Dobór zaworu regulacyjnego c.t..

$$G_{s.c.t.} = 0,393 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku c.t. po stronie sieciowej

$$H_{w.s.c.t.} = 1,18 \text{ [kPa]}$$

Straty ciśnienia na orurowaniu wężła

$$H_r = 5,0 \text{ [kPa]}$$

Całkowita strata ciśnienia

$$\Sigma H_{z.r.c.t.} = H_{w.s.c.t.} + H_r = 6,18 \text{ [kPa]}$$

$$\Delta H_{100} = 2,3 \times \Sigma H_{z.r.c.t.} = 14,21 \text{ [kPa]}$$

$$K_v = \frac{10 \times G_{s.c.t.}}{\sqrt{\Delta H_{100}}} = 1,043 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano zawór regulacyjny c.t.  $\phi 15 \text{ [mm]}$   $K_v = 1,6 \text{ [m}^3/\text{h]}$  z siłownikiem

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym

$$H_{z.r.c.t.} = \left( \frac{G_{s.c.t.}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 6,03 \text{ [kPa]}$$

Prędkość przepływu przez zawór regulacyjny c.o.:

$$v = \frac{4 \times G_{s.c.t.}}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 0,393}{3.600 \times \pi \times (0,015)^2} = 0,62 \text{ [m/s]}$$

## II.7. Zestawienie oporów w obiegu c.t..

Strata w obiegu c.t.

$$\Delta p_{c.t.} = H_{z.r.c.t.} + H_{w.s.c.t.} + H_{l.c.1} + H_r$$

$$\Delta p_{c.t.} = 6,03 + 1,18 + 11,85 + 5,0 = 24,06 \text{ [kPa]}$$

## II.8. Sprawdzenie regulatora różnicy ciśnienia.

$$G_{s2} = 4,820 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku c.t. po stronie sieciowej

$$H_{w.s.c.t.} = 1,18 \text{ [kPa]}$$

Straty ciśnienia na liczniku ciepła – w zimie

$$H_{l.c.1} = 11,85 \text{ [kPa]}$$

Straty ciśnienia na orurowaniu wężła

$$H_r = 5,0 \text{ [kPa]}$$

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym

$$H_{z.r.c.t.} = 6,03 \text{ [kPa]}$$

Całkowita strata ciśnienia

$$\Sigma H_{r.r.c.1} = H_{w.s.c.t.} + H_{l.c.1} + H_r + H_{z.r.c.t.} = 24,06 \text{ [kPa]}$$

$$\Delta H_{r.r.c.1} = 1,4 \times \Sigma H_{r.r.c.1} = 33,68 \text{ [kPa]}$$

$$K_v = \frac{10 \times G_{s2}}{\sqrt{\Delta H_{r.r.c.1}}} = 8,305 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Zamontowany jest regulator różnicy ciśnienia  $\phi$  20 [mm]  $K_v = 5,7 \text{ [m}^3/\text{h]}$ .  
Należy zamontować regulator różnicy ciśnienia  $\phi$  25 [mm]  $K_v = 8,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$  o zakresie nastaw  $0,1 \div 1,0 \text{ [bar]}$ .

Strata ciśnienia na regulatorze różnicy ciśnienia w zimie

$$H_{r.r.c.1} = \left( \frac{G_{s2}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 36,30 \text{ [kPa]}$$

Prędkość przepływu przez regulator różnicy ciśnienia w zimie:

$$v = \frac{4 \times G_{s2}}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 4,820}{3.600 \times \pi \times (0,025)^2} = 2,73 \text{ [m/s]}$$

#### **II.9. Opór całkowity wężła – przepływ przez wymiennik c.t. w zimie.**

$$\Sigma H_{c.c.t.} = H_{w.s.c.t.} + H_{l.c.1} + H_{f.m.1} + H_{z.r.c.t.} + H_r + H_{r.r.c.1} = 62,78 \text{ [kPa]}$$

#### **II.10. Dobór naczynia wzbiórczego – instalacja c.t..**

Pojemność zładu przyjęto w wysokości 10 [dm<sup>3</sup>] na 1 [kW] mocy cieplnej.

|   |  |
|---|--|
| Pojemność zładu                                 | $V_2 = 10 \times 28,5 = 285,0 \text{ [dm}^3\text{]}$                                     |
| Gęstość glikolu instalacyjnego                  | $\rho_1 = 1,022 \text{ [kg/dm}^3\text{]}$  |
| Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej | $\Delta v = 0,0386 \text{ [dm}^3/\text{kg]}$   |
| Pojemność użytkowa naczynia                     | $V_{u2} = V_2 \times \rho_1 \times \Delta v = 11,24 \text{ [dm}^3\text{]}$               |
| Ciśnienie statyczne w instalacji c.t.           | $p_{st2} = 2,20 \text{ [bar]}$   |
| Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym         | $p_2 = p_{st1} + 0,2 = 2,40 \text{ [bar]}$   |
| Maksymalne ciśnienie w naczyniu wzbiórczym      | $p_{max} = 4,5 \text{ [bar]}$  |
| Pojemność całkowita naczynia                    | $V_{c2} = V_{u2} \times \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_1} = 28,44 \text{ [dm}^3\text{]}$ |

Dobrano naczynie wzbiórcze przeponowe 35/8 o pojemności całkowitej 35 [dm<sup>3</sup>].

#### **II.11. Dobór rury wzbiórczej – instalacja c.t..**

$$\text{Średnica wewnętrzna rury wzbiórczej} \quad d = 0,7 \times \sqrt{V_{u1}} = 2,35 \text{ [mm]}$$

Dobrano rurę wzbiórczą o średnicy  $\phi$  20 [mm].

#### **II.12. Dobór zaworu bezpieczeństwa c.t..**

##### **II.12.1. Dobór na pęknięcie ścianki wymiennika.**

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa – zgodnie z PN-B-02414:1999:

$$M = 447,3 \times b \times A \times \sqrt{(p_2 - p_1) \times \rho}$$

gdzie:

$b = 2$  – współczynnik zależny od różnicy ciśnień  $p_2 - p_1$

$A = 0,000032 \text{ [m}^2\text{]}$  – pole powierzchni przebicia wymiennika

$p_2 = 16 \text{ [bar]}$  – ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

$p_1 = 5 \text{ [bar]}$  – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa

$\rho = 934,8 \text{ [kg/m}^3\text{]}$  – gęstość wody przy jej temperaturze obliczeniowej

$$M = 447,3 \times 2 \times 0,000032 \times \sqrt{(16 - 5) \times 934,8} = 2,90 \text{ [kg/s]}$$

Średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = 54 \times \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \times \sqrt{p_1 \times \rho}}}$$

gdzie:

$\alpha_c$  – dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy

Wstępnie przyjęto zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 5 [bar], DN25, średnica króćca dolotowego  $d = 20 \text{ [mm]}$ , współczynnik wypływu  $\alpha_{rz} = 0,41$

$$\alpha_c = 0,9 \times \alpha_{rz} = 0,9 \times 0,41 = 0,369$$

$$d_0 = 54 \times \sqrt{\frac{2,90}{0,369 \times \sqrt{5 \times 934,8}}} = 18,31 \text{ [mm]}$$

Przyjęto 1 zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 5 [bar], DN25.

### II.12.2. Dobór od mocy wymiennika.

Minimalna przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg przepisów WUDT-UC-WO-A/01:10.2003, wynosi:

$$m = 3.600 \times \frac{Q}{r} \text{ [kg/h]}$$

$$Q = 28,5 \text{ [kW]}$$

$$r = 2.076,48 \text{ [kJ/kg]}$$

$$m = 3.600 \times \frac{28,5}{2.076,48} = 49,41 \text{ [kg/h]}$$

Wstępnie przyjęto zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 5 [bar], DN25, średnica króćca dolotowego  $d = 20 \text{ [mm]}$ , współczynnik wypływu dla par i gazów  $\alpha_a = 0,64$

$$\alpha_c = 0,9 \times \alpha_a = 0,9 \times 0,64 = 0,576$$

$$A = \frac{m}{10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha_c \times \sqrt{p_1 + 0,1}}$$

gdzie:

$$K_1 = 0,527$$

$$K_2 = 1,0$$

$$p_1 = 1,1 \times 0,5 = 0,55 \text{ [MPa]}$$

$$A = \frac{49,41}{10 \times 0,527 \times 1,0 \times 0,576 \times \sqrt{0,55 + 0,1}} = 20,19 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Minimalna średnica siedliska:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 20,19}{\pi}} = 5,07 \text{ [mm]}$$

Przyjęto 1 zawór bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 5 [bar], DN25.

Na podstawie obliczeń w punktach 13.1 i 13.2 dobrano 1 zawór bezpieczeństwa SYR typu 1915 o ciśnieniu otwarcia 5 [bar], DN25.

Uwaga:

1.Zestawienie urządzeń węzła oraz dobór wymiennika C.T. wg zał. Nr 3

### III. INSTALACJA KLIMATYZACJI

#### III.1.Opis instalacji klimatyzacji.

Zyski ciepła z pomieszczeń biurowych oraz konferencyjnych na **Parterze, Piętrze I oraz Piętrze II** w budynku objętym opracowaniem odbierane będą przez klimatyzatory w postaci kaset jednostronnych **KK\_2,2 szt. 4. ; KK\_2,8 szt. 14; KK\_3,6 szt. 17; KK\_5,6 szt. 1** oraz jednostek ściennych **KS\_2,2 szt. 2; KS\_2,8 szt. 1** w zależności od umiejscowienia.

W sali rady miasta na **Parterze** zastosowano cztery jednostki naścienne oznaczone **KS\_7,1 szt. 7** oraz jedną kasetę jednostronną **KK\_3,6 szt. 1** zlokalizowaną w pomieszczeniu technicznym **rady miasta** tworząc odrębny, niezależny układ klimatyzacji.

Wszystkie jednostki wewnętrzne współpracować będą z agregatami freonowymi zlokalizowanymi na poddaszu nieużytkowym oznaczonym **AK1\_33,6; AK2\_56; AK3\_33,6; AK4\_33,6** chłodzonymi wodą (glikol etylenowy 35%) poprzez DRY COOLER zlokalizowany na BALKONIE budynku RATUSZA.

Dodatkowo w gabinecie Prezydenta na **Piętrze I** oraz Prezydenta na **Piętrze II** zastosowano klimatyzatory naścienne **KSP\_3,5 szt. 3** o podwyższonym standardzie typu multi Split współpracujące z agregatem **AK5\_10**.

Wszystkie urządzenia wyposażone będą w kompletny układ automatycznej regulacji i sterowania.

#### III.2. Materiały i wykonanie instalacji klimatyzacji

Instalację rurową obiegu chłodniczego należy wykonać z rur miedzianych – miękkich o strukturze cienkościennej, w paroszczelnej izolacji termicznej (chłodniczej). Czynnik chłodzący R410-A. Rury które będą instalowane w obiegach środka chłodniczego powinny odpowiadać

polskiej normie PN-EN 12735-1. Do łączenia rur w instalacjach ze środkiem chłodniczym stosuje się łączniki do lutowania kapilarnego lutem twardym wg normy PN-EN 1254-1,5, złączki do spawania np. wg DIN 2607 oraz w połączeniach rozłącznych kołnierze lub łączniki zaciskowe skręcane. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem elastycznym, odporność ogniowa przepustu musi być równa odporności ogniowej przegrody. Rurociąg powinien być odpowiednio podparty stosownie do swojej średnicy. Przewody freonowe izolować otulinami ze spienionego kauczuku syntetycznego gr. min. 9mm lub zastosować fabrycznie izolowane przewody. Skropliny od jednostek wewnętrznych odprowadzane będą siecią przewodów wykonaną z rur PCV łączonych za pomocą klejenia prowadzonych ze spadkiem w kierunku podłączenia do kanalizacji. Przewody odprowadzenia kondensatu prowadzić z minimalnym 1% spadkiem. Włączenie do pionów kanalizacyjnych montowane poprzez zamknięcia syfonowe o wysokości min 150 mm. Mocowanie przewodów powinno zapewnić ich pewne umocowanie do konstrukcji budowlanej, a jednocześnie umożliwić swobodny przesuw podłużny. Widoczne odcinki instalacji prowadzić w korytkach maskujących. Bezwzględnie należy przestrzegać zasad określonych w dokumentacji techniczno rozruchowej urządzeń dostarczanej przez producenta.

### **III.3. Wytyczne branża konstrukcyjno-budowlana**

- Wykonać konstrukcję wsporczą pod DRY COOLER zlokalizowany na istniejącym balkonie zgodnie z dokumentacją rysunkową opracowania.
- Wykonać konstrukcje wsporcze pod jednostki instalacji klimatyzacji zlokalizowane na poddaszu nieużytkowym.
- Wykonać konstrukcje wsporcze pod centrale wentylacyjne zlokalizowane na poddaszu nieużytkowym.
- Wykonać przekucia w przegrodach budowlanych wg wytyczonych tras rurociągów
- Wykonać bruzdy do poprowadzenia instalacji freonowej zasilającej jednostki wewnętrzne.
- Wykonać bruzdy do poprowadzenia instalacji odprowadzenia skroplin.
- Dla wykonania czynności serwisowych należy zapewnić dostęp do urządzeń i elementów instalacji klimatyzacji,
- Wsporniki i mocowanie rur, przewodów i urządzeń wykonać w systemie montażowym zapewniając izolacje wibro-akustyczną pomiędzy montowaną instalacją a elementem konstrukcyjnym, do którego jest mocowana.

#### **Uwaga:**

1.Zestawienie urządzeń układów klimatyzacji, orurowanie, okablowanie oraz parametry wg zał. Nr 4

2. Karta katalogowa agregatów chłodniczych Zał. Nr 5



#### **IV. INSTALACJA C.T.D (CHŁODZENIE AGREGATÓW FREONOWYCH)**

##### **IV.1. Odprowadzenie ciepła z agregatów freonowych do DRY COOLER`a instalacja C.T.D**

Ciepło z w/w agregatów freonowych zlokalizowanych na poddaszu nieużytkowym w budynku Ratusza odprowadzane będzie do DRY COOLER`a o mocy 237,83kW zlokalizowanego na balkonie zgodnie z dokumentacją rysunkową opracowania. Instalacja pracować będzie na parametrach woda (35% glikol etylenowy) 40/35°C.

Instalację zaprojektowano z rur stalowych czarnych ze szwem gwintowanych wg. PN-H-74200 :1998. Rurociągi poziome prowadzić ze spadkiem co najmniej 0,3 [%] . W najwyższych punktach instalacji zamontować odpowietrzniki automatyczne TACO d= 10 [mm] z zaworami odcinającymi stopowymi. Wszystkie główne przewody rozprzewadzające c.t.d. należy izolować termicznie za pomocą otulin izolacyjnych. Grubości izolacji zgodnie z PN-B-02421:2000, w zależności od średnicy przewodu i temperatury czynnika grzewczego powinny wynosić:

|           | zasilenie | powrót |
|-----------|-----------|--------|
| φ15-φ40mm | 20 mm     | 20 mm  |
| φ50 mm    | 25 mm     | 20 mm  |
| >φ50 mm   | 30 mm     | 25 mm  |

##### **Zabezpieczenie antykorozyjne**

Instalację c.t.d. należy zabezpieczyć przed korozją poprzez oczyszczenie powierzchni zewnętrznych szczotkami stalowymi do 2 stopnia czystości wg. instrukcji KOR -3A , a następnie zagruntować farbą ftalową do gruntowania przeciwrdzewną i pomalować dwukrotnie emalią ftalową nawierzchniową.

##### **Płukanie instalacji.**

Po wykonaniu instalacji c.t.d. należy wykonać płukanie z zanieczyszczeń, które znajdują się w przewodach i grzejnikach. Instalację należy kilkakrotnie przepłukać mieszaniną wody i sprężonego powietrza aż do uzyskania zawartości zanieczyszczeń poniżej 5,0 [mg/dm<sup>3</sup>].

##### **Próby i odbiory instalacji.**

Dla instalacji c.t.d. na 24 godziny przed rozpoczęciem badania szczelności (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5 [°C]), instalacja powinna być napełniona wodą zimną (glikol etylenowy 35%) i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów instalacji oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów i in. przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji. Po

stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji do 0,9 [MPa] za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie zgodnie z PN-B-10400. Próbę szczelności i funkcjonowania zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych (40/35 [°C]). Próbę przeprowadzać w warunkach zbliżonych do obliczeniowych w czasie co najmniej 72 godzin ruchu próbnego.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem elastycznym, odporność ogniowa przepustu musi być równa odporności ogniowej przegrody.

Bezwzględnie należy przestrzegać zasad określonych w dokumentacji techniczno rozruchowej urządzeń dostarczanej przez producenta

Prowadzenie przewodów oraz rozmieszczenie i wielkości urządzeń przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

### **Obliczenia.**

#### **Zapotrzebowanie chłodu dla instalacji c.t.d.**

Zgodnie z projektem instalacji c.t.d., zapotrzebowanie chłodu wynosi:

$$Q = Q_{c.t.d.}$$

$$Q = 230,66 \text{ kW}$$

#### **Dobór pompy obiegowej c.t.d.**

Określenie wydajności pompy c.t.d.

Zapotrzebowanie ciepła wynosi 230660W

Wymagana wydajność pompy wyniesie:

$$G_p = 1,15 \frac{Q}{1,163 \times (t_z - t_p)} \text{ kg / h}$$

$$G_p = 1,15 \frac{230660}{1,163 \times (40 - 35)} = 458616,3 \text{ kg / h} = 46 \text{ m}^3/\text{h}$$

***Przyjęto pompę obiegową c.t.d. firmy LFP typu PML1 80/170 1,5Kw/1400 DMc3, IE2, KTL***

#### **Zabezpieczenie instalacji c.t.d.**

#### **Obliczenie naczynia wzbiorczego przeponowego**

- Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym przeponowym

$$P = 1,5 + 0,1 \times h \text{ bar}$$

$$P = 1,5 + 0,1 \times 25 = 4,0 \text{ bar}$$

gdzie:

$h$  – wysokość geometryczna instalacji, m

- Pojemność całkowita naczynia wzbiórczego przeponowego

$$(p_{\max} + 1) / p_{\max} - p$$

$$V = (V_U + V_A + V_K) \times (6,5) / (5,5 - P)$$

$$V = (18 + 84) \times (6,5 / (5,5 - 4)) = \underline{\underline{442 \text{ dm}^3}}$$

$$p_{\max} = p_{\text{dop}} - 0,5 \text{ bar} = 6 - 0,5 = 5,5$$

gdzie:

$V_U$  – pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego przeponowego

$$V_U = V_{\text{inst.}} \times 0,015 \text{ l}$$

$$V_U = 1200 \times 0,015 = 18 \text{ l}$$

$V_A$  – przyrost czynnika spowodowany wzrostem temperatury w instalacji

$$V_A = V_{\text{inst.}} \times 0,07 \text{ l}$$

$$V_A = 1200 \times 0,07 = 84 \text{ l}$$

**Przyjęto wzbiórcze naczynie przeponowe REFLEX S 500  $P=10\text{bar}$**

Obliczenie zaworu bezpieczeństwa wg dla c.t.d. wg UDT-UC-90/WO

**$Q=230,66\text{kW}$**

Nadciśnienie przed zaworem  $P_1 = 0,6 \times 1,1 = 0,66 \text{ MPa}$

Nadciśnienie za zaworem  $P_2 = 0 \text{ MPa}$

Zakłada się zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915,  $d_1 \times d_2 = 25 \times 32$ ,  $d_0 = 20 \text{ mm}$ ,

$\alpha_c = 0,43$ , ciśnienie zadziałania  $6,0 \text{ bar}$

Dopuszczalny współczynnik wpływu  $\alpha = 0,43 \times 0,9 = 0,387$

$K_1$  - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem

$$K_1 = 0,53$$

$K_2$  - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnienia przed i za zaworem

$$K_2 = 1,0 \text{ ponieważ } (p_2 + 0,1) \approx (p_1 + 0,1) \times \beta_{kr}$$

$$m = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times A \times (p_1 + 0,1)$$

$$A = \frac{\pi d_o^2}{4} = \frac{3,14 \times 20^2}{4} = 314 \text{ mm}^2$$

$$m = 10 \times 0,530 \times 1,0 \times 0,387 \times 314 \times (0,66 + 0,1) = 489,5 \text{ kg/h}$$

$$M_1 = 3600 \times \frac{Q}{r} \quad r = 2200 \text{ kJ/kg}$$

$$M_1 = 3600 \times \frac{230,66}{2200} = 377,5 \text{ kg/h} < 489,5 \text{ kg/h} \quad M_1 < m$$

Zawór bezpieczeństwa dobrany został prawidłowo.

***Dla dobranej mocy i ciśnienia w instalacji 0,6MPa na podstawie tabeli dobrano zawór bezpieczeństwa SYR 1915, dn25x32mm***

Uwaga:

1. DTR dry cooler'a wg zał. Nr 6

2. Pompa obiegowa układu chłodzenia agregatów freonowych wg zał. Nr 7

## **V. INSTALACJA WOD.-KAN. SALA NR 3 (PARTER)**

W budynku RATUSZA zlokalizowanym w Lublinie przy ul. Pl. Łokietka 1 w Pokoju Narad na parterze wydzielono zaplecze sanitarne.

### **V.1. Wewnętrzna Instalacja wodociągowa.**

Zasilanie zaplecza sanitarnego wydzielonego z Pokoju Narad na parterze budynku w wodę zimną odbywać się będzie z sieci miejskiej poprzez istniejące przyłącze wodociągowe. Ciepła woda przygotowywana będzie za pomocą istniejącego węzła poprzez istniejący wymiennik C.W.U. Nowoprojektowane przewody wody zimnej oraz ciepłej wpiąć w istniejące przewody doprowadzone do umywalki na poziomie piwnic w pomieszczeniu istniejącego BARKU. Wszystkie przewody prowadzono w ścianach. Przewody instalacji wody zimnej oraz wody ciepłej zaprojektowano z rur wielowarstwowych. W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane należy osadzić tuleje ochronne. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją wypełnić szczeliwem elastycznym. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów do rur poziomych typ D, zgodnie z BN-76/8860-01/03.

## Załącznik NR 1 – UKŁAD STEROWANIA

## UKŁAD STEROWANIA

Układ sterowania jest zintegrowany z centralą, fabrycznie zamontowany, okablowany i przetestowany w fabryce przed opuszczeniem zakładu.

Układ steruje pracą wentylatorów, wymiennika rotacyjnego, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali.

Odczyty i nastawy układu sterowania podawane są w języku polskim.

Automatyka uwzględnienia współpracy z urządzeniami zewnętrznymi: pompami cyrkulacyjnymi nagrzewnicy, dodatkowym wentylatorem wyciągowym itp. Umożliwia podłączenia sygnału z czujnika p.poż. oraz kierowanie pracą centrali za pomocą różnych sygnałów: temperaturowych, czujnika VOC, utrzymywania stałej różnicy temperatur między nawiewem, a wyciągiem, wykorzystanie funkcji „night cooling”, okresowe zwiększanie przepływu („cooling boost”) w celu przygotowania pomieszczenia przed przybyciem użytkownika itp.

**Standardowe oprogramowanie daje możliwość zapisywania parametrów pracy centrali na dołączonej karcie pamięci SD, co umożliwia odczytanie historii działania urządzenia.**

Podstawowe elementy układu sterowania:

Zabudowana w centrali skrzynka sterownicza zawierająca kartę sterowania dla programatora, podłączenie czujnika temperatury nawiewu oraz zewnętrznych czujników i kabli sterowniczych zewnętrznych funkcji centrali,

Programator z dotykowym wyświetlaczem graficznym do ustawienia wielkości przepływu, temperatury, funkcji regulacyjnych, czasu pracy i do odczytu alarmów,

Sterowniki silników do regulacji prędkości obrotowej wentylatorów,

Sondy pomiarowe i przewody impulsowe do pomiaru natężenia przepływu powietrza, podające sygnał do regulatora utrzymującego zadany przepływ powietrza, poprzez zmianę prędkości obrotowej wentylatorów,

Zabudowany czujnik temperatury zewnętrznej,

Zabudowany czujnik temperatury wywiewu,

Czujnik temperatury nawiewu do montażu w kanale nawiewnym wraz z kablem podłączeniowym,

Sondy pomiarowe, przewody impulsowe i przetworniki ciśnienia pozwalające na kontrolę spadku ciśnienia w filtrach w trybie ciągłym. Dzięki temu niezależnie od stopnia zabrudzenia filtrów nawiewamy zadaną na programatorze wartość przepływu powietrza,

Przetwornik częstotliwości, czujnik obrotów i regulator zmiennych obrotów wymiennika rotacyjnego,

Złącze do obsługi sygnałów ze źródeł zewnętrznych,

Dwie niezależne kart sieciowe Ethernet i dodatkowe bezprzewodowa karta sieciowa Wi-Fi.

# Obiekt: Ratusz Lublin

## Funkcje ogólnie

Kompaktowa central wentylacyjna z obrotowym wymiennikiem ciepła z powłoką sorpcyjną z wentylatorami promieniowo osiowymi dla nawiewu i wywiewu powietrza.

Centrala wyposażona jest w kompletny, zabudowany i wewnętrznie okablowany system regulacji i sterowania.

Ustawianie wymaganych nastaw na programatorze. Programator pokazuje nastawy i bieżące odczyty.

## Sterowanie

Zegar sterujący: stop-niskie-wysokie obroty

Start sekwencyjny

Przepustnica na pow. świeżym z siłownikiem ze sprężyną zwrotną (siłownik modulowany dla AHU2, 3, 4)

Przepustnica powietrza wywiewanego z siłownikiem ze sprężyną zwrotną

## Reg. przepływu wg potrzeb, nawiew (AHU1)

Czujnik jakości powietrza, kanał wywiewny (AHU1, AHU4)

Reg. typu Slave wentylatora wywiewu (AHU1)

## Regulacja stałego przepływu, nawiew z sezonową kompensacją przepływu (AHU 2, 3, 4)

## Regulacja stałego przepływu, wywiew z sezonową kompensacją przepływu (AHU 2, 3, 4)

Kompensacja gęstości właściwej powietrza.

Układa sterowania pozwala na komunikację z systemem BMS (Modbus, EXOline, BACnet, Metasys).

Sterowanie i kontrola centrali wentylacyjnej przez wbudowany web serwer za pomocą przeglądarki internetowej.

## Sekwencja ogrzewania

Wymiennik rotacyjny

Komora recyrkulacji w funkcji ekonomicznej (AHU 2, 3, 4)

Nagrzewnica

Nagrzewnica wodna

Czujnik przeciwwamrożeniowy

## Sekwencja chłodzenia

Bezpośrednie odparowanie - 1 stopień

Chłodnica freonowa

Komora recyrkulacji w funkcji komfortu (AHU 2, 3, 4)

## Funkcje

Odzysk chłodu na wymienniku rotacyjnym

Funkcja czyszczenia rotora przez okresowe zwiększenie obrotów rotora do max.

Funkcja dopasowania obrotów wym. rotacyjnego do przepływu powietrza w celu zabezpieczenia prawidłowego działania sektora czyszczącego.

Autokalibracja czujników ciśnienia

Sekcja recyrkulacji dla powietrza powrotnego (AHU2, AHU3, AHU4)

Poranny start z wykorzystaniem komory recyrkulacji. Centrala uruchamia się z pełną recyrkulacją i dąży do osiągnięcia zadanej temperatury w pomieszczeniu. Wartość przepływu powietrza dla porannego startu można ustawić indywidualnie. (AHU 2, 3, 4)

Funkcja sterowania komory recyrkulacji, regulacja według wskazań czujnika VOC + zwiększenie przepływu powietrza gdy utrzymuje się zbyt duże stężenie zanieczyszczeń (AHU4)

Funkcja sterowania komory recyrkulacji, regulacja według temperatury, chłód (AHU2, AHU3, AHU4)

Funkcja sterowania komory recyrkulacji, regulacja według temperatury, grzanie (AHU2, AHU3, AHU4)

## Monitoring alarmów

Monitoring filtrów

Czujnik obrotów wymiennika rotacyjnego

Kontrola temperatury

Czas serwisowy

Funkcja logowania (zapisu parametrów) z dodatkową pamięcią przez kartę multimedialną

## Komunikacja Ethernet

Sekcja recyrkulacji

Niezależna komunikacja z centralą przez WiFi za pomocą urządzeń mobilnych.

## **Opis funkcji**

### **Sterowanie**

Centrale wentylacyjne sterowane są z panelu sterowniczego programatora P1, z kolorowym 7" ekranem dotykowym, intuicyjnym graficznym interfejsem użytkownika wraz z tekstowymi informacjami pomocy. Nastawy i odczyty parametrów centrali i jej wyposażenia dostępne są na graficznej wizualizacji na panelu programatora P1.

Wszystkie nastawy i odczyty dokonuje się w wartościach jednostowych jak temp w °C, przepływ w m<sup>3</sup>/s, m<sup>3</sup>/h lub l/s oraz ciśnienie w Pa.

Regulacja obrotów stop-niskie-wysokie jako nastawa zegara sterującego w programatorze P1.

Sekwencja startu: uruchamia się najpierw wentylator wywiewny G2 a wym. ciepła E1 forsowany jest do wart. maks. odzysku. Siłownik MF1 otwiera zawór nagrzewnicy na 40%. Wentylator nawiewny G1 startuje z opóźnieniem ustawionym na programatorze P1.

Praca wentylatora nawiewnego G1 jest zablokowana z pracą wentylatora wywiewnego G2. (AHU1)

Siłownik MG1 zamyka przepustnicę powietrza świeżego R1, kiedy centrala staje i odcięte jest zasilanie.

Siłownik MG2 zamyka przepustnicę powietrza wyrzutowego R2, kiedy centrala staje i odcięte jest zasilanie.

### **Reg. przepływu wg potrzeb, nawiew (AHU1)**

Czujnik jakości powietrza VOC (lotnych związków organicznych) BQ1 utrzymuje stałą zadaną jakość powietrza poprzez zwiększanie lub zmniejszanie ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego.

Czujnik przepływu BF1, poprzez regulator T1, utrzymuje stały obliczeniowy przepływ powietrza nawiewanego.

Ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego są indywidualnie ustawiane dla obrotów niskich i wysokich w zegarze sterującym programatora P1.

### **Reg. typu Slave wentylatora wywiewu**

Obroty wentylatora wywiewu regulowane są zależnie od wentylatora nawiewu aby utrzymać ten sam przepływ.

Ilość powietrza wywiewanego jest automatycznie kompensowana ze względu na zwiększoną gęstość właściwą zimnego powietrza zewnętrznego.

### **Regulacja stałego przepływu, nawiew (AHU2, AHU3, AHU4)**

Czujnik przepływu BF1, poprzez regulator T1, utrzymuje stały przepływ powietrza nawiewanego.

Centrala w sposób ciągły mierzy przepływ powietrza i kontroluje obroty wentylatora aby niezależnie od spadku ciśnienia na kanałach i od stopnia zabrudzenia filtrów utrzymać zadany przepływ.

Ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego są indywidualnie ustawiane dla obrotów niskich i wysokich, funkcji porannego startu oraz min. przepływu powietrza świeżego w programatorze P1.

### **Regulacja przepływu zależna od pór roku**

**Regulacja ilości powietrza nawiewu w zależności od temperatury zewnętrznej dla niskich lub wysokich obrotów.**

Ilość powietrza nawiewanego regulowana jest na podstawie temperatury zewnętrznej BT3 według dowolnie zadanej krzywej z czterema punktami załamania.

Punkty krzywej wprowadzane są za pomocą programatora P1 przez podanie wymaganego wydatku przy danej temperaturze zewnętrznej.

### **Regulacja stałego przepływu, wywiew (AHU2, AHU3, AHU4)**

Czujnik przepływu BF2, poprzez regulator T2, utrzymuje stały przepływ powietrza wywiewanego.

Centrala w sposób ciągły mierzy przepływ powietrza i kontroluje obroty wentylatora aby niezależnie od spadku ciśnienia na kanałach i od stopnia zabrudzenia filtrów utrzymać zadany przepływ.

Na wyświetlaczu P1 nastawia się wymagane przepływy dla niskich i wysokich obrotów wywiewu.

Ilość powietrza wywiewanego jest automatycznie kompensowana ze względu na zwiększoną gęstość właściwą zimnego powietrza zewnętrznego.

**Regulacja ilości powietrza wywiewu w zależności od temperatury zewnętrznej dla niskich lub wysokich obrotów.**

Ilość powietrza wywiewanego regulowana jest na podstawie temperatury zewnętrznej BT3 według dowolnie zadanej krzywej z czterema punktami załamania.

Punkty krzywej wprowadzane są za pomocą programatora P1 przez podanie wymaganego wydatku przy danej temperaturze zewnętrznej.



## **Regulacja temperatury**

### **Regulacja temperatury wywiewu zależnie od temperatury zewnętrznej (pór roku)**

Temperatura powietrza wywiewanego dostosowuje się do temperatury powietrza zewnętrznego według zaprogramowanej krzywej z czterema punktami załamania.

Odpowiednie nastawy krzywej wprowadzane są z panelu użytkownika P1 przez podania wymaganej temperatury wymaganej temperatury wywiewu przy danej temperaturze zewnętrznej.

Czujnik temp. BT2 utrzymuje stałą temperaturę wywiewu zgodnie z poniższą sekwencją regulacji.

- Czujnik temp. BT1 posiada zadaną wartość min i max w celu uzyskania zadanej temp. BT2.

Parametry regulacji są ustawiane w programatorze P1.

### **Sekwencja regulacji przy potrzebie grzania:**

- Wymiennik ciepła E1 startuje dzięki sterowaniu wymiennika T3, które przy wzrastającym zapotrzebowaniu na grzanie płynnie i liniowo regulują sprawność odzysku wymiennika ciepła do wartości maksymalnej.

- Siłownik MG5 otwiera przepustnicę komory recyrkulacji, a siłownik MG1 przymyka przepustnicę powietrza świeżego.

- Siłownik zaworu MF1 otwiera zawór wodny do nagrzewnicy E2.

Czujnik przeciwwzamrozeniowy zatrzymuje pracę centrali, w przypadku zagrożenia zamarznięcia nagrzewnicy E2 oraz steruje utrzymaniem stałej temperatury w nagrzewnicy, gdy centrala nie pracuje.

### **Sekwencja regulacji przy potrzebie chłodzenia:**

- Wymiennik ciepła E1 startuje dzięki sterowaniu wymiennika T3, które przy wzrastającym zapotrzebowaniu na chłód gdy temperatura powietrza wywiewanego jest niższa od powietrza świeżego płynnie i liniowo regulują sprawność odzysku wymiennika ciepła do wartości maksymalnej.

- Agregat chłodniczy E4 jest uruchamiany do obsługi chłodnicy freonowej E3 na pierwszym stopniu.

- Siłownik MG5 otwiera przepustnicę komory recyrkulacji, a siłownik MG1 przymyka przepustnicę powietrza świeżego.

## **Odzysk chłodu na wymienniku rotacyjnym**

Dla okresu letniego wymiennik rotacyjny E1 jest uruchamiany z maksymalnymi obrotami w przypadku, gdy temperatura wywiewu BT2 jest niższa od temperatury powietrza świeżego BT3.

## **Chłodzenie – ograniczenie załączenia temperaturą zewnętrzną**

Funkcja chłodu posiada ograniczenie załączenie poniżej zadanej na programatorze P1 temperatury zewnętrznej.

## **Chłodzenie – ograniczenie załączenia przepływem powietrza**

Funkcja chłodu posiada ograniczenie załączenie poniżej zadanej na programatorze P1 wartości przepływu powietrza.

## **Forsowania chłodzenia, wariant komfortowy**

W przypadku zapotrzebowania chłodu i gdy temperatura nawiewu osiągnie zadaną minimalną wartość, przepływ powietrza w sposób ciągły zaczyna się zwiększać. Zwiększanie odbywa się do maksymalnej ustawionej na programatorze P1 wielkości przepływu powietrza.

## **Funkcja czyszczenia**

Wymiennik rotacyjny E1 jest chwilowo samoczynnie uruchamiany w okresach dłuższego braku pracy wymiennika (np. okres letni) w celu oczyszczenia.

## **Funkcja dopasowania obrotów wym. rotacyjnego.**

Maks. obroty wym. rotacyjnego oblicza się z uwzględnieniem przepływu pow. nawiewanego, tak by poprawna funkcja czyszczenia rotora była zachowana nawet przy niskich przepływach powietrza.

Czujnik ciśnienia BP10 mierzy przeciek i przepływ przez sektor czyszczący wymiennika obrotowego i koryguje przepływ wentylatora wywiewnego dla zachowania prawidłowego kierunku przecieku i zadanego wydatku powietrza

## **Autokalibracja**

Po każdym wyłączeniu wentylatorów system sterowania kontroluje wartość sygnału ciśnieniowych czujników ciśnienia BF1 i BF2 oraz czujników spadku ciśnienia na filtrze BP1 i BP2. Jeżeli wartość jest nieprawidłowa, przeprowadzana jest nowa kalibracja.

Funkcja załącza się automatycznie gdy wentylatory zatrzymają się na dłużej niż 3 minuty.

### **Poranny start (AHU2, AHU3, AHU4)**

Centrala jest uruchamiany zgodnie z nastawionym czasem przed czasem załączenia timera dla ogrzania pomieszczenia do normalnej temp w ciągu dnia.

W fazie podgrzewania centrala pracuje na 100% powietrza powrotnego.

### **Funkcja sterowania komorą recyrkulacji (AHU2, AHU3, AHU4)**

Czujnik jakości powietrza BQ1 (AHU4) utrzymuje zadaną jakość powietrza na stałym poziomie przez zwiększanie lub zmniejszanie ilości powietrza przez komorę mieszania i przepustnicę powietrza świeżego.

Minimalna dopuszczalna ilość powietrza świeżego ustawiana jest w m<sup>3</sup>/h na panelu sterowania P1.

Regulator temp. w pierwszej kolejności sekwencji chłodzenia steruje chłodnicą, a następnie komorą recyrkulacji.

Regulator temp. w pierwszej kolejności sekwencji grzania steruje przepustnicą recyrkulacji, a następnie nagrzewnicą.

Czujnik ciśnienia BP8 mierzy aktualny przepływ powietrza świeżego i odpowiednio koryguje ilość powietrza wyrzucanego do tej samej wartości.

Gdy wybrane są obie funkcje regulacji temperatury i jakości powietrza ilość powietrza świeżego będzie dobrana według regulacji pozwalającej dostarczyć większą ilość powietrza świeżego.

Dodatkowo gdy przepustnica recyrkulacji będzie całkowicie zamknięta, a przepustnica powietrza świeżego całkowicie otwarta i jakość powietrza nie będzie odpowiednia centrala zwiększy przepływ powietrza nawiewanego i wywiewanego w celu osiągnięcia wymaganej jakości powietrza.

### **Wewn ochrona p/poz**

Czujnik temperatury BT1 zatrzymuje centralę i wysyła sygnał alarmu, jeżeli temperatura nawiewu przekroczy 70°C.

Czujnik temperatury BT2 zatrzymuje centralę i wysyła sygnał alarmu, jeżeli temperatura wywiewu przekroczy 50°C.

### **Monitoring alarmów**

Alarm jest wyświetlany jako tekst na programatorze P1 nawet po jego zresetowaniu.

Możliwe jest ustawienie priorytetów alarmów typu A i B. Alarm może zatrzymywać centralę lub/i sygnalizować w postaci czerwonej lampki.

### **Monitoring filtrów**

Czujnik ciśnienia BP1 w sposób ciągły kontroluje spadek ciśnienia na filtrze V1.

Czujnik ciśnienia BP2 w sposób ciągły kontroluje spadek ciśnienia na filtrze V2.

Po przekroczeniu granicznej wartości zabrudzenia filtra sygnalizowany jest alarm. Wartość granicznego zabrudzenia filtra ustawia się na programatorze P1.

### **Czujnik obrotów wymiennika rotacyjnego**

Czujnik obrotów BG1 w sposób ciągły kontroluje obroty wymiennika rotacyjnego E1. W przypadku niezamierzonego zatrzymania wymiennika rotacyjnego wyświetlany jest alarm i następuje zatrzymanie centrali.

### **Kontrola temperatury**

Odczyt temp. z czujnika BT1 i BT2/BM2 jest monitorowany w sposób ciągły. Jeżeli temp. spadnie poniżej wartości zadanej pojawi się alarm. Wymagane nastawy wprowadza się przez programator P1. Alarm posiada opóźnienie 20 minut.

### **Czas serwisowy**

Gdy wymagany jest przegląd serwisowy, wyświetla się alarm. Okres serwisowy jest ustawiany na programatorze P1.

### **Odczyt**

Aktualne parametry pracy takie jak: przepływ, temperatury, nastawy regulacji, spadek ciśnienia na filtrach, historia alarmów są pokazywane na programatorze P1.

*Temperatury:*

- Odczyt temperatury z wszystkich podłączonych czujników temperatury
- Nastawione i aktualne wartości zadane.

*Wentylator nawiewny i wywiewny:*

- Przepływ/ciśnienie
- Nastawione i aktualne wartości zadane.
- Poziom pracy
- Moc
- Prąd.
- Wartość SFPv

*Filtr:*

- Obliczeniowa i nastawiona granica alarmu.
- Sprawność obliczeniowa wym. rotacyjnego*

*Sekwencja regulacji:*

- Wszystkie aktywne i podłączone sekwencje regulacji
- Wszystkie podłączone siłowniki zaworów wyposażone są w sygnał zwrotny podając centrali informacje o aktualnym położeniu i sygnalizując alarm w przypadku błędnego położenia.

*Podłączenia wejście i wyjście:*

- Aktualny status

*Czasy pracy:*

- Wentylator nawiewny i wywiewny.
- Wymiennik ciepła.
- Chłód
- Dogrzewanie

*Alarmy:*

Alarmy przekazywane są za pomocą wiadomości email pod wskazany adres po podłączeniu centrali do sieci Internet.

- Aktualne alarmy bez przesunięcia czasowego

Wszystkie wartości nastaw i funkcje są przedstawiane na programatorze P1.

### **Manualny test**

Jest możliwość pojedynczego testowania i kontroli części składowych centrali. Wentylatory, wymiennika ciepła, wejścia i wyjścia sygnałów oraz podłączone akcesoria można testować niezależnie

### **Funkcja logowania**

System sterowania zapisuje i archiwizuje wszystkie parametry pracy urządzenia na dołączonej karcie pamięci.

W odpowiedniej zakładce na panelu sterowania P1 lub w przeglądarce internetowej dowolnie wybrane parametry wyświetlane są na wykresie w czasie rzeczywistym lub z zapisanej pamięci.

Plik z zapisanymi parametrami można pobrać na komputer lokalny lub wysłać pod wskazany adres email.

### **Komunikacja Ethernet**

Centrala wentylacyjna może być sterowana i nadzorowana przez przeglądarkę internetową. System sterowania zawiera zintegrowany web serwer, który wyświetla graficzną wizualizację pracy centrali, umożliwia wprowadzanie, nastaw, odczyt parametrów i konfigurację funkcji bez konieczności instalowania specjalnych aplikacji.

Alarmy przekazywane są za pomocą wiadomości email pod wskazany adres.

Karta sterowania K1 posiada dwa niezależne wejścia Ethernet w celu zwiększenia bezpieczeństwa.

Pozwala to na podłączenie urządzeń do wewnętrznej sieci komputerowej budynku oraz utworzenia oddzielnej sieci do dostępu serwisowego i zdalnej komunikacji przez Internet.

Gwarantuje to bezpieczeństwo zasobów sieciowych użytkownika.

### **WiFi**

Karta sterowania K1 wyposażona jest w kartę sieciową WiFi, która umożliwia połączenie przez sieć WLAN za pomocą dowolnego urządzenia przenośnego typu laptop, tablet czy smart phone bez instalacji specjalnych aplikacji.

W urządzeniu przenośnym wygląd interfejsu i dostęp do funkcji wygląda tak samo jak na panelu sterowania P1.

## **ZAŁ. NR 2 – DTR central wentylacyjnych**

Wszystkie centrale wentylacyjne nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła z wbudowanym układem sterowania, okablowane, sprawdzone i przetestowane fabrycznie. Urządzenia typu „Plug and play”, po podłączeniu zasilania i urządzeń peryferyjnych, gotowe do uruchomienia.

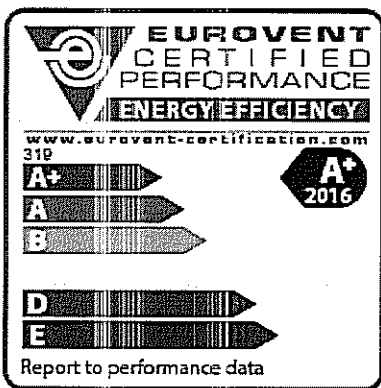
Budowa kompaktowa, podstawowy moduł centrali składa się z wentylatorów nawiewnych i wyciągowych, filtrów F7 oraz wymiennika do odzysku ciepła. Pozostałe moduły funkcjonalne, takie jak: nagrzewnica, chłodnica czy przepustnica, dołączane do jednostki podstawowej jako peryferyjne urządzenia kanałowe.

## Dane techniczne

|   |                      |                   |
|---|----------------------|-------------------|
| Obiekt  | <b>Ratusz Lublin</b> |                   |
| Ciśnienie atmosferyczne                                       | 101325               | Pa                |
| Gęstość powietrza   | 1.200                | kg/m <sup>3</sup> |
| Pomiar poziomu mocy akustycznej w kanale wg ISO 5136          |                      |                   |
| Tłumienie sekcji funkcyjnych uwzględnione w obliczeniach      |                      |                   |
| Pomiar poziomu mocy akustycznej w otoczeniu wg ISO 3741       |                      |                   |
| Sekcje są zestawione zgodnie z kierunkiem przepływu powietrza |                      |                   |
| Certyfikat jakości ISO 9001                                   |                      |                   |
| Certyfikat środowiskowy ISO 14001                             |                      |                   |
| Oznaczenie CE zgodnie z EN 61000-6-2 i EN 61000-6-3           |                      |                   |
| Certyfikat EUROVENT   |                      |                   |

### CENTRALA AHU1 NW

|   |       |                        |
|---|-------|------------------------|
| Przepływ Nawiew                                       | 1200  | m <sup>3</sup> /h      |
| Opory instalacji                                      |       |                        |
| Kanał powietrza świeżego                              | 50    | Pa                     |
| Kanał nawiewny  | 200   | Pa                     |
| Przepływ Wywiew                                       | 1200  | m <sup>3</sup> /h      |
| Opory instalacji                                      |       |                        |
| Kanał wywiewny  | 200   | Pa                     |
| Kanał wyrzutowy                                       | 50    | Pa                     |
| Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego, lato | 32.0  | °C                     |
| Najniższa temperatura zewnętrzna                      | -20.0 | °C                     |
| Temperatura nawiewu, lato                             | 24.0  | °C                     |
| Temperatura nawiewu, zima                             | 20.0  | °C                     |
| SFP   | 1.86  | kW/(m <sup>3</sup> /s) |



Klasa energetyczna wg. Eurovent A+ 2016

Zgodność z Dyrektywą (EU) No 1253/2014 ErP 2018

Obudowa podwójny panel grubości 52mm z izolacją z wełny mineralnej.

Wewnętrzna strona z blachy ocynkowanej, zewnętrzna z blachy ocynkowanej lakierowanej proszkowo i pokrytej ochronną warstwą poliestru.

Drzwi inspekcyjne centrali zawieszone na zawiasach.

Klamki ze względów bezpieczeństwa posiadają otwieranie dwustopniowe (wyrównanie ciśnienia podczas otwarcia centrali podczas jej pracy).

Drzwi inspekcyjne sekcji wentylatora wyposażone w zamek z kluczem.  
Klasa środowiskowa odporności korozyjnej (EN ISO 12944-2) C4  
Wytrzymałość obudowy (EN 1886:2002) D1  
Klasa szczelności (EN 1886:2002) L2  
Dopuszczalny przeciek na filtrze (EN 1886:2002) F9  
Współczynnik przenikania ciepła (EN 1886:2002) T3  
Współczynnik wpływu mostków cieplnych (EN 1886:2002) TB3  
Stopień ochrony IP 54  
Napięcie zasilania 1-faza, 3-żyły, 230 V-10/+15%, 50 Hz, 10 A  
Inne 3-fazy, 5-żył, 400 V-10/+15%, 50 Hz, 10 A

## Nawiew

1 **Przepustnica z siłownikiem,**  
Siłownik ze sprężyną powrotną  
Klasa szczelności 3 wg EN 1751  
Spadek ciśnienia 5 Pa

1 **Płyta końcowa, powietrze zew.**  
Spadek ciśnienia 10 Pa

1 **Centrala wentylacyjna**

## Akcesoria

1 Czujnik VOC, jakości powietrza – pomiar stężenia lotnych związków organicznych  
1 Sterownik przewodowy z dotykowym panelem LCD 7" i wizualizacją pracy instalacji.  
1 Rama nośna

1 **Filtr**  
Filtr klasy F7  
2x(353x425x370-6)mm  
Prędkość powietrza 1.07 m/s  
Obliczeniowy spadek ciśnienia 87 Pa  
Początkowy spadek ciśnienia 40 Pa  
Końcowy spadek ciśnienia 134 Pa

1 **Wymiennik rotacyjny**  
Wymiennik odzysku ciepła z powłoką sorpcyjną  
Z płynną regulacją obrotów  
Wymiennik wyposażony w sektor czyszczący z układem regulacji zapewniającym odpowiedni kierunek przecieku do powietrza wywiewanego.  
Spadek ciśnienia, nawiew 124 Pa  
Spadek ciśnienia, wywiew 124 Pa  
Dod. opór po stronie wywiewu (przepustnica) dla zapewnienia prawidłowego kierunku przecieku pow. 0 Pa  
Przeciek przez sektor czyszczący 0.028 m3/s  
Sprawność temperaturowa (85.1% dla równych strumieni powietrza) 85.0 %  
Roczna sprawność energetyczna, warunki suche 90.2 %  
Sprawność odzysku wilgoci, zima 83.0 %  
Współczynnik entalpii, nawiew zima 84.5 %  
Sprawność odzysku wilgoci, lato 78.5 %  
Współczynnik entalpii, nawiew lato 81.5 %

|                       |       |       |    |
|-----------------------|-------|-------|----|
| Nawiew, zima          | Wlot  | Wylot |    |
| Temperatura powietrza | -20.0 | 14.0  | °C |
| Wilgotność względna   | 100   | 31    | %  |
| Moc                   |       | 16.20 | kW |

|              |      |       |
|--------------|------|-------|
| Wywiew, zima | Wlot | Wylot |
|--------------|------|-------|

|                       |      |       |    |
|-----------------------|------|-------|----|
| Temperatura powietrza | 20.0 | -14.0 | °C |
| Wilgotność względna   | 25   | 100   | %  |
| Nawiew, lato          | Wlot | Wylot |    |
| Temperatura powietrza | 32.0 | 26.9  | °C |
| Wilgotność względna   | 45   | 50    | %  |
| Wywiew, lato          | Wlot | Wylot |    |
| Temperatura powietrza | 26.0 | 31.1  | °C |
| Wilgotność względna   | 50   | 45    | %  |

1

**Wentylator**

Wentylatory promieniowo-osiowe z napędem bezpośrednim.

Ciśnienie dynamiczne na wylocie z wentylatora nie może przekraczać 10 Pa.

Wentylatory połączone z obudową za pomocą króćców elastycznych.

(nie ma konieczności stosowania zewnętrznych króćców elastycznych generujących hałas do otoczenia)

Wentylatory posiadają sondy pomiarowe i przewody impulsowe wraz z przetwornikiem ciśnienia do pomiaru rzeczywistego przepływu powietrza.

Sposób montażu wentylatorów oraz zastosowanie szybkozłączy do połączeń elektrycznych, umożliwia ich szybki demontaż i montaż w momencie transportu wewnętrznego i serwisowania.

Napęd bezpośredni, silnik EC z regulacją obrotów

Wibroizolatory gumowe

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| Nawiew  | 1200  | m3/h      |
| Spadek ciśnienia  |   |           |
| Kanał powietrza świeżego                                  | 50  | Pa        |
| Kanał nawiewny  | 200   | Pa        |
| Ciśnienie statyczne (warunki suche)                       | (Filtr czysty: 513 Pa) 560                          | Pa        |
| Przyrost temperatury powietrza                            | 0.9   | °C        |
| Prędkość obrotowa   | (Min 500, Max 3380, Filtr czysty 2363 obr/min) 2458 | obr/min   |
| Moc do silnika (silników)                                 | (Filtr czysty: 0.33 kW) 0.36                        | kW        |
| Moc znamionowa  | 0.80  | kW        |
| Ilość wentylatorów/silników w strumieniu powietrza        | 1   |           |
| Ogólna sprawność statyczna napędu                         | 51.5  | %         |
| Max sprawność silnika                                     | (z regulacją obrotów wentylatora 88%) 93            | %         |
| Sprawność; FMEG, wentylator w obudowie z uwzgl. regulacji | 74  | %         |
| Dyrektywa (EU)No 327/2011 ogólna sprawność                | 66  | %         |
| SFP   | 0.98  | kW/(m3/s) |
| Poziom mocy akustycznej                                   |   |           |

| Pasmo częstotliwości      | Hz | 63 | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | Całkowite |       |
|---------------------------|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----------|-------|
| Do kanału nawiewnego      |    | 75 | 71  | 66  | 65  | 66 | 63 | 59 | 56 | dB 70     | dB(A) |
| Do kanału pow. zew.       |    | 71 | 68  | 61  | 60  | 49 | 47 | 41 | 40 | dB 60     | dB(A) |
| Do otoczenia              |    | 66 | 59  | 47  | 49  | 38 | 36 | 31 | 31 | dB 49     | dB(A) |
| Do otoczenia (z wywiewem) |    | 68 | 61  | 49  | 51  | 40 | 38 | 33 | 33 | dB 51     | dB(A) |

1

**Płyta końcowa, nawiew**

|                  |    |    |
|------------------|----|----|
| Spadek ciśnienia | 11 | Pa |
|------------------|----|----|

1

**Nagrzewnica wodna, kanałowa**

1

Zestaw zaworowy:

Zawiera: siłownik 0-10V z sygnałem zwrotnym do układu sterowania, czujnik przeciwwzamrozeniowy po stronie wody, kabel podłączeniowy i zawór (kvs = 0.25)

1

Pompa cyrkulacyjna, w zestawie z zaworem równoważącym i zaworem zwrotnym

|                    |     |             |
|--------------------|-----|-------------|
| Wariant mocy       | 1   |             |
| Ilość rzędów       | 2   |             |
| Ilość sekcji       | 3   |             |
| Średnica króćców   | 15  | gwint zewn. |
| Odstęp lamel       | 2.0 | mm          |
| Spadek ciśnienia   | 28  | Pa          |
| Prędkość powietrza | 2.1 | m/s         |

|  |       |             |
|--|-------|-------------|
| Temperatura powietrza na wyjściu             | 20.0  | °C          |
| Wilgotność względna na wyjściu               | 21    | %           |
| Wymagana wydajność                           | 2.04  | kW          |
| Temperatura wody                             | 80.0  | 60.0 °C     |
| Przepływ wody                                | 0.026 | l/s         |
| Opory przepływu wody                         | 0.7   | kPa         |
| Pojemność wodna                              | 1     | l           |
| Glikol etylenowy                             | 30    | %/kg        |
| Średnica zaworu                              | 15    | gwint zewn. |
| Zalecany spadek ciśnienia cieczy (z zaworem) | 15.0  | kPa         |

#### 1 Chłodnica freonowa, kanałowa

|   |          |       |
|---|----------|-------|
| Wariant mocy                            | 1        |       |
| Ilość rzędów                            | 4        |       |
| Ilość obiegów czynnika                  | 1        |       |
| Odstęp lamel                            | min. 2.5 | mm    |
| Spadek ciśnienia, przy suchej chłodnicy | 45       | Pa    |
| Spadek ciśnienia, przy mokrej chłodnicy | 51       | Pa    |
| Prędkość powietrza                      | 2.0      | m/s   |
| Temperatura powietrza na wyjściu        | 24.0     | °C    |
| Wilgotność względna                     | 59       | %     |
| Wydajność jawna wymiennika              | 1.53     | kW    |
| Wymagana wydajność                      | 1.74     | kW    |
| Ilość wykraplanej wody                  | 0.0043   | l/min |
| Czynnik chłodniczy                      | R410A    |       |
| Temperatura parowania                   | 7.5      | °C    |
| Pojemność wodna                         | 2        | l     |

#### Wywiew

#### 1 Płyta końcowa, wywiew

|                  |    |    |
|------------------|----|----|
| Spadek ciśnienia | 10 | Pa |
|------------------|----|----|

#### Centrala wentylacyjna

#### 1 Filtr

|                               |      |     |
|-------------------------------|------|-----|
| Filtr klasy F7                |      |     |
| 2x(353x425x370-6)mm           |      |     |
| Prędkość powietrza            | 1.07 | m/s |
| Obliczeniowy spadek ciśnienia | 80   | Pa  |
| Początkowy spadek ciśnienia   | 40   | Pa  |
| Końcowy spadek ciśnienia      | 120  | Pa  |

#### (Wymiennik rotacyjny)

Pozostałe dane i wyposażenie dodatkowe, patrz nawiew

#### 1 Wentylator

|   |  |              |
|---|--|--------------|
| Opis i specyfikacja ogólna jak dla wentylatora nawiewu.   |  |              |
| Wywiew  | 1200   | m3/h         |
| Spadek ciśnienia  |  |              |
| Kanał wywiewny  | 200  | Pa           |
| Kanał wyrzutowy   | 50   | Pa           |
| Ciśnienie statyczne (warunki suche)                       | (Filtr czysty: 440 Pa)                         | 480 Pa       |
| Przyrost temperatury powietrza                            | 0.7  | °C           |
| Prędkość obrotowa   | (Min 500, Max 3380, Filtr czysty 2248 obr/min) | 2329 obr/min |
| Moc do silnika (silników)                                 | (Filtr czysty: 0.29 kW)                        | 0.32 kW      |
| Moc znamionowa  |  | 0.80 kW      |
| Ilość wentylatorów/silników w strumieniu powietrza        | 1  |              |
| Ogólna sprawność statyczna napędu                         | 54.0   | %            |
| Max sprawność silnika                                     | (z regulacją obrotów wentylatora 88%)          | 93 %         |
| Sprawność; FMEG, wentylator w obudowie z uwzgl. regulacji | 74   | %            |



Dyrektywa (EU)No 327/2011 ogólna sprawność  
SFP

66 %  
0.87 kW/(m3/s)

Poziom mocy akustycznej

| Pasma częstotliwości  | Hz | 63 | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | Całkowite |       |
|-----------------------|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----------|-------|
| Do kanału wywiewnego  |    | 68 | 65  | 58  | 57  | 46 | 44 | 38 | 37 | dB 57     | dB(A) |
| Do kanału wyrzutowego |    | 74 | 70  | 67  | 67  | 68 | 66 | 62 | 59 | dB 73     | dB(A) |
| Do otoczenia          |    | 63 | 56  | 44  | 46  | 35 | 33 | 28 | 28 | dB 47     | dB(A) |

1 **Płyta końcowa, wyrzut**

Spadek ciśnienia

11 Pa

1 **Przepustnica z siłownikiem,**

Siłownik ze sprężyną powrotną  
Klasa szczelności 3 wg EN 1751  
Spadek ciśnienia

5 Pa

|                     |         |      |
|---------------------|---------|------|
| Oznaczenie centrali | AHU1 NW |      |
| Nawiew              | 1200    | m3/h |
| Wywiew              | 1200    | m3/h |

Sprawdzenie wymagań Regulacji Komisji Europejskiej (EU) No 1253/2014

System wentylacyjny przeznaczony do budynków niemieszkalnych - SWNM (z wyłączeniem budynków wielomieszkaniowych)

Dwukierunkowy (nawiewno-wyciągowy) system wentylacyjny (DSW)

|   |      |   |
|---|------|---|
| UOC – odzysk ciepła – regeneracyjny wymiennik ciepła          |      |   |
| Sprawność cieplna UOC, warunki suche (2016: 67 %, 2018: 73 %) | 85.1 | % |

|  |      |     |
|--|------|-----|
| Nawiew:  |      |     |
| Prędkość powietrza w przekroju centrali  | 1.07 | m/s |
| Klasa filtru (F7 lub lepszy)   | F7   |     |
| Filtr referencyjny; F7   | 40   | Pa  |
| HRS  | 124  | Pa  |
| Obudowa wejście  | 10   | Pa  |
| Obudowa wyjście  | 11   | Pa  |
| Obudowa: strata zabudowy zespołu wentylatorowego<br>(Parametry wentylatora uwzględniają sposób zabudowy) | 0    | Pa  |
| Sprawność statyczna w obliczeniowym punkcie pracy  | 51.5 | %   |

|   |      |     |
|---|------|-----|
| Wywiew:   |      |     |
| Prędkość powietrza w przekroju centrali   | 1.07 | m/s |
| Klasa filtru (M5 lub lepszy)  | F7   |     |
| Filtr referencyjny; M5  | 18   | Pa  |
| HRS   | 124  | Pa  |
| Obudowa wejście   | 10   | Pa  |
| Obudowa wyjście   | 11   | Pa  |
| Obudowa: strata zespołu wentylatorowego<br>(Parametry wentylatora uwzględniają sposób zabudowy) | 0    | Pa  |
| Sprawność statyczna w obliczeniowym punkcie pracy   | 54.0 | %   |

|  |      |          |
|--|------|----------|
| Premia sprawności E 2016                     | 542  | W/(m3/s) |
| Premia sprawności E 2018                     | 362  | W/(m3/s) |
| Korekta filtru F 2016                        | 0    | W/(m3/s) |
| Korekta filtru F 2018                        | 0    | W/(m3/s) |
| Wewnętrzne SFP, SFPint                       | 661  | W/(m3/s) |
| Wewnętrzne SFP, wymagania 2016, SFPint_limit | 1692 | W/(m3/s) |
| Wewnętrzne SFP, wymagania 2018, SFPint_limit | 1412 | W/(m3/s) |

Obiekt:

Centrala:

Ratusz Lublin

AHU1 NW

Wielkość:

Ciężar całkowity:

Szerokość nom.:

Max:

05

307 kg

825 mm

825 mm

Wymiar kanału:

Wymiar (mm)

Średnica króćców:

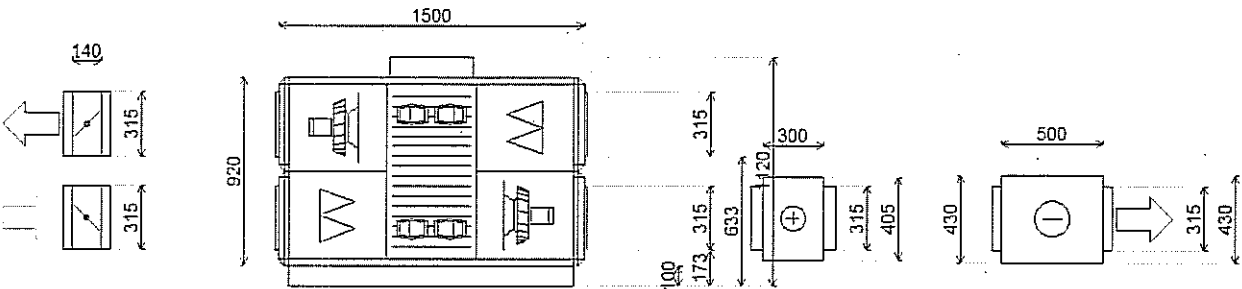
Nagrzewnica wodna

Zasilanie

Drenaż

15

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| Płyta końcowa, powietrze zew. | Wymiar 315 |
| Płyta końcowa, nawiew         | Wymiar 315 |
| Płyta końcowa, wywiew         | Wymiar 315 |
| Płyta końcowa, wyrzut         | Wymiar 315 |
| Przepustnica z siłownikiem    | Wymiar 315 |
| Przepustnica z siłownikiem    | Wymiar 315 |
| Nagrzewnica wodna             | Wymiar 315 |
| Chłodnica freonowa            | Wymiar 315 |



Obiekt:

Centrala:

Ratusz Lublin

AHU1 NW

Z lewej

Wielkość:

Ciężar całkowity:

Szerokość nom.:

Max:

05

307 kg

825 mm

825 mm

Wymiar kanału:

Wymiar (mm)

Średnica króćców:

Zasilanie Drenaż

Nagrzewnica wodna

15

- Płyta końcowa, powietrze zew.

Płyta końcowa, nawiew

Płyta końcowa, wywiew

Płyta końcowa, wyrzut

Przepustnica z siłownikiem

Przepustnica z siłownikiem

Nagrzewnica wodna

Chłodnica freonowa
- Wymiar 315

Wymiar 315

Wymiar 315

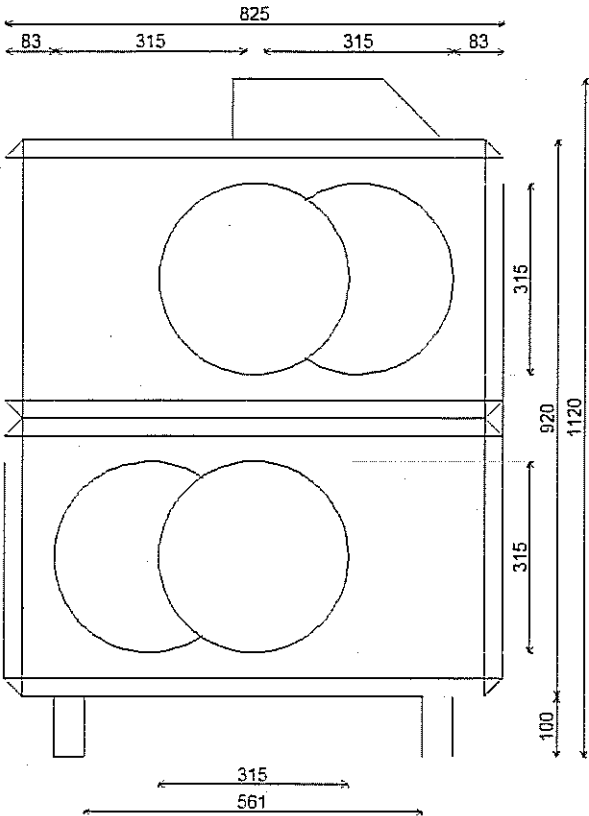
Wymiar 315

Wymiar 315

Wymiar 315

Wymiar 315

Wymiar 315



**Obiekt:** Ratusz Lublin  
**Centrala:** AHU1 NW

Góra

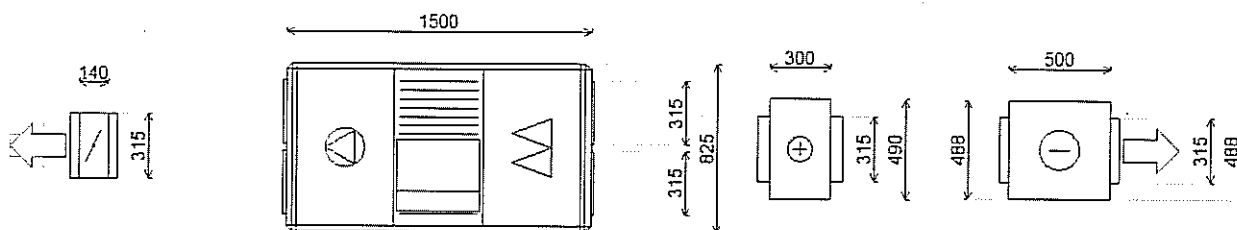
Wielkość: 05  
Ciężar całkowity: 307 kg  
Szerokość nom.: 825 mm  
Max: 825 mm

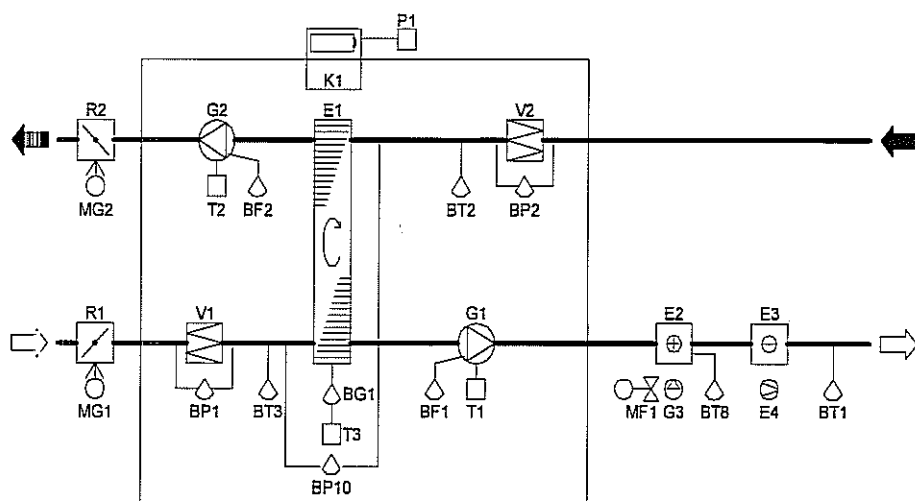
Wymiar kanału: Wymiar (mm)

Średnica króćców:  
Nagrzewnica wodna

Zasilanie Drenaż  
15

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| Płyta końcowa, powietrze zew. | Wymiar 315 |
| Płyta końcowa, nawiew         | Wymiar 315 |
| Płyta końcowa, wywiew         | Wymiar 315 |
| Płyta końcowa, wyrzut         | Wymiar 315 |
| Przepustnica z siłownikiem    | Wymiar 315 |
| Przepustnica z siłownikiem    | Wymiar 315 |
| Nagrzewnica wodna             | Wymiar 315 |
| Chłodnica freonowa            | Wymiar 315 |



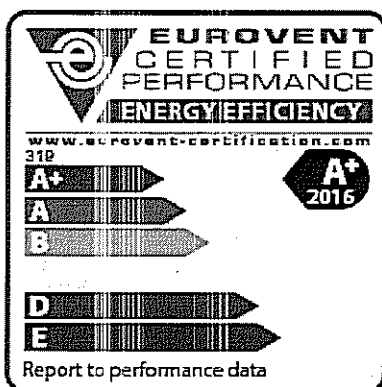


# Centrala wentylacyjna

|      |                                      |
|------|--------------------------------------|
| G1   | Wentylator, nawiew                   |
| G2   | Wentylator, wywiew                   |
| V1   | Filtr nawiewu                        |
| V2   | Filtr wywiewny                       |
| E1   | Wymiennik obrotowy sorpcyjny         |
| P1   | Programator/panle sterowania         |
| T1   | Reg. obrot. wentylatora              |
| T2   | Reg. obrot. wentylatora              |
| T3   | Sterowanie wymiennikiem ciepła       |
| BT1  | Czujnik temperatury w kanale         |
| BT2  | Czujnik temperatury w kanale         |
| BT3  | Czujnik temperatury w kanale         |
| BF1  | Czujnik przepływu                    |
| BF2  | Czujnik przepływu                    |
| BP1  | Czujnik spadku ciśnienia na filtrze  |
| BP2  | Czujnik spadku ciśnienia na filtrze  |
| BP10 | Czujnik kalibracji przepływu         |
| BG1  | Czujnik obrotów                      |
| R1   | Przepustnica na pow. świeżym         |
| R2   | Przepustnica na wyrzucie             |
| MG1  | Siłownik przepustnicy, spręż. zwrot. |
| MG2  | Siłownik przepustnicy, spręż. zwrot. |
| E2   | Nagrzewnica wodna                    |
| BT8  | Czujnik temperatury, zanurzeniowy    |
| MF1  | Siłownik zaworu                      |
| E3   | Chłodnica freonowa                   |
| E4   | Agregat chłodniczy                   |
| G3   | Pompa cyrkulacyjna, grzanie          |
| K1   | Karta sterowania                     |

## CENTRALA AHU2 NW

|   |       |           |
|---|-------|-----------|
| Przepływ Nawiew                                       | 4340  | m3/h      |
| Opory instalacji                                      |       |           |
| Kanał powietrza świeżego                              | 50    | Pa        |
| Kanał nawiewny  | 200   | Pa        |
| Przepływ Wywiew                                       | 4340  | m3/h      |
| Opory instalacji                                      |       |           |
| Kanał wywiewny  | 200   | Pa        |
| Kanał wyrzutowy                                       | 50    | Pa        |
| Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego, lato | 32.0  | °C        |
| Najniższa temperatura zewnętrzna                      | -20.0 | °C        |
| Temperatura nawiewu, lato                             | 24.0  | °C        |
| Temperatura nawiewu, zima                             | 20.0  | °C        |
| SFP   | 1.58  | kW/(m3/s) |



Klasa energetyczna wg. Eurovent A+ 2016

Zgodność z Dyrektywą (EU) No 1253/2014 ErP 2018

Obudowa podwójny panel grubości 52mm z izolacją z wełny mineralnej.  
Wewnętrzna strona z blachy ocynkowanej, zewnętrzna z blachy ocynkowanej lakierowanej proszkowo i pokrytej ochronną warstwą poliestru.  
Drzwi inspekcyjne centrali zawieszone na zawiasach.  
Klamki ze względów bezpieczeństwa posiadają otwieranie dwustopniowe (wyrównanie ciśnienia podczas otwarcia centrali podczas jej pracy).  
Drzwi inspekcyjne sekcji wentylatora wyposażone w zamek z kluczem.  
Klasa środowiskowa odporności korozyjnej (EN ISO 12944-2) C4  
Wytrzymałość obudowy (EN 1886:2002) D1  
Klasa szczelności (EN 1886:2002) L2  
Dopuszczalny przeciek na filtrze (EN 1886:2002) F9  
Współczynnik przenikania ciepła (EN 1886:2002) T3  
Współczynnik wpływu mostków cieplnych (EN 1886:2002) TB3  
Stopień ochrony IP 54  
Napięcie zasilania 3-fazy, 5-żył, 400 V-10/+15%, 50 Hz, 10 A

### Nawiew

|   |  |   |    |
|---|--|---|----|
| 1 | <b>Przepustnica z siłownikiem,</b><br>Modulowany ze sprężyną zwrotną<br>Klasa szczelności 3 wg EN 1751<br>Spadek ciśnienia | 2 | Pa |
| 1 | <b>Płyta końcowa, powietrze zew.</b><br>Spadek ciśnienia   | 6 | Pa |
| 1 | <b>Centrala wentylacyjna</b>   |   |    |

## Akcesoria

|   |   |       |                   |    |
|---|---|-------|-------------------|----|
| 1 | Sterownik przewodowy z dotykowym panelem LCD 7" i wizualizacją pracy instalacji.  |       |                   |    |
| 1 | Sterowanie komorą recyrkulacji w sposób płynny zależnie od temperatury w funkcji grzania i chłodzenia. Sterowanie uwzględnia nastawę min. ilości świeżego powietrza w jednostkach przepływu (m <sup>3</sup> /h) |       |                   |    |
| 1 | <b>Filtr</b>  |       |                   |    |
|   | Filtr klasy F7  |       |                   |    |
|   | 2x(592x592x520-10)mm  |       |                   |    |
|   | Prędkość powietrza  | 1.51  | m/s               |    |
|   | Obliczeniowy spadek ciśnienia   | 97    | Pa                |    |
|   | Początkowy spadek ciśnienia   | 50    | Pa                |    |
|   | Końcowy spadek ciśnienia  | 144   | Pa                |    |
| 1 | <b>Wymiennik rotacyjny</b>  |       |                   |    |
|   | Wymiennik odzysku ciepła z powłoką sorpcyjną  |       |                   |    |
|   | Z płynną regulacją obrotów  |       |                   |    |
|   | Wymiennik wyposażony w sektor czyszczący z układem regulacji zapewniającym odpowiedni kierunek przecieku do powietrza wywiewanego.  |       |                   |    |
|   | Spadek ciśnienia, nawiew  | 131   | Pa                |    |
|   | Spadek ciśnienia, wywiew  | 131   | Pa                |    |
|   | Dod. opór po stronie wywiewu (przepustnica) dla zapewnienia prawidłowego kierunku przecieku pow.  | 0     | Pa                |    |
|   | Przeciek przez sektor czyszczący  | 0.080 | m <sup>3</sup> /s |    |
|   | Sprawność temperaturowa (84.8% dla równych strumieni powietrza)   | 85.0  | %                 |    |
|   | Roczna sprawność energetyczna, warunki suche  | 89.3  | %                 |    |
|   | Sprawność odzysku wilgoci, zima   | 82.5  | %                 |    |
|   | Współczynnik entalpii, nawiew zima  | 84.5  | %                 |    |
|   | Sprawność odzysku wilgoci, lato   | 78.5  | %                 |    |
|   | Współczynnik entalpii, nawiew lato  | 81.5  | %                 |    |
|   | Nawiew, zima  | Wlot  | Wylot             |    |
|   | Temperatura powietrza   | -20.0 | 13.9              | °C |
|   | Wilgotność względna   | 100   | 32                | %  |
|   | Moc   |       | 58.40             | kW |
|   | Wywiew, zima  | Wlot  | Wylot             |    |
|   | Temperatura powietrza   | 20.0  | -13.9             | °C |
|   | Wilgotność względna   | 25    | 100               | %  |
|   | Nawiew, lato  | Wlot  | Wylot             |    |
|   | Temperatura powietrza   | 32.0  | 26.9              | °C |
|   | Wilgotność względna   | 45    | 50                | %  |
|   | Wywiew, lato  | Wlot  | Wylot             |    |
|   | Temperatura powietrza   | 26.0  | 31.1              | °C |
|   | Wilgotność względna   | 50    | 45                | %  |
| 1 | <b>Sekcja recyrkulacji</b>  |       |                   |    |
|   | Spadek ciśnienia, nawiew  | 0     | Pa                |    |
| 1 | <b>Wentylator</b>   |       |                   |    |
|   | Wentylatory promieniowo-osiowe z napędem bezpośrednim.  |       |                   |    |
|   | Ciśnienie dynamiczne na wylocie z wentylatora nie może przekraczać 10 Pa.   |       |                   |    |
|   | Wentylatory połączone z obudową za pomocą króćców elastycznych.   |       |                   |    |
|   | (nie ma konieczności stosowania zewnętrznych króćców elastycznych generujących hałas do otoczenia)  |       |                   |    |
|   | Wentylatory posiadają sondy pomiarowe i przewody impulsowe wraz z przetwornikiem ciśnienia do pomiaru rzeczywistego przepływu powietrza.  |       |                   |    |



Sposób montażu wentylatorów oraz zastosowanie szybkozłączek do połączeń elektrycznych, umożliwia ich szybki demontaż i montaż w momencie transportu wewnętrznego i serwisowania.

Napęd bezpośredni, silnik EC z regulacją obrotów

Wibroizolatory gumowe

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| Nawiew  | 4340  | m3/h      |
| Spadek ciśnienia  |   |           |
| Kanał powietrza świeżego                                  | 50  | Pa        |
| Kanał nawiewny  | 200   | Pa        |
| Ciśnienie statyczne (warunki suche)                       | (Filtr czysty: 523 Pa) 570                          | Pa        |
| Przyrost temperatury powietrza                            | 0.7   | °C        |
| Prędkość obrotowa   | (Min 300, Max 2250, Filtr czysty 1881 obr/min) 1930 | obr/min   |
| Moc do silnika (silników)                                 | (Filtr czysty: 0.99 kW) 1.08                        | kW        |
| Moc znamionowa  | 1.60  | kW        |
| Ilość wentylatorów/silników w strumieniu powietrza        | 1   |           |
| Ogólna sprawność statyczna napędu                         | 63.5  | %         |
| Max sprawność silnika                                     | (z regulacją obrotów wentylatora 92%) 94            | %         |
| Sprawność; FMEG, wentylator w obudowie z uwzgl. regulacji | 74  | %         |
| Dyrektywa (EU) No 327/2011 ogólna sprawność               | 67  | %         |
| SFP   | 0.82  | kW/(m3/s) |
| Poziom mocy akustycznej                                   |   |           |

| Pasma częstotliwości      | Hz | 63 | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | Całkowite |       |
|---------------------------|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----------|-------|
| Do kanału nawiewnego      | 80 | 75 | 73  | 70  | 71  | 70 | 65 | 62 | dB | 76        | dB(A) |
| Do kanału pow. zew.       | 77 | 74 | 71  | 61  | 52  | 50 | 45 | 46 | dB | 66        | dB(A) |
| Do otoczenia              | 71 | 63 | 54  | 54  | 43  | 43 | 37 | 37 | dB | 55        | dB(A) |
| Do otoczenia (z wywiewem) | 75 | 67 | 58  | 58  | 47  | 47 | 41 | 41 | dB | 58        | dB(A) |

#### 1 Płyta końcowa, nawiew

|                  |   |    |
|------------------|---|----|
| Spadek ciśnienia | 7 | Pa |
|------------------|---|----|

#### 1 Nagrzewnica wodna, kanałowa

|   |  |           |             |
|---|--|-----------|-------------|
| 1 | Zestaw zaworowy:   |           |             |
|   | Zawiera: siłownik 0-10V z sygnałem zwrotnym do układu sterowania, czujnik przeciwwzamrozeniowy po stronie wody, kabel podłączeniowy i zawór (kvs = 1.00) |           |             |
| 1 | Pompa cyrkulacyjna, w zestawie z zaworem równoważącym i zaworem zwrotnym   |           |             |
|   | Wariant mocy   | 1         |             |
|   | Ilość rzędów   | 2         |             |
|   | Ilość sekcji   | 4         |             |
|   | Średnica króćców   | 15        | gwint zewn. |
|   | Odstęp lamel   | 3.0       | mm          |
|   | Spadek ciśnienia   | 37        | Pa          |
|   | Prędkość powietrza   | 3.0       | m/s         |
|   | Temperatura powietrza  | 14.7 20.0 | °C          |
|   | Wilgotność względna  | 30 21     | %           |
|   | Wymagana wydajność   | 7.74      | kW          |
|   | Rezerwa wydajności   | 191       | %           |
|   | Temperatura wody   | 80.0 60.0 | °C          |
|   | Przepływ wody  | 0.099     | l/s         |
|   | Opory przepływu wody   | 4.0       | kPa         |
|   | Pojemność wodna  | 3         | l           |
|   | Glikol etylenowy   | 30        | %/kg        |
|   | Średnica zaworu  | 15        | gwint zewn. |
|   | Zalecany spadek ciśnienia cieczy (z zaworem)   | 16.8      | kPa         |

#### 1 Chłodnica freonowa, kanałowa

|   |          |    |
|---|----------|----|
| Wariant mocy                            | 1        |    |
| Ilość rzędów                            | 4        |    |
| Ilość obiegów czynnika                  | 1        |    |
| Odstęp lamel                            | min. 2.5 | mm |
| Spadek ciśnienia, przy suchej chłodnicy | 42       | Pa |
| Spadek ciśnienia, przy mokrej chłodnicy | 48       | Pa |

|                                  |        |       |
|----------------------------------|--------|-------|
| Prędkość powietrza               | 1.8    | m/s   |
| Temperatura powietrza na wyjściu | 24.0   | °C    |
| Wilgotność względna              | 59     | %     |
| Wydajność jawna wymiennika       | 5.25   | kW    |
| Wymagana wydajność               | 5.99   | kW    |
| Ilość wykraplanej wody           | 0.0150 | l/min |
| Czynnik chłodniczy               | R410A  |       |
| Temperatura parowania            | 7.5    | °C    |
| Pojemność wodna                  | 7.5    | l     |

### Wywiew

|   |                              |   |    |
|---|------------------------------|---|----|
| 1 | <b>Płyta końcowa, wywiew</b> |   |    |
|   | Spadek ciśnienia             | 6 | Pa |

### Centrala wentylacyjna

|   |                               |      |     |
|---|-------------------------------|------|-----|
| 1 | <b>Filtr</b>                  |      |     |
|   | Filtr klasy F7                |      |     |
|   | 2x(592x592x520-10)mm          |      |     |
|   | Prędkość powietrza            | 1.51 | m/s |
|   | Obliczeniowy spadek ciśnienia | 89   | Pa  |
|   | Początkowy spadek ciśnienia   | 50   | Pa  |
|   | Końcowy spadek ciśnienia      | 128  | Pa  |

### (Sekcja recyrkulacji)

|  |                          |   |    |
|--|--------------------------|---|----|
|  | Spadek ciśnienia, wywiew | 0 | Pa |
|--|--------------------------|---|----|

### (Wymiennik rotacyjny)

Pozostałe dane i wyposażenie dodatkowe, patrz nawiew

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | <b>Wentylator</b>   |   |   |
|   | Opis i specyfikacja ogólna jak dla wentylatora nawiewu.   |   |   |
|   | Wywiew  | 4340  | m3/h  |
|   | Spadek ciśnienia  |   |   |
|   | Kanał wywiewny  | 200   | Pa  |
|   | Kanał wyrzutowy   | 50  | Pa  |
|   | Ciśnienie statyczne (warunki suche)                       | (Filtr czysty: 445 Pa) 484                          | Pa  |
|   | Przyrost temperatury powietrza                            | 0.6   | °C  |
|   | Prędkość obrotowa   | (Min 300, Max 2250, Filtr czysty 1857 obr/min) 1897 | obr/min                                     |
|   | Moc do silnika (silników)                                 | (Filtr czysty: 0.91 kW) 0.98                        | kW  |
|   | Moc znamionowa  | 1.60  | kW  |
|   | Ilość wentylatorów/silników w strumieniu powietrza        | 1   |   |
|   | Ogólna sprawność statyczna napędu                         | 63.0  | %   |
|   | Max sprawność silnika                                     | (z regulacją obrotów wentylatora 92%) 94            | %   |
|   | Sprawność; FMEG, wentylator w obudowie z uwzgl. regulacji | 74  | %   |
|   | Dyrektywa (EU)No 327/2011 ogólna sprawność                | 67  | %   |
|   | SFP   | 0.76  | kW/(m3/s)                                   |
|   | Poziom mocy akustycznej                                   |   |   |
|   | <b>Pasmo częstotliwości</b>                               | <b>Hz</b>   | <b>63 125 250 500 1k 2k 4k 8k Całkowite</b> |
|   | Do kanału wywiewnego                                      | 78  | 75 72 62 53 51 46 47 dB 66                  |
|   | Do kanału wyrzutowego                                     | 83  | 78 78 76 77 77 72 69 dB 82                  |
|   | Do otoczenia  | 72  | 64 55 55 44 44 38 38 dB 56                  |

|   |                              |   |    |
|---|------------------------------|---|----|
| 1 | <b>Płyta końcowa, wyrzut</b> |   |    |
|   | Spadek ciśnienia             | 7 | Pa |

|   |                                    |  |  |
|---|------------------------------------|--|--|
| 1 | <b>Przepustnica z siłownikiem,</b> |  |  |
|   | Siłownik ze sprężyną powrotną      |  |  |
|   | Klasa szczelności 3 wg EN 1751     |  |  |



|                     |                |      |
|---------------------|----------------|------|
| Oznaczenie centrali | <b>AHU2 NW</b> |      |
| Nawiew              | 4340           | m3/h |
| Wywiew              | 4340           | m3/h |

Sprawdzenie wymagań Regulacji Komisji Europejskiej (EU) No 1253/2014

System wentylacyjny przeznaczony do budynków niemieszkalnych - SWNM (z wyłączeniem budynków wielomieszkaniowych)

Dwukierunkowy (nawiewno-wyciągowy) system wentylacyjny (DSW)

|   |      |   |
|---|------|---|
| UOC – odzysk ciepła – regeneracyjny wymiennik ciepła          |      |   |
| Sprawność cieplna UOC, warunki suche (2016: 67 %, 2018: 73 %) | 84.8 | % |

Nawiew:

|  |      |     |
|--|------|-----|
| Prędkość powietrza w przekroju centrali  | 1.51 | m/s |
| Klasa filtru(F7 lub lepszy)  | F7   |     |
| Filtr referencyjny; F7   | 50   | Pa  |
| HRS  | 131  | Pa  |
| Obudowa wejście  | 6    | Pa  |
| Obudowa wyjście  | 7    | Pa  |
| Obudowa: strata zabudowy zespołu wentylatorowego<br>(Parametry wentylatora uwzględniają sposób zabudowy) | 0    | Pa  |
| Sprawność statyczna w obliczeniowym punkcie pracy  | 63.5 | %   |

Wywiew:

|  |      |     |
|--|------|-----|
| Prędkość powietrza w przekroju centrali  | 1.51 | m/s |
| Klasa filtru(M5 lub lepszy)  | F7   |     |
| Filtr referencyjny; M5   | 25   | Pa  |
| HRS  | 131  | Pa  |
| Obudowa wejście  | 6    | Pa  |
| Obudowa wyjście  | 7    | Pa  |
| Obudowa: strata zabudowy zespołu wentylatorowego<br>(Parametry wentylatora uwzględniają sposób zabudowy) | 0    | Pa  |
| Sprawność statyczna w obliczeniowym punkcie pracy  | 63.0 | %   |

|  |      |          |
|--|------|----------|
| Premia sprawności E 2016                     | 534  | W/(mł/s) |
| Premia sprawności E 2018                     | 354  | W/(mł/s) |
| Korekta filtru F 2016                        | 0    | W/(mł/s) |
| Korekta filtru F 2018                        | 0    | W/(mł/s) |
| Wewnętrzne SFP, SFPint                       | 571  | W/(mł/s) |
| Wewnętrzne SFP, wymagania 2016, SFPint_limit | 1554 | W/(mł/s) |
| Wewnętrzne SFP, wymagania 2018, SFPint_limit | 1274 | W/(mł/s) |

Obiekt:

Centrala:

Ratusz Lublin

AHU2 NW

Wielkość:

Ciężar całkowity:

Szerokość nom.:

Max:

14

852 kg

1400 mm

1400 mm

Wymiar kanału:

Wymiar (mm)

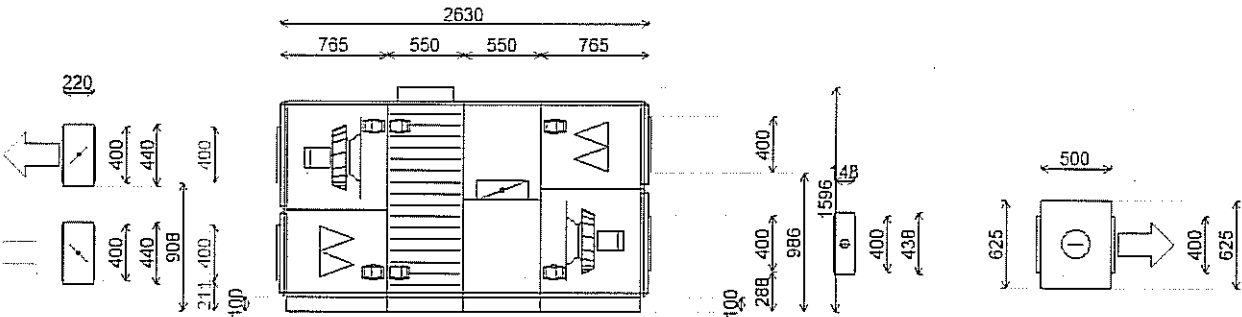
Średnica króćców:

Zasilanie Drenaż

Nagrzewnica wodna

15

|                               |      |     |
|-------------------------------|------|-----|
| Płyta końcowa, powietrze zew. | 1000 | 400 |
| Płyta końcowa, nawiew         | 1000 | 400 |
| Płyta końcowa, wywiew         | 1000 | 400 |
| Płyta końcowa, wyrzut         | 1000 | 400 |
| Przepustnica z siłownikiem    | 1000 | 400 |
| Przepustnica z siłownikiem    | 1000 | 400 |
| Nagrzewnica wodna             | 1000 | 400 |
| Chłodnica freonowa            | 1000 | 400 |



Obiekt:

Centrala:

Ratusz Lublin

AHU2 NW

Z lewej

Wielkość:

Ciężar całkowity:

Szerokość nom.:

Max:

14

852 kg

1400 mm

1400 mm

Wymiar kanału:

Wymiar (mm)

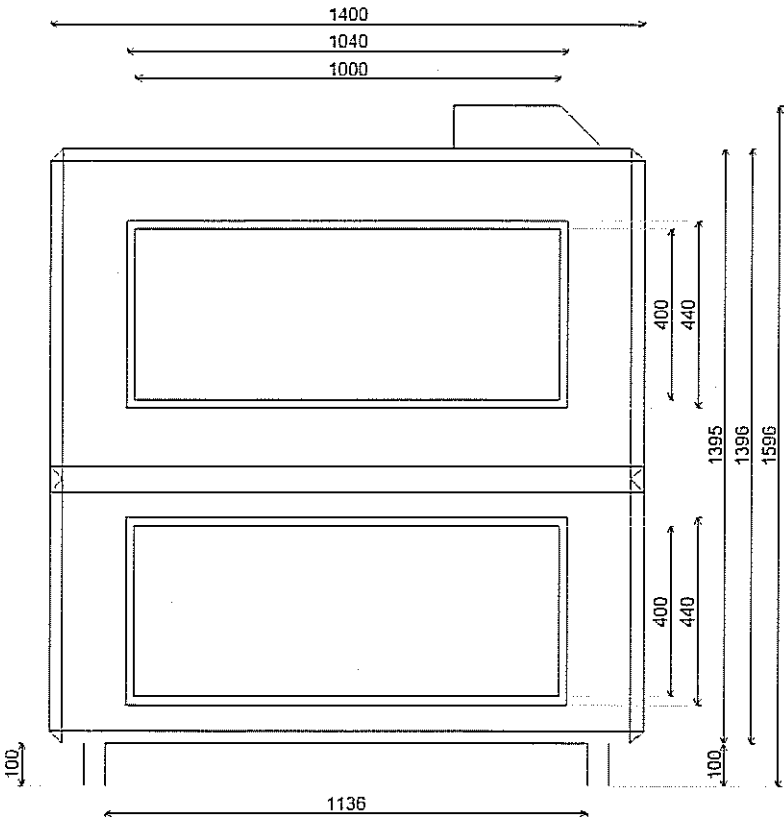
Średnica króćców:

Zasilanie Drenaż

Nagrzewnica wodna

15

|                               |      |     |
|-------------------------------|------|-----|
| Płyta końcowa, powietrze zew. | 1000 | 400 |
| Płyta końcowa, nawiew         | 1000 | 400 |
| Płyta końcowa, wywiew         | 1000 | 400 |
| Płyta końcowa, wyrzut         | 1000 | 400 |
| Przepustnica z siłownikiem    | 1000 | 400 |
| Przepustnica z siłownikiem    | 1000 | 400 |
| Nagrzewnica wodna             | 1000 | 400 |
| Chłodnica freonowa            | 1000 | 400 |



Obiekt:

Centrala:

Ratusz Lublin

AHU2 NW

Góra

Wielkość:14

Ciężar całkowity:852 kg

Szerokość nom.:1400 mm

Max:1400 mm

Wymiar kanału:

Wymiar (mm)

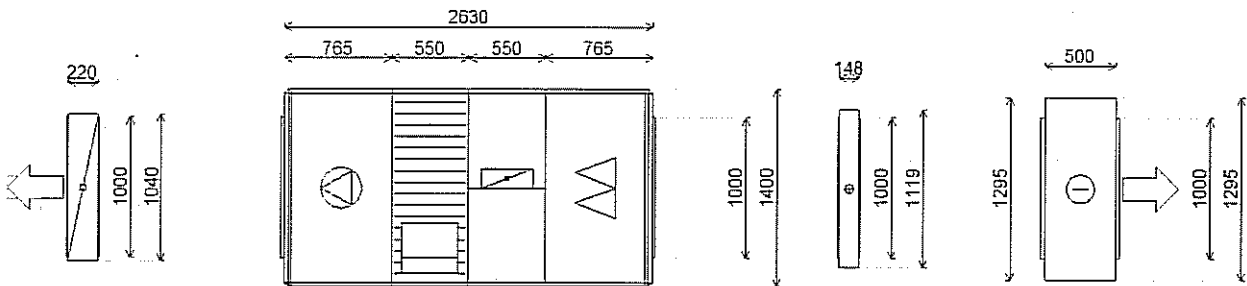
Średnica króćców:

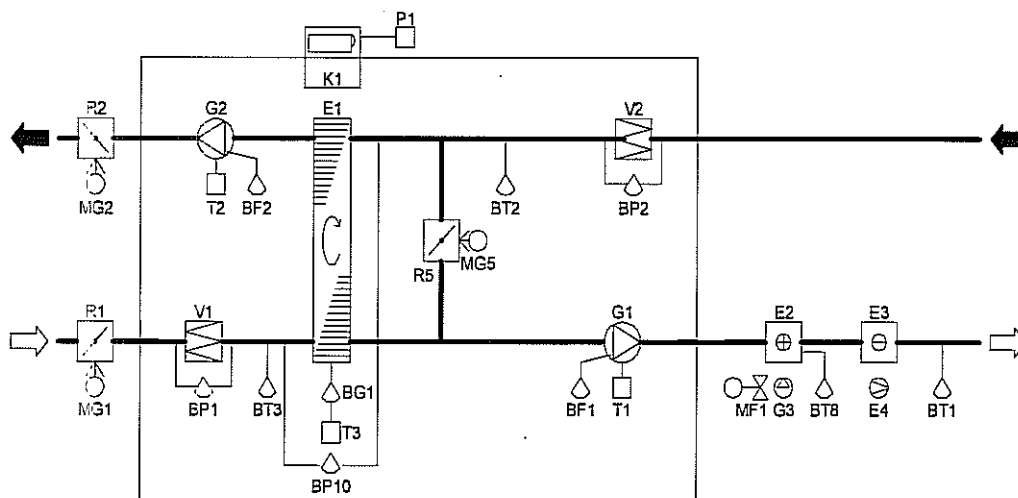
Nagrzewnica wodna

Zasilanie Drenaż

15

|                               |      |     |
|-------------------------------|------|-----|
| Płyta końcowa, powietrze zew. | 1000 | 400 |
| Płyta końcowa, nawiew         | 1000 | 400 |
| Płyta końcowa, wywiew         | 1000 | 400 |
| Płyta końcowa, wyrzut         | 1000 | 400 |
| Przepustnica z siłownikiem    | 1000 | 400 |
| Przepustnica z siłownikiem    | 1000 | 400 |
| Nagrzewnica wodna             | 1000 | 400 |
| Chłodnica freonowa            | 1000 | 400 |





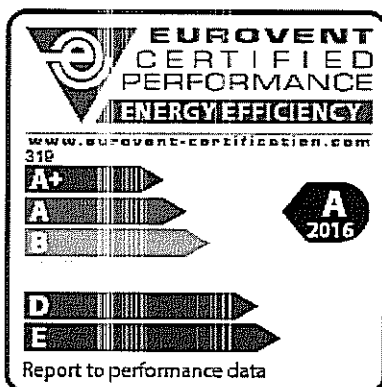
### Centrala wentylacyjna

|      |  |
|------|--|
| G1   | Wentylator, nawiew                                     |
| G2   | Wentylator, wyciąg                                     |
| V1   | Filtr nawiewu  |
| V2   | Filtr wyciągowy  |
| E1   | Wymiennik obrotowy sorpcyjny                           |
| P1   | Programator  |
| T1   | Reg. obrot. wentylatora                                |
| T2   | Reg. obrot. wentylatora                                |
| T3   | Sterowanie wymiennikiem ciepła                         |
| BT1  | Czujnik temperatury w kanale                           |
| BT2  | Czujnik temperatury w kanale                           |
| BT3  | Czujnik temperatury w kanale                           |
| BF1  | Czujnik przepływu                                      |
| BF2  | Czujnik przepływu                                      |
| BP1  | Czujnik spadku ciśnienia na filtrze                    |
| BP2  | Czujnik spadku ciśnienia na filtrze                    |
| BP10 | Czujnik kalibracji przepływu                           |
| BG1  | Czujnik obrotów  |
| R1   | Przepustnica na pow. świeżym                           |
| R2   | Przepustnica na wyrzucie                               |
| MG1  | Siłownik przepustnicy, modulowany ze sprężyną powrotną |
| MG2  | Siłownik przepustnicy, spręż. zwrot.                   |
| E2   | Nagrzewnica wodna                                      |
| BT8  | Czujnik temperatury, zanurzeniowy                      |
| MF1  | Siłownik zaworu  |
| E3   | Chłodnica freonowa                                     |
| E4   | Agregat chłodniczy                                     |
| G3   | Pompa cyrkulacyjna, grzanie                            |
| R5   | Sekcja recyrkulacji                                    |
| MG5  | Siłownik przepustnicy, spręż. zwr.                     |
| K1   | Karta sterowania                                       |



**AHU3 NW**

|   |       |           |
|---|-------|-----------|
| Przepływ Nawiew                                       | 5870  | m3/h      |
| Spadek ciśnienia                                      |       |           |
| Kanał powietrza świeżego                              | 50    | Pa        |
| Kanał nawiewny  | 200   | Pa        |
| Przepływ Wywiew                                       | 5870  | m3/h      |
| Spadek ciśnienia                                      |       |           |
| Kanał wywiewny  | 200   | Pa        |
| Kanał wyrzutowy                                       | 50    | Pa        |
| Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego, lato | 32.0  | °C        |
| Najniższa temperatura zewnętrzna                      | -20.0 | °C        |
| Temperatura nawiewu, lato                             | 24.0  | °C        |
| Temperatura nawiewu, zima                             | 20.0  | °C        |
| SFP   | 2.10  | kW/(m3/s) |



Klasa energetyczna wg. Eurovent A 2016

Zgodność z Dyrektywą (EU) No 1253/2014 ErP 2018

Obudowa podwójny panel grubości 52mm z izolacją z wełny mineralnej.  
Wewnętrzna strona z blachy ocynkowanej, zewnętrzna z blachy ocynkowanej lakierowanej proszkowo i pokrytej ochronną warstwą poliestru.  
Drzwi inspekcyjne centrali zawieszone na zawiasach.  
Klamki ze względów bezpieczeństwa posiadają otwieranie dwustopniowe (wyrównanie ciśnienia podczas otwarcia centrali podczas jej pracy).  
Drzwi inspekcyjne sekcji wentylatora wyposażone w zamek z kluczem.  
Klasa środowiskowa odporności korozyjnej (EN ISO 12944-2) C4  
Wytrzymałość obudowy (EN 1886:2002) D1  
Klasa szczelności (EN 1886:2002) L2  
Dopuszczalny przeciek na filtrze (EN 1886:2002) F9  
Współczynnik przenikania ciepła (EN 1886:2002) T3  
Współczynnik wpływu mostków cieplnych (EN 1886:2002) TB3  
Stopień ochrony IP 54  
Napięcie zasilania 3-fazy, 5-żył, 400 V-10/+15%, 50 Hz, 10 A

**Nawiew**

|   |  |    |    |
|---|--|----|----|
| 1 | <b>Przepustnica z siłownikiem,</b><br>Modulowany ze sprężyną zwrotną<br>Klasa szczelności 3 wg EN 1751<br>Spadek ciśnienia | 3  | Pa |
| 1 | <b>Płyta końcowa, powietrze zew.</b><br>Spadek ciśnienia   | 10 | Pa |
| 1 | <b>Centrala wentylacyjna</b>   |    |    |

## Akcesoria

|   |   |       |                   |    |
|---|---|-------|-------------------|----|
| 1 | Sterownik przewodowy z dotykowym panelem LCD 7" I wizualizacją pracy instalacji.  |       |                   |    |
| 1 | Sterowanie komorą recyrkulacji w sposób płynny zależnie od temperatury w funkcji grzania i chłodzenia. Sterowanie uwzględnia nastawę min. ilości świeżego powietrza w jednostkach przepływu (m <sup>3</sup> /h) |       |                   |    |
| 1 | <b>Filtr</b>  |       |                   |    |
|   | Filtr klasy F7  |       |                   |    |
|   | 2x(592x592x520-10)mm  |       |                   |    |
|   | Prędkość powietrza  | 2.05  | m/s               |    |
|   | Obliczeniowy spadek ciśnienia   | 120   | Pa                |    |
|   | Początkowy spadek ciśnienia   | 70    | Pa                |    |
|   | Końcowy spadek ciśnienia  | 170   | Pa                |    |
| 1 | <b>Wymiennik rotacyjny</b>  |       |                   |    |
|   | Wymiennik odzysku ciepła z powłoką sorpcyjną  |       |                   |    |
|   | Z płynną regulacją obrotów  |       |                   |    |
|   | Wymiennik wyposażony w sektor czyszczący z układem regulacji zapewniającym odpowiedni kierunek przecieku do powietrza wywiewanego.  |       |                   |    |
|   | Spadek ciśnienia, nawiew  | 201   | Pa                |    |
|   | Spadek ciśnienia, wywiew  | 201   | Pa                |    |
|   | Dod. opór po stronie wywiewu (przepustnica) dla zapewnienia prawidłowego kierunku przecieku pow.  | 54    | Pa                |    |
|   | Przeciek przez sektor czyszczący  | 0.094 | m <sup>3</sup> /s |    |
|   | Sprawność temperaturowa (82.1% dla równych strumieni powietrza)   | 82.0  | %                 |    |
|   | Roczna sprawność energetyczna, warunki suche  | 87.6  | %                 |    |
|   | Sprawność odzysku wilgoci, zima   | 80.0  | %                 |    |
|   | Współczynnik entalpii, nawiew zima  | 81.5  | %                 |    |
|   | Sprawność odzysku wilgoci, lato   | 76.0  | %                 |    |
|   | Współczynnik entalpii, nawiew lato  | 79.0  | %                 |    |
|   | Nawiew, zima  | Wlot  | Wylot             |    |
|   | Temperatura powietrza   | -20.0 | 12.8              | °C |
|   | Wilgotność względna   | 100   | 33                | %  |
|   | Moc   |       | 76.40             | kW |
|   | Wywiew, zima  | Wlot  | Wylot             |    |
|   | Temperatura powietrza   | 20.0  | -12.8             | °C |
|   | Wilgotność względna   | 25    | 99                | %  |
|   | Nawiew, lato  | Wlot  | Wylot             |    |
|   | Temperatura powietrza   | 32.0  | 27.1              | °C |
|   | Wilgotność względna   | 45    | 50                | %  |
|   | Wywiew, lato  | Wlot  | Wylot             |    |
|   | Temperatura powietrza   | 26.0  | 30.9              | °C |
|   | Wilgotność względna   | 50    | 45                | %  |
| 1 | <b>Sekcja recyrkulacji,</b>   |       |                   |    |
|   | Spadek ciśnienia, nawiew  | 0     | Pa                |    |
| 1 | <b>Wentylator</b>   |       |                   |    |
|   | Wentylatory promieniowo-osiowe z napędem bezpośrednim.  |       |                   |    |
|   | Ciśnienie dynamiczne na wylocie z wentylatora nie może przekraczać 10 Pa.   |       |                   |    |
|   | Wentylatory połączone z obudową za pomocą króćców elastycznych.   |       |                   |    |
|   | (nie ma konieczności stosowania zewnętrznych króćców elastycznych generujących hałas do otoczenia)  |       |                   |    |
|   | Wentylatory posiadają sondy pomiarowe i przewody impulsowe wraz z przetwornikiem ciśnienia do pomiaru rzeczywistego przepływu powietrza.  |       |                   |    |
|   | Sposób montażu wentylatorów oraz zastosowanie szybkozłączek do połączeń elektrycznych,  |       |                   |    |

umożliwia ich szybki demontaż i montaż w momencie transportu wewnętrznego i serwisowania.

Napęd bezpośredni, silnik EC z regulacją obrotów

Wibroizolatory gumowe

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| Nawiew  | 5870  | m3/h      |
| Spadek ciśnienia  |   |           |
| Kanał powietrza świeżego                                  | 50  | Pa        |
| Kanał nawiewny  | 200   | Pa        |
| Ciśnienie statyczne (warunki suche)                       | (Filtr czysty: 689 Pa) 739                          | Pa        |
| Przyrost temperatury powietrza                            | 1.0   | °C        |
| Prędkość obrotowa   | (Min 280, Max 1890, Filtr czysty 1636 obr/min) 1678 | obr/min   |
| Moc do silnika (silników)                                 | (Filtr czysty: 1.79 kW) 1.93                        | kW        |
| Moc znamionowa  | 2.40  | kW        |
| Ilość wentylatorów/silników w strumieniu powietrza        | 1   |           |
| Ogólna sprawność statyczna napędu                         | 62.5  | %         |
| Max sprawność silnika                                     | (z regulacją obrotów wentylatora 92%) 95            | %         |
| Sprawność; FMEG, wentylator w obudowie z uwzgl. regulacji | 72  | %         |
| Dyrektywa (EU)No 327/2011 ogólna sprawność                | 67  | %         |
| SFP   | 1.10  | kW/(m3/s) |
| Poziom mocy akustycznej                                   |   |           |

| Pasma częstotliwości      | Hz | 63 | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | Całkowite |       |
|---------------------------|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----------|-------|
| Do kanału nawiewnego      |    | 78 | 73  | 73  | 74  | 71 | 69 | 67 | 67 | dB 77     | dB(A) |
| Do kanału pow. zew.       |    | 75 | 74  | 74  | 63  | 55 | 52 | 48 | 51 | dB 68     | dB(A) |
| Do otoczenia              |    | 69 | 61  | 54  | 58  | 43 | 42 | 39 | 42 | dB 57     | dB(A) |
| Do otoczenia (z wywiewem) |    | 72 | 64  | 57  | 61  | 46 | 45 | 42 | 45 | dB 59     | dB(A) |

#### 1 Płyta końcowa, nawiew

|                  |    |    |
|------------------|----|----|
| Spadek ciśnienia | 13 | Pa |
|------------------|----|----|

#### 1 Nagrzewnica wodna, kanałowa

|   |  |           |             |
|---|--|-----------|-------------|
| 1 | Zestaw zaworowy:   |           |             |
|   | Zawiera: siłownik 0-10V z sygnałem zwrotnym do układu sterowania, czujnik przeciwwzamrozeniowy po stronie wody, kabel podłączeniowy i zawór (kvs = 1.60) |           |             |
| 1 | Pompa cyrkulacyjna, w zestawie z zaworem równoważącym i zaworem zwrotnym   |           |             |
|   | Wariant mocy   | 1         |             |
|   | Ilość rzędów   | 2         |             |
|   | Ilość sekcji   | 4         |             |
|   | Średnica króćców   | 15        | gwint zewn. |
|   | Odstęp lamel   | 3.0       | mm          |
|   | Spadek ciśnienia   | 66        | Pa          |
|   | Prędkość powietrza   | 4.1       | m/s         |
|   | Temperatura powietrza  | 13.8 20.0 | °C          |
|   | Wilgotność względna  | 31 21     | %           |
|   | Wymagana wydajność   | 12.20     | kW          |
|   | Rezerwa wydajności   | 128       | %           |
|   | Temperatura wody   | 80.0 60.0 | °C          |
|   | Przepływ wody  | 0.156     | l/s         |
|   | Opory przepływu wody   | 8.7       | kPa         |
|   | Pojemność wodna  | 3         | l           |
|   | Glikol etylenowy   | 30        | %/kg        |
|   | Średnica zaworu  | 15        | gwint zewn. |
|   | Zalecany spadek ciśnienia cieczy (z zaworem)   | 21.1      | kPa         |

#### 1 Chłodnica freonowa, kanałowa

|   |          |    |
|---|----------|----|
| Wariant mocy                            | 1        |    |
| Ilość rzędów                            | 4        |    |
| Ilość obiegów czynnika                  | 1        |    |
| Odstęp lamel                            | min. 2.5 | mm |
| Spadek ciśnienia, przy suchej chłodnicy | 75       | Pa |
| Spadek ciśnienia, przy mokrej chłodnicy | 86       | Pa |

## Wywiew

## Centrala wentylacyjna

|                          |   |    |
|--------------------------|---|----|
| Spadek ciśnienia, wywiew | 0 | Pa |
|--------------------------|---|----|

Pozostałe dane i wyposażenie dodatkowe, patrz nawiew

1 Przepustnica z siłownikiem,

Silownik ze sprężyną powrotną  
Klasa szczelności 3 wg EN 1751  
Spadek ciśnienia

3 Pa

|                     |                |      |
|---------------------|----------------|------|
| Oznaczenie centrali | <b>AHU3 NW</b> |      |
| Nawiew              | 5870           | m3/h |
| Wywiew              | 5870           | m3/h |

Sprawdzenie wymagań Regulacji Komisji Europejskiej (EU) No 1253/2014

System wentylacyjny przeznaczony do budynków niemieszkalnych - SWNM (z wyłączeniem budynków wielomieszkaniowych)

Dwukierunkowy (nawiewno-wyciągowy) system wentylacyjny (DSW)

|   |      |   |
|---|------|---|
| UOC – odzysk ciepła – regeneracyjny wymiennik ciepła          |      |   |
| Sprawność cieplna UOC, warunki suche (2016: 67 %, 2018: 73 %) | 82.1 | % |

|  |      |     |
|--|------|-----|
| Nawiew:  |      |     |
| Prędkość powietrza w przekroju centrali  | 2.05 | m/s |
| Klasa filtru(F7 lub lepszy)  | F7   |     |
| Filtr referencyjny; F7   | 70   | Pa  |
| HRS  | 201  | Pa  |
| Obudowa wejście  | 10   | Pa  |
| Obudowa wyjście  | 13   | Pa  |
| Obudowa: strata zabudowy zespołu wentylatorowego<br>(Parametry wentylatora uwzględniają sposób zabudowy) | 0    | Pa  |
| Sprawność statyczna w obliczeniowym punkcie pracy  | 62.5 | %   |

|  |      |     |
|--|------|-----|
| Wywiew:  |      |     |
| Prędkość powietrza w przekroju centrali  | 2.05 | m/s |
| Klasa filtru(M5 lub lepszy)  | F7   |     |
| Filtr referencyjny; M5   | 35   | Pa  |
| HRS  | 201  | Pa  |
| Obudowa wejście  | 10   | Pa  |
| Obudowa wyjście  | 13   | Pa  |
| Obudowa: strata zabudowy zespołu wentylatorowego<br>(Parametry wentylatora uwzględniają sposób zabudowy) | 0    | Pa  |
| Sprawność statyczna w obliczeniowym punkcie pracy  | 63.0 | %   |

|   |      |          |
|---|------|----------|
| Premia sprawnościE 2016                     | 452  | W/(mł/s) |
| Premia sprawnościE 2018                     | 272  | W/(mł/s) |
| Korekta filtruF 2016                        | 0    | W/(mł/s) |
| Korekta filtruF 2018                        | 0    | W/(mł/s) |
| Wewnętrzne SFP, SFPint                      | 884  | W/(mł/s) |
| Wewnętrzne SFP, required 2016, SFPint_limit | 1408 | W/(mł/s) |
| Wewnętrzne SFP, required 2018, SFPint_limit | 1128 | W/(mł/s) |

**Obiekt:** Ratusz Lublin  
**Centrala:** AHU3 NW

Strona inspekcyjna

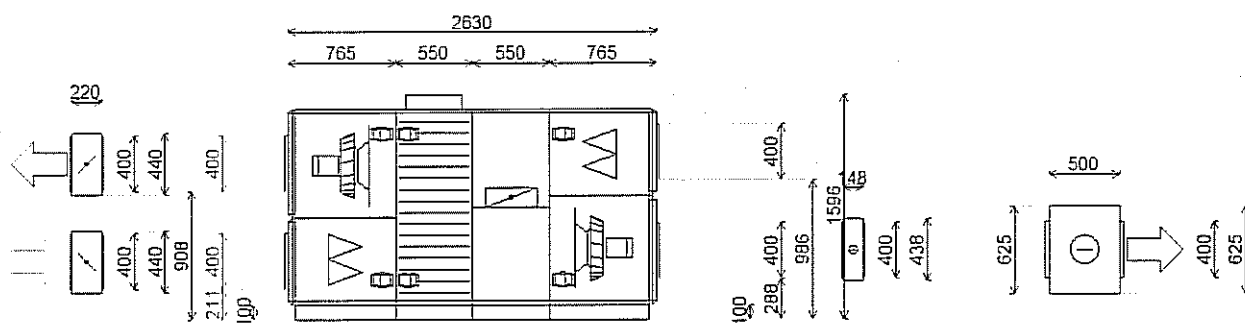
Wielkość: 20  
 Ciężar całkowity: 852 kg  
 Szerokość nom.: 1400 mm  
 Max: 1400 mm

Wymiar kanału: Wymiar (mm)

Średnica króćców:  
 Nagrzewnica wodna

Zasilanie Drenaż  
 15

|                               |      |     |
|-------------------------------|------|-----|
| Płyta końcowa, powietrze zew. | 1000 | 400 |
| Płyta końcowa, nawiew         | 1000 | 400 |
| Płyta końcowa, wywiew         | 1000 | 400 |
| Płyta końcowa, wyrzut         | 1000 | 400 |
| Przepustnica z siłownikiem    | 1000 | 400 |
| Przepustnica z siłownikiem    | 1000 | 400 |
| Nagrzewnica wodna             | 1000 | 400 |
| Chłodnica freonowa            | 1000 | 400 |



Obiekt:

Centrala:

Ratusz Lublin

AHU3 NW

Z lewej

Wielkość:

Ciężar całkowity:

Szerokość nom.:

Max:

20

852 kg

1400 mm

1400 mm

Wymiar kanału:

Wymiar (mm)

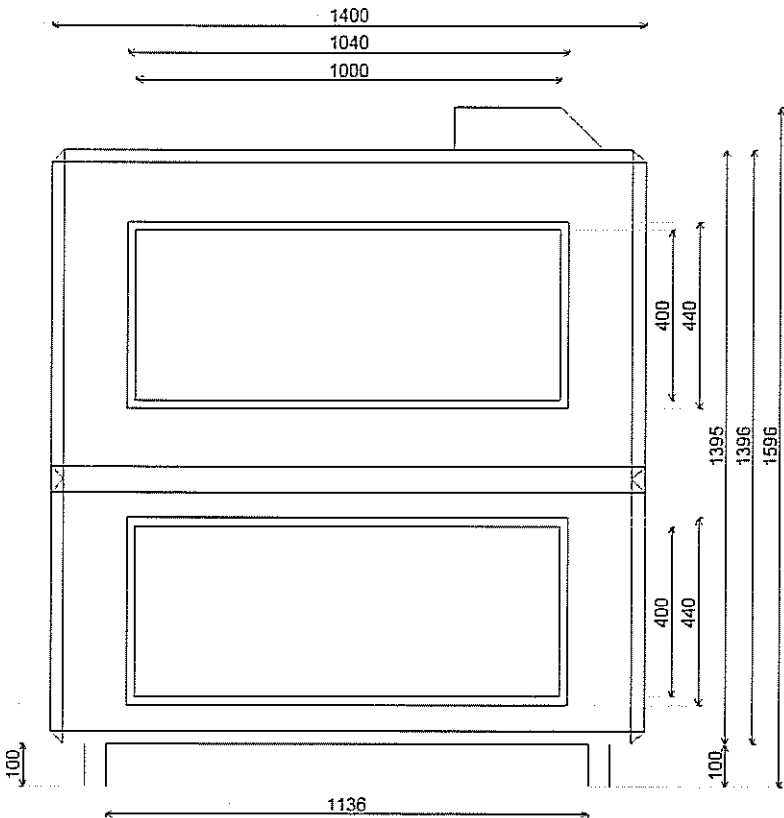
Średnica króćców:

Zasilanie Drenaż

Nagrzewnica wodna

15

|                               |      |     |
|-------------------------------|------|-----|
| Płyta końcowa, powietrze zew. | 1000 | 400 |
| Płyta końcowa, nawiew         | 1000 | 400 |
| Płyta końcowa, wywiew         | 1000 | 400 |
| Płyta końcowa, wyrzut         | 1000 | 400 |
| Przepustnica z siłownikiem    | 1000 | 400 |
| Przepustnica z siłownikiem    | 1000 | 400 |
| Nagrzewnica wodna             | 1000 | 400 |
| Chłodnica freonowa            | 1000 | 400 |





**Obiekt:** Ratusz Lublin

**Centrala:** AHU3 NW

Góra

Wielkość: 20

Ciężar całkowity: 852 kg

Szerokość nom.: 1400 mm

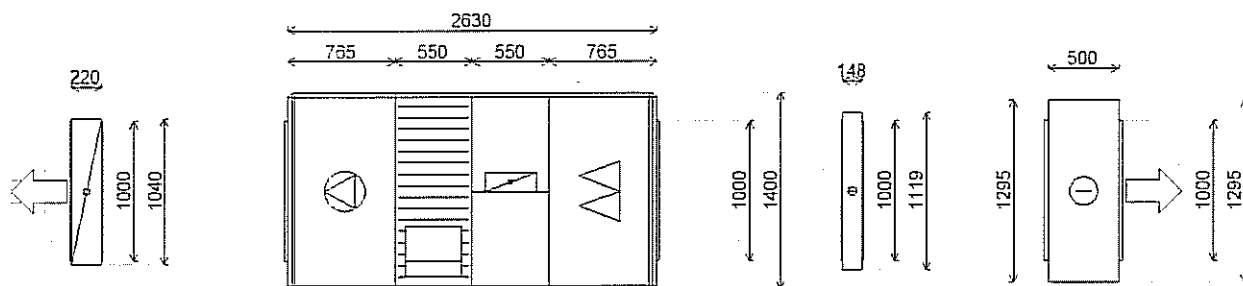
Max: 1400 mm

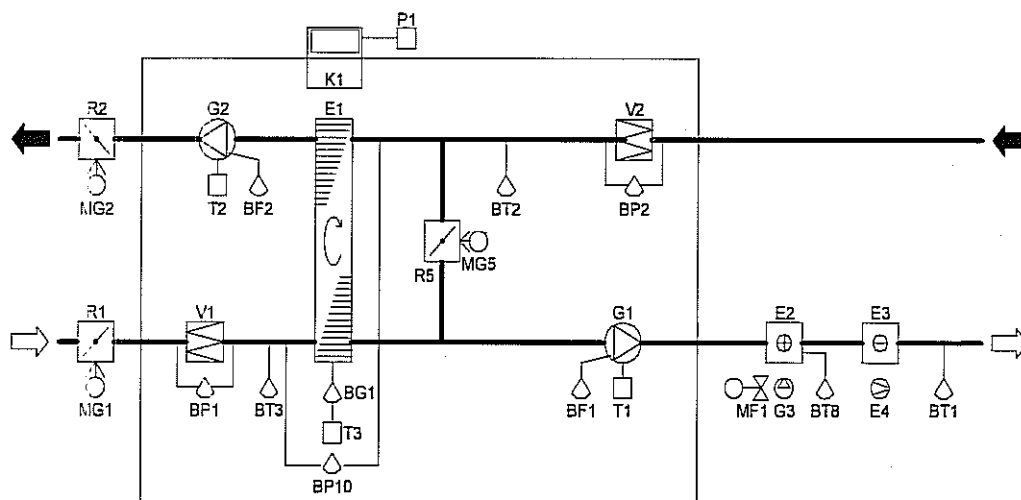
Wymiar kanału: Wymiar (mm)

Średnica króćców:  
Nagrzewnica wodna

Zasilanie Drenaż  
15

|                               |      |     |
|-------------------------------|------|-----|
| Płyta końcowa, powietrze zew. | 1000 | 400 |
| Płyta końcowa, nawiew         | 1000 | 400 |
| Płyta końcowa, wywiew         | 1000 | 400 |
| Płyta końcowa, wyrzut         | 1000 | 400 |
| Przepustnica z siłownikiem    | 1000 | 400 |
| Przepustnica z siłownikiem    | 1000 | 400 |
| Nagrzewnica wodna             | 1000 | 400 |
| Chłodnica freonowa            | 1000 | 400 |



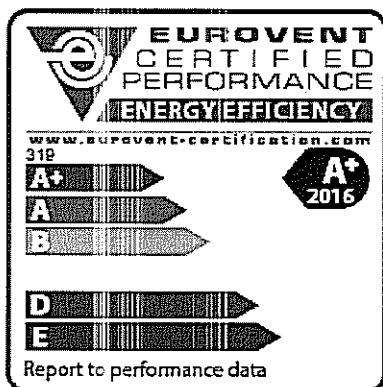


# Centrala wentylacyjna

|      |  |
|------|--|
| G1   | Wentylator WING+, nawiew                               |
| G2   | Wentylator WING+, wywiew                               |
| V1   | Filtr nawiewu  |
| V2   | Filtr wywiewny   |
| E1   | Wymiennik obrotowy sorpcyjny                           |
| P1   | Programator  |
| T1   | Reg. obrot. wentylatora                                |
| T2   | Reg. obrot. wentylatora                                |
| T3   | Sterowanie wymiennikiem ciepła                         |
| BT1  | Czujnik temperatury w kanale                           |
| BT2  | Czujnik temperatury w kanale                           |
| BT3  | Czujnik temperatury w kanale                           |
| BF1  | Czujnik przepływu                                      |
| BF2  | Czujnik przepływu                                      |
| BP1  | Czujnik spadku ciśnienia na filtrze                    |
| BP2  | Czujnik spadku ciśnienia na filtrze                    |
| BP10 | Czujnik kalibracji przepływu                           |
| BG1  | Czujnik obrotów  |
| R1   | Przepustnica na pow. świeżym                           |
| R2   | Przepustnica na wyrzucie                               |
| MG1  | Siłownik przepustnicy, modulowany ze sprężyną powrotną |
| MG2  | Siłownik przepustnicy, spręż. zwrot.                   |
| E2   | Nagrzewnica wodna                                      |
| BT8  | Czujnik temperatury, zanurzeniowy                      |
| MF1  | Siłownik zaworu  |
| E3   | Chłodnica freonowa                                     |
| E4   | Agregat chłodniczy                                     |
| G3   | Pompa cyrkulacyjna, grzanie                            |
| R5   | Sekcja recyrkulacji                                    |
| MG5  | Siłownik przepustnicy, spręż. zwr.                     |
| K1   | Karta sterowania                                       |

## CENTRALA AHU4 NW

|   |       |           |
|---|-------|-----------|
| Przepływ Nawiew                                       | 4500  | m3/h      |
| Spadek ciśnienia                                      |       |           |
| Kanał powietrza świeżego                              | 50    | Pa        |
| Kanał nawiewny  | 200   | Pa        |
| Przepływ Wywiew                                       | 4500  | m3/h      |
| Spadek ciśnienia                                      |       |           |
| Kanał wywiewny  | 200   | Pa        |
| Kanał wyrzutowy                                       | 50    | Pa        |
| Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego, lato | 32.0  | °C        |
| Najniższa temperatura zewnętrzna                      | -20.0 | °C        |
| Temperatura nawiewu, lato                             | 24.0  | °C        |
| Temperatura nawiewu, zima                             | 20.0  | °C        |
| SFP   | 1.62  | kW/(m3/s) |



Klasa energetyczna wg. Eurovent A+ 2016

Zgodność z Dyrektywą (EU) No 1253/2014 ErP 2018

Obudowa podwójny panel grubości 52mm z izolacją z wełny mineralnej.

Wewnętrzna strona z blachy ocynkowanej, zewnętrzna z blachy ocynkowanej lakierowanej proszkowo i pokrytej ochronną warstwą poliestru.

Drzwi inspekcyjne centrali zawieszone na zawiasach.

Klamki ze względów bezpieczeństwa posiadają otwieranie dwustopniowe (wyrównanie ciśnienia podczas otwarcia centrali podczas jej pracy).

Drzwi inspekcyjne sekcji wentylatora wyposażone w zamek z kluczem.

Klasa środowiskowa odporności korozyjnej (EN ISO 12944-2) C4

Wytrzymałość obudowy (EN 1886:2002) D1

Klasa szczelności (EN 1886:2002) L2

Dopuszczalny przeciek na filtrze (EN 1886:2002) F9

Współczynnik przenikania ciepła (EN 1886:2002) T3

Współczynnik wpływu mostków cieplnych (EN 1886:2002) TB3

Stopień ochrony IP 54

Napięcie zasilania 3-fazy, 5-żył, 400 V-10/+15%, 50 Hz, 10 A

### Nawiew

|   |  |   |    |
|---|--|---|----|
| 1 | <b>Przepustnica z siłownikiem,</b><br>Modulowany ze sprężyną zwrotną<br>Klasa szczelności 3 wg EN 1751<br>Spadek ciśnienia | 2 | Pa |
| 1 | <b>Płyta końcowa, powietrze zew.</b><br>Spadek ciśnienia   | 6 | Pa |
| 1 | <b>Centrala wentylacyjna</b>   |   |    |

## Akcesoria

- 1 Czujnik VOC, jakości powietrza – pomiar stężenia lotnych związków organicznych  
1 Sterownik przewodowy z dotykowym panelem LCD 7" i wizualizacją pracy instalacji.  
1 Sterowanie komorą recyrkulacji w sposób płynny zależnie od jakości powietrza mierzonej przez czujnik VOC. Sterowanie uwzględnia nastawę min. ilości świeżego powietrza w jednostkach przepływu (m<sup>3</sup>/h)

### 1 Filtr

|                               |      |     |  |
|-------------------------------|------|-----|--|
| Filtr klasy F7                |      |     |  |
| 2x(592x592x520-10)mm          |      |     |  |
| Prędkość powietrza            | 1.57 | m/s |  |
| Obliczeniowy spadek ciśnienia | 101  | Pa  |  |
| Początkowy spadek ciśnienia   | 52   | Pa  |  |
| Końcowy spadek ciśnienia      | 150  | Pa  |  |

### 1 Wymiennik rotacyjny

Wymiennik odzysku ciepła z powłoką sorpcyjną  
Z płynną regulacją obrotów  
Wymiennik wyposażony w sektor czyszczący z układem regulacji zapewniającym odpowiedni kierunek przecieku do powietrza wywiewanego.

|  |       |                   |  |
|--|-------|-------------------|--|
| Spadek ciśnienia, nawiew   | 137   | Pa                |  |
| Spadek ciśnienia, wywiew   | 137   | Pa                |  |
| Dod. opór po stronie wywiewu (przepustnica) dla zapewnienia prawidłowego kierunku przecieku pow. | 0     | Pa                |  |
| Przeciek przez sektor czyszczący   | 0.079 | m <sup>3</sup> /s |  |
| Sprawność temperaturowa (84.6% dla równych strumieni powietrza)                                  | 84.5  | %                 |  |
| Roczna sprawność energetyczna, warunki suche   | 88.9  | %                 |  |
| Sprawność odzysku wilgoci, zima  | 82.5  | %                 |  |
| Współczynnik entalpii, nawiew zima   | 84.0  | %                 |  |
| Sprawność odzysku wilgoci, lato  | 78.5  | %                 |  |
| Współczynnik entalpii, nawiew lato   | 81.5  | %                 |  |

|                       |       |       |    |
|-----------------------|-------|-------|----|
| Nawiew, zima          | Wlot  | Wylot |    |
| Temperatura powietrza | -20.0 | 13.8  | °C |
| Wilgotność względna   | 100   | 32    | %  |
| Moc                   |       | 60.40 | kW |

|                       |      |       |    |
|-----------------------|------|-------|----|
| Wywiew, zima          | Wlot | Wylot |    |
| Temperatura powietrza | 20.0 | -13.8 | °C |
| Wilgotność względna   | 25   | 100   | %  |

|                       |      |       |    |
|-----------------------|------|-------|----|
| Nawiew, lato          | Wlot | Wylot |    |
| Temperatura powietrza | 32.0 | 26.9  | °C |
| Wilgotność względna   | 45   | 50    | %  |

|                       |      |       |    |
|-----------------------|------|-------|----|
| Wywiew, lato          | Wlot | Wylot |    |
| Temperatura powietrza | 26.0 | 31.1  | °C |
| Wilgotność względna   | 50   | 45    | %  |

### 1 Sekcja recyrkulacji, Spadek ciśnienia, nawiew

0 Pa

### 1 Wentylator

Wentylatory promieniowo-osiowe z napędem bezpośrednim.  
Ciśnienie dynamiczne na wylocie z wentylatora nie może przekraczać 10 Pa.  
Wentylatory połączone z obudową za pomocą króćców elastycznych.  
(nie ma konieczności stosowania zewnętrznych króćców elastycznych generujących hałas do otoczenia)  
Wentylatory posiadają sondy pomiarowe i przewody impulsowe wraz z przetwornikiem ciśnienia do pomiaru rzeczywistego przepływu powietrza.

Sposób montażu wentylatorów oraz zastosowanie szybkozłączek do połączeń elektrycznych, umożliwia ich szybki demontaż i montaż w momencie transportu wewnętrznego i serwisowania.

Napęd bezpośredni, silnik EC z regulacją obrotów

Wibroizolatory gumowe

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| Nawiew  | 4500  | m3/h      |
| Spadek ciśnienia  |   |           |
| Kanał powietrza świeżego                                  | 50  | Pa        |
| Kanał nawiewny  | 200   | Pa        |
| Ciśnienie statyczne (warunki suche)                       | (Filtr czysty: 539 Pa) 588                          | Pa        |
| Przyrost temperatury powietrza                            | 0.8   | °C        |
| Prędkość obrotowa   | (Min 300, Max 2250, Filtr czysty 1928 obr/min) 1978 | obr/min   |
| Moc do silnika (silników)                                 | (Filtr czysty: 1.06 kW) 1.16                        | kW        |
| Moc znamionowa  | 1.60  | kW        |
| Motor option  | 1   |           |
| Oznaczenie silnika  | DOMEL 748.3.292                                     |           |
| Ilość wentylatorów/silników w strumieniu powietrza        | 1   |           |
| Ogólna sprawność statyczna napędu                         | 63.5  | %         |
| Max sprawność silnika                                     | (z regulacją obrotów wentylatora 92%) 94            | %         |
| Sprawność; FMEG, wentylator w obudowie z uwzgl. regulacji | 74  | %         |
| Dyrektywa (EU)No 327/2011 ogólna sprawność                | 67  | %         |
| SFP   | 0.85  | kW/(m3/s) |
| Poziom mocy akustycznej                                   |   |           |

| Pasma częstotliwości      | Hz | 63 | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | Całkowite |          |
|---------------------------|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----------|----------|
| Do kanału nawiewnego      |    | 81 | 77  | 72  | 71  | 72 | 69 | 65 | 62 | dB        | 76 dB(A) |
| Do kanału pow. zew.       |    | 77 | 74  | 67  | 66  | 55 | 53 | 47 | 46 | dB        | 66 dB(A) |
| Do otoczenia              |    | 72 | 65  | 53  | 55  | 44 | 42 | 37 | 37 | dB        | 56 dB(A) |
| Do otoczenia (z wywiewem) |    | 75 | 68  | 56  | 58  | 47 | 45 | 40 | 40 | dB        | 59 dB(A) |

#### 1 Płyta końcowa, nawiew

|                  |   |    |
|------------------|---|----|
| Spadek ciśnienia | 8 | Pa |
|------------------|---|----|

#### 1 Nagrzewnica wodna, kanałowa

|   |  |      |                |
|---|--|------|----------------|
| 1 | Zestaw zaworowy:   |      |                |
|   | Zawiera: siłownik 0-10V z sygnałem zwrotnym do układu sterowania, czujnik przeciwwzamrozeniowy po stronie wody, kabel podłączeniowy i zawór (kvs = 1.00) |      |                |
| 1 | Pompa cyrkulacyjna, w zestawie z zaworem równoważącym i zaworem zwrotnym   |      |                |
|   | Wariant mocy   | 1    |                |
|   | Ilość rzędów   | 2    |                |
|   | Ilość sekcji   | 4    |                |
|   | Średnica króćców   | 15   | gwint zewn.    |
|   | Odstęp lamel   | 3.0  | mm             |
|   | Spadek ciśnienia   | 39   | Pa             |
|   | Prędkość powietrza   | 3.1  | m/s            |
|   | Temperatura powietrza  | 14.6 | 20.0 °C        |
|   | Wilgotność względna  | 30   | 21 %           |
|   | Wymagana wydajność   |      | 8.13 kW        |
|   | Rezerwa wydajności   |      | 184 %          |
|   | Temperatura wody   | 80.0 | 60.0 °C        |
|   | Przepływ wody  |      | 0.105 l/s      |
|   | Opory przepływu wody   |      | 4.4 kPa        |
|   | Pojemność wodna  |      | 3 l            |
|   | Glikol etylenowy   |      | 30 %/kg        |
|   | Średnica zaworu  |      | 15 gwint zewn. |
|   | Zalecany spadek ciśnienia cieczy (z zaworem)   |      | 18.6 kPa       |

#### 1 Chłodnica freonowa, kanałowa

|                        |          |    |
|------------------------|----------|----|
| Wariant mocy           | 1        |    |
| Ilość rzędów           | 4        |    |
| Ilość obiegów czynnika | 1        |    |
| Odstęp lamel           | min. 2.5 | mm |

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| Spadek ciśnienia, przy suchej chłodnicy | 45     | Pa    |
| Spadek ciśnienia, przy mokrej chłodnicy | 52     | Pa    |
| Prędkość powietrza                      | 1.8    | m/s   |
| Temperatura powietrza na wyjściu        | 24.0   | °C    |
| Wilgotność względna                     | 59     | %     |
| Wydajność jawna wymiennika              | 5.62   | kW    |
| Wymagana wydajność                      | 6.41   | kW    |
| Ilość wykraplanej wody                  | 0.0159 | l/min |
| Czynnik chłodniczy                      | R410A  |       |
| Temperatura parowania                   | 7.5    | °C    |
| Pojemność wodna                         | 7.5    | l     |

## Wywiew

|   |                              |   |    |
|---|------------------------------|---|----|
| 1 | <b>Płyta końcowa, wywiew</b> |   |    |
|   | Spadek ciśnienia             | 6 | Pa |

## Centrala wentylacyjna

|   |                               |      |     |
|---|-------------------------------|------|-----|
| 1 | <b>Filtr</b>                  |      |     |
|   | Filtr klasy F7                |      |     |
|   | 2x(592x592x520-10)mm          |      |     |
|   | Prędkość powietrza            | 1.57 | m/s |
|   | Obliczeniowy spadek ciśnienia | 92   | Pa  |
|   | Początkowy spadek ciśnienia   | 52   | Pa  |
|   | Końcowy spadek ciśnienia      | 132  | Pa  |

## (Sekcja recyrkulacji)

|  |                          |   |    |
|--|--------------------------|---|----|
|  | Spadek ciśnienia, wywiew | 0 | Pa |
|--|--------------------------|---|----|

## (Wymiennik rotacyjny)

Pozostałe dane i wyposażenie dodatkowe, patrz nawiew

|   |  |           |   |
|---|--|-----------|---|
| 1 | <b>Wentylator</b>  |           |   |
|   | Opis i specyfikacja ogólna jak dla wentylatora nawiewu.          |           |   |
|   | Wywiew   | 4500      | m3/h  |
|   | Spadek ciśnienia   |           |   |
|   | Kanał wywiewny   | 200       | Pa  |
|   | Kanał wyrzutowy  | 50        | Pa  |
|   | The fan system effect is included in the fan performances        |           |   |
|   | Ciśnienie statyczne (warunki suche) (Filtr czysty: 455 Pa)       | 495       | Pa  |
|   | Przyrost temperatury powietrza                                   | 0.7       | °C  |
|   | Prędkość obrotowa (Min 300, Max 2250, Filtr czysty 1901 obr/min) | 1940      | obr/min                                     |
|   | Moc do silnika (silników) (Filtr czysty: 0.97 kW)                | 1.05      | kW  |
|   | Moc znamionowa   | 1.60      | kW  |
|   | Ilość wentylatorów/silników w strumieniu powietrza               | 1         |   |
|   | Ogólna sprawność statyczna napędu                                | 63.0      | %   |
|   | Max sprawność silnika (z regulacją obrotów wentylatora 92%)      | 94        | %   |
|   | Sprawność; FMEG, wentylator w obudowie z uwzgl. regulacji        | 74        | %   |
|   | Dyrektywa (EU)No 327/2011 ogólna sprawność                       | 67        | %   |
|   | SFP  | 0.77      | kW/(m3/s)                                   |
|   | Poziom mocy akustycznej  |           |   |
|   | <b>Pasmo częstotliwości</b>                                      | <b>Hz</b> | <b>63 125 250 500 1k 2k 4k 8k Całkowite</b> |
|   | Do kanału wywiewnego   | 78        | 75 68 67 56 54 48 47 dB 67 dB(A)            |
|   | Do kanału wyrzutowego  | 84        | 80 77 77 78 76 72 69 dB 82 dB(A)            |
|   | Do otoczenia   | 73        | 66 54 56 45 43 38 38 dB 56 dB(A)            |

|   |                              |   |    |
|---|------------------------------|---|----|
| 1 | <b>Płyta końcowa, wyrzut</b> |   |    |
|   | Spadek ciśnienia             | 8 | Pa |

1      **Przepustnica z siłownikiem,**  
Siłownik ze sprężyną powrotną  
Klasa szczelności 3 wg EN 1751  
Spadek ciśnienia

2      Pa

|                     |         |      |
|---------------------|---------|------|
| Oznaczenie centrali | AHU4 NW |      |
| Nawiew              | 4500    | m3/h |
| Wywiew              | 4500    | m3/h |

Sprawdzenie wymagań Regulacji Komisji Europejskiej (EU) No 1253/2014

System wentylacyjny przeznaczony do budynków niemieszkalnych - SWNM (z wyłączeniem budynków wielomieszkaniowych)

Dwukierunkowy (nawiewno-wyciągowy) system wentylacyjny (DSW)

|   |      |   |
|---|------|---|
| UOC – odzysk ciepła – regeneracyjny wymiennik ciepła          |      |   |
| Sprawność cieplna UOC, warunki suche (2016: 67 %, 2018: 73 %) | 84.6 | % |

Nawiew:

|  |      |     |
|--|------|-----|
| Prędkość powietrza w przekroju centrali  | 1.57 | m/s |
| Klasa filtru(F7 lub lepszy)  | F7   |     |
| Filtr referencyjny; F7   | 52   | Pa  |
| HRS  | 137  | Pa  |
| Obudowa wejście  | 6    | Pa  |
| Obudowa wyjście  | 8    | Pa  |
| Obudowa: strata zabudowy zespołu wentylatorowego<br>(Parametry wentylatora uwzględniają sposób zabudowy) | 0    | Pa  |
| Sprawność statyczna w obliczeniowym punkcie pracy  | 63.5 | %   |

Wywiew:

|  |      |     |
|--|------|-----|
| Prędkość powietrza w przekroju centrali  | 1.57 | m/s |
| Klasa filtru(M5 lub lepszy)  | F7   |     |
| Filtr referencyjny; M5   | 26   | Pa  |
| HRS  | 137  | Pa  |
| Obudowa wejście  | 6    | Pa  |
| Obudowa wyjście  | 8    | Pa  |
| Obudowa: strata zabudowy zespołu wentylatorowego<br>(Parametry wentylatora uwzględniają sposób zabudowy) | 0    | Pa  |
| Sprawność statyczna w obliczeniowym punkcie pracy  | 63.0 | %   |

|   |      |          |
|---|------|----------|
| Premia sprawnościE 2016                     | 527  | W/(mł/s) |
| Premia sprawnościE 2018                     | 347  | W/(mł/s) |
| Korekta filtruF 2016                        | 0    | W/(mł/s) |
| Korekta filtruF 2018                        | 0    | W/(mł/s) |
| Wewnętrzne SFP, SFPint                      | 601  | W/(mł/s) |
| Wewnętrzne SFP, required 2016, SFPint_limit | 1540 | W/(mł/s) |
| Wewnętrzne SFP, required 2018, SFPint_limit | 1260 | W/(mł/s) |



Obiekt:

Centrala:

Ratusz Lublin

AHU4 NW

Wielkość:

Ciężar całkowity:

Szerokość nom.:

Max:

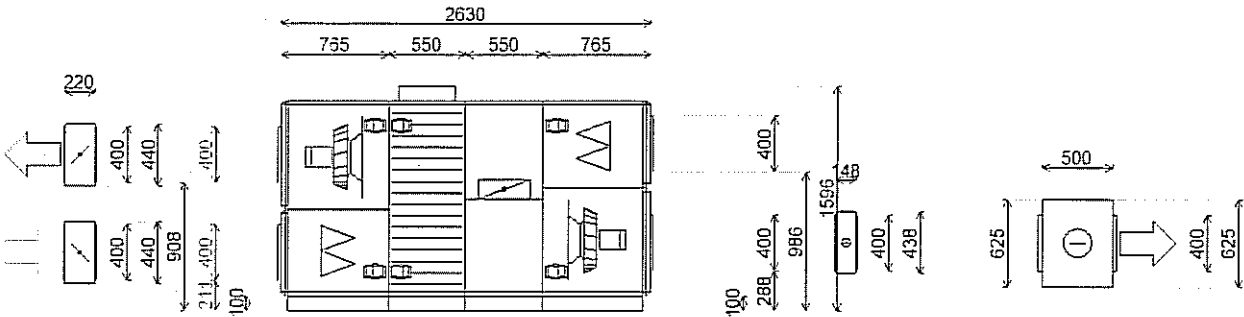
14

852 kg

1400 mm

1400 mm

| Wymiar kanału:                | Wymiar (mm) |     | Średnica króćców: | Zasilanie | Drenaż |
|-------------------------------|-------------|-----|-------------------|-----------|--------|
|                               |             |     | Nagrzewnica wodna | 15        |        |
| Płyta końcowa, powietrze zew. | 1000        | 400 |                   |           |        |
| Płyta końcowa, nawiew         | 1000        | 400 |                   |           |        |
| Płyta końcowa, wywiew         | 1000        | 400 |                   |           |        |
| Płyta końcowa, wyrzut         | 1000        | 400 |                   |           |        |
| Przepustnica z siłownikiem    | 1000        | 400 |                   |           |        |
| Przepustnica z siłownikiem    | 1000        | 400 |                   |           |        |
| Nagrzewnica wodna             | 1000        | 400 |                   |           |        |
| Chłodnica freonowa            | 1000        | 400 |                   |           |        |



Obiekt:

Centrala:

Ratusz Lublin

AHU4 NW

Z lewej

Wielkość:

Ciężar całkowity:

Szerokość nom.:

Max:

14

852 kg

1400 mm

1400 mm

Wymiar kanału:

Wymiar (mm)

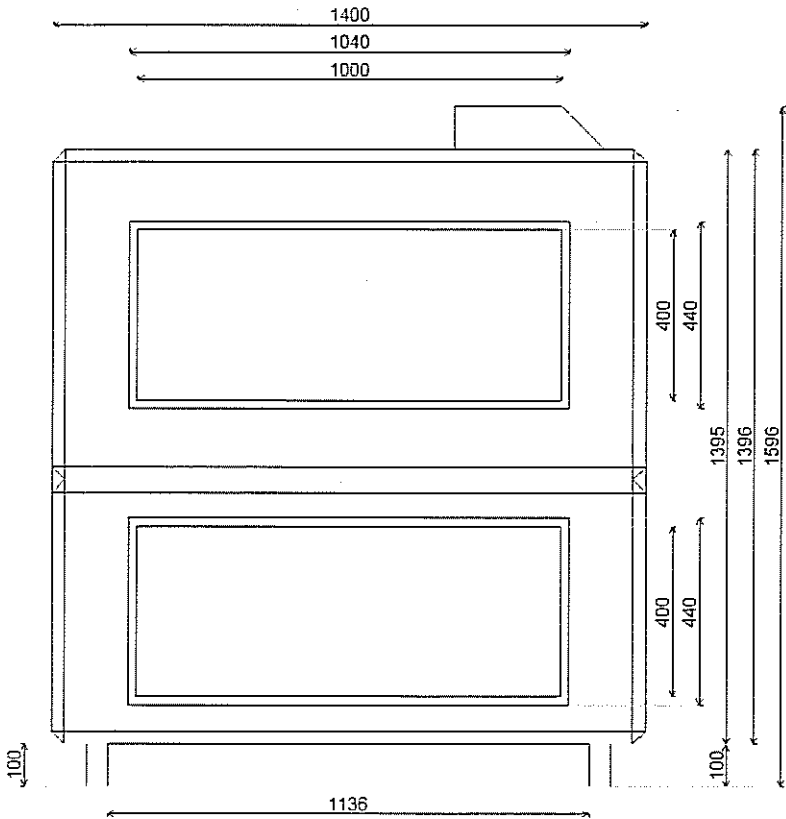
Średnica króćców:

Zasilanie Drenaż

Nagrzewnica wodna

15

|                               |      |     |
|-------------------------------|------|-----|
| Płyta końcowa, powietrze zew. | 1000 | 400 |
| Płyta końcowa, nawiew         | 1000 | 400 |
| Płyta końcowa, wywiew         | 1000 | 400 |
| Płyta końcowa, wyrzut         | 1000 | 400 |
| Przepustnica z siłownikiem    | 1000 | 400 |
| Przepustnica z siłownikiem    | 1000 | 400 |
| Nagrzewnica wodna             | 1000 | 400 |
| Chłodnica freonowa            | 1000 | 400 |



Obiekt:

Centrala:

Ratusz Lublin

AHU4 NW

Góra

Wielkość:

Ciężar całkowity:

Szerokość nom.:

Max:

14

852 kg

1400 mm

1400 mm

Wymiar kanału:

Wymiar (mm)

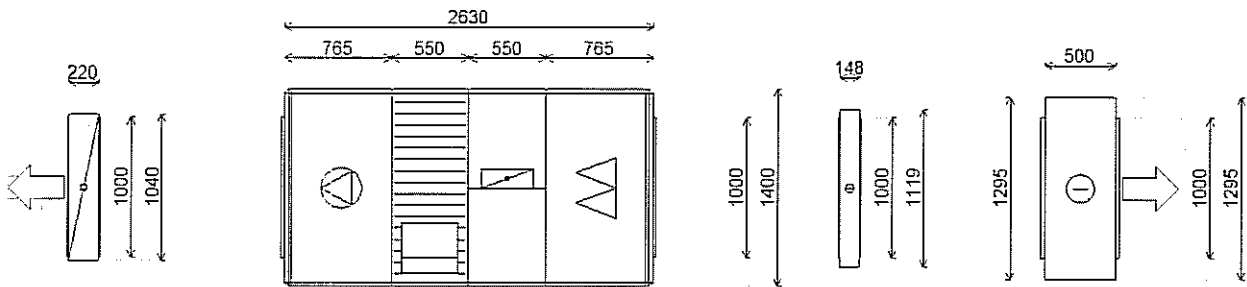
|                               |      |     |
|-------------------------------|------|-----|
| Płyta końcowa, powietrze zew. | 1000 | 400 |
| Płyta końcowa, nawiew         | 1000 | 400 |
| Płyta końcowa, wywiew         | 1000 | 400 |
| Płyta końcowa, wyrzut         | 1000 | 400 |
| Przepustnica z siłownikiem    | 1000 | 400 |
| Przepustnica z siłownikiem    | 1000 | 400 |
| Nagrzewnica wodna             | 1000 | 400 |
| Chłodnica freonowa            | 1000 | 400 |

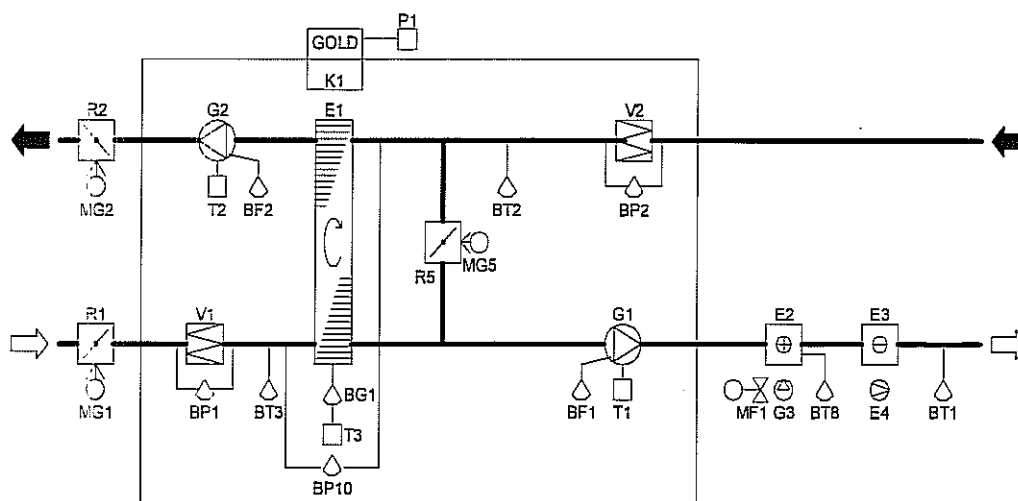
Średnica króćców:

Nagrzewnica wodna

Zasilanie Drenaż

15





|      |  |
|------|--|
| GOLD | Centrala wentylacyjna                                  |
| G1   | Wentylator WING+, nawiew                               |
| G2   | Wentylator WING+, wywiew                               |
| V1   | Filtr nawiewu  |
| V2   | Filtr wywiewny   |
| E1   | Wymiennik obrotowy sorpcyjny                           |
| P1   | Programator  |
| T1   | Reg. obrot. wentylatora                                |
| T2   | Reg. obrot. wentylatora                                |
| T3   | Sterowanie wymiennikiem ciepła                         |
| BT1  | Czujnik temperatury w kanale                           |
| BT2  | Czujnik temperatury w kanale                           |
| BT3  | Czujnik temperatury w kanale                           |
| BF1  | Czujnik przepływu                                      |
| BF2  | Czujnik przepływu                                      |
| BP1  | Czujnik spadku ciśnienia na filtrze                    |
| BP2  | Czujnik spadku ciśnienia na filtrze                    |
| BP10 | Czujnik kalibracji przepływu                           |
| BG1  | Czujnik obrotów  |
| R1   | Przepustnica na pow. świeżym                           |
| R2   | Przepustnica na wyrzucie                               |
| MG1  | Siłownik przepustnicy, modulowany ze sprężyną powrotną |
| MG2  | Siłownik przepustnicy, spręż. zwrot.                   |
| E2   | Nagrzewnica wodna                                      |
| BT8  | Czujnik temperatury, zanurzeniowy                      |
| MF1  | Siłownik zaworu  |
| E3   | Chłodnica freonowa                                     |
| E4   | Agregat chłodniczy                                     |
| G3   | Pompa cyrkulacyjna, grzanie                            |
| R5   | Sekcja recyrkulacji                                    |
| MG5  | Siłownik przepustnicy, spręż. zwr.                     |
| K1   | Karta sterowania                                       |

## ZAŁ. NR 3 – ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ WĘZŁA C.T.

# SINGLE PHASE - Design TYP WYMIENNIKA CIEPŁA : IC8Tx24

Medium strona 1 : Woda  
Medium strona 2 : R-r wodny glikolu etyl. (30,0 %)

Flow Type : Counter-Current

| WARUNKI PRACY                                  |           | STRONA 1  | STRONA 2 |
|--|-----------|-----------|----------|
| Moc cieplna                                    | kW        | 28,50     |          |
| Temperatura wejściowa                          | °C        | 130,00    | 60,00    |
| Temperatura wyjściowa                          | °C        | 65,00     | 80,00    |
| Przepływ                                       | kg/s      | 0,1040    | 0,3759   |
| Max. spadek ciśnienia                          | kPa       | 15,0      | 15,0     |
| Jedn. przenoszenia ciepła                      |           | 3,33      | 1,02     |
| PŁYTOWY WYMIENNIK CIEPŁA                       |           | STRONA 1  | STRONA 2 |
| Całkowita powierzchnia wymiany ciepła          | m²        | 0,506     |          |
| Strumień ciepła                                | kW/m²     | 56,3      |          |
| Średnia log. różnica temperatur                | K         | 19,54     |          |
| Śr. wsp. wymiany ciepła<br>(wynikowy/wymagany) | W/m², °C  | 3810/2880 |          |
| Spadek ciśnienia- całkowity                    | kPa       | 1,18      | 11,9     |
| - w podłączeniach                              | kPa       | 0,133     | 1,64     |
| Średnica podłączenia                           | mm        | 16,0      | 16,0     |
| Ilość kanałów                                  |           | 11        | 12       |
| Ilość płyt                                     |           | 24        |          |
| Przewymiarowanie                               | %         | 32        |          |
| Współczynnik zanieczyszczenia                  | m², °C/kW | 0,081     |          |
| Liczba Reynoldsa                               |           | 895       | 1120     |
| Prędkość w podłączeniach                       | m/s       | 0,539     | 1,83     |
| WŁASNOŚCI FIZYCZNE                             |           | STRONA 1  | STRONA 2 |
| Temperatura odniesienia                        | °C        | 97,50     | 70,00    |
| Lepkość  | cP        | 0,290     | 0,770    |
| Lepkość - ścianka                              | cP        | 0,344     | 0,660    |
| Gęstość  | kg/m³     | 960,2     | 1022     |
| Ciepło właściwe                                | kJ/kg, °C | 4,215     | 3,790    |
| Przewodność cieplna                            | W/m, °C   | 0,6782    | 0,4936   |
| Min. temperatura media na ścianke              | °C        | 62,36     |          |
| Max. temperatura media na ścianke              | °C        |           | 98,69    |
| Wsp. wymiany ciepła                            | W/m², °C  | 7210      | 10200    |
| Średnia temperatura ścianki                    | °C        | 82,38     | 80,70    |
| Prędkość w kanałach                            | m/s       | 0,0675    | 0,210    |
| Shear stress                                   | Pa        | 3,31      | 32,6     |

Disclaimer: Data used in this calculation is subject to change without notice. Calculation is intended to show thermal and hydraulic performance, no consideration has been taken to mechanical strength of the product. Product restrictions - such as pressure, temperatures and corrosion resistance- can be found in SWEP product sheets and other technical documentation. SWEP may have patents, trademarks, copyrights or other intellectual property rights covering subject matter in this document. Except as expressly provided in any written license agreement from SWEP, the furnishing of this document does not give you any license to these patents, trademarks, copyrights, or other intellectual property.

\*Excluding pressure drop in connections.

ul. Gdyńska 84, 80-209 Chwaszczyno

## ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ

Klient

Urząd Miasta

Adres montażu węzła

Lublin, Pl. Łokietka 1 - Ratusz

MOC [kW]

c.o.

c.w.u.

c.t.

typ

1F co

2014-05-13

| Ozn.                                  | Nazwa urządzenia                           | Typ   | Dostawca          | Ilość | Jedn. |
|---------------------------------------|--|---|-------------------|-------|-------|
| <b>WYSOKI PARAMETR</b>                |  |   |                   |       |       |
| WCT                                   | Wymiennik ciepła                           | IC8THx24 1P-SC-5 4x3/4"(20)                 |                   |       |       |
|                                       | Izolacja wymiennika ciepła                 | HVAC INS BOX B8x40 P.                       | SWEP              | 1     | szt.  |
|                                       | Podstawa                                   |   | SWEP              | 1     | szt.  |
|                                       |  |   | SWEP              | 1     | szt.  |
| <b>MODUŁ PRZYŁĄCZENIOWY</b>           |  |   |                   |       |       |
| DPV                                   | Regulator różnicy ciśnień zasilanie        | typ 45-2 DN25/8,0 (0,1-1 bar) PN25          |                   |       |       |
| PP                                    | Regulator Δp - pomiar ciśnienia            | DN25 PN40                                   | SAMSON            | 1     | szt.  |
| S1                                    | Zawór odcinający spawany                   | DN25 PN40                                   | GEBWELL           | 1     | szt.  |
| P1                                    | Zawór odcinający gwint.                    | DN15 PN 2,5 MPa Tmax=150 C                  | NAVAL             | 2     | szt.  |
| <b>AUTOMATYKA</b>                     |  |   |                   |       |       |
| R                                     | Regulator pogodowy                         | Trovis 5573                                 | EFAR/GENEBRE/OEM  | 1     | szt.  |
| TE1                                   | Czujnik temperatury zanurzen.              | 5277-3 (-50...180°C) Pt 1000 L=80mm/mosiądz | SAMSON            | 1     | szt.  |
| TE1.1                                 | Ośłona czujnika temperatury                | L=80 mm mosiądz nr kat. 1099-0807           | SAMSON            | 1     | szt.  |
| TE2                                   | Czujnik temperatury przyłgowy              | 5267-2 (-20...+180°C) Pt 1000               | SAMSON            | 1     | szt.  |
| ZR1                                   | Zawór regulacyjny                          | typ 3222 DN15 Kvs=1,6 m3/h                  | SAMSON            | 1     | szt.  |
| M1                                    | Siłownik                                   | typ 5824-10                                 | SAMSON            | 1     | szt.  |
| PR                                    | Presostat                                  | KPI 35                                      | SAMSON            | 1     | szt.  |
| PR.1                                  | Zawór odcinający gwint. do KPI             | DN15"                                       | DANFOSS           | 1     | szt.  |
| <b>SKRZYŃKA AKPIA</b>                 |  |   |                   |       |       |
| SE                                    | Skrzynka elektryczna węzła obudowa plastik | 230V - 1 strefa                             | GEBWELL           | 1     | szt.  |
| SE                                    | Skrzynka elektryczna - dodat. opcja        | 1x230V wyłącznik różnic.-prądowy            | GEBWELL           | 1     | szt.  |
| SE                                    | Skrzynka elektryczna - dodat. opcja        | 1x230V-następna pompa                       | GEBWELL           | 1     | szt.  |
| SE                                    | Skrzynka elektryczna - dodat. opcja        | suchobieg (presostat)                       | GEBWELL           | 1     | szt.  |
| <b>MODUŁ C.O.</b>                     |  |   |                   |       |       |
| PT                                    | Pompa                                      | Yonos PICO 25/1-8                           |                   |       |       |
| ZBT                                   | Zawór bezpieczeństwa                       | SYR 1915 DN25 5,0 BAR                       | WILO              | 1     | szt.  |
| Z1                                    | Zawór odcinający gwint.                    | DN32 PN 2,5 MPa Tmax=150 C                  | Hans Sasserath&Co | 1     | szt.  |
| F1                                    | Filtr siatkowy gwint.                      | DN32 PN 1,6 MPa                             | EFAR/GENEBRE/OEM  | 2     | szt.  |
| Z4                                    | Zawór odcinający gwint.                    | DN15 PN 2,5 MPa Tmax=150 C                  | EFAR/GENEBRE/OEM  | 1     | szt.  |
| P2                                    | Zawór odcinający gwint.                    | DN15 PN 2,5 MPa Tmax=150 C                  | EFAR/GENEBRE/OEM  | 1     | szt.  |
| <b>UZUPEŁNIANIE ZŁADU</b>             |  |   |                   |       |       |
| PG                                    | Pompa                                      | Wilo-Jet WJ 204                             |                   |       |       |
| Z2                                    | Zawór odcinający gwint.                    | DN25 PN 2,5 MPa Tmax=150 C                  | WILO              | 1     | szt.  |
| Z3                                    | Zawór odcinający gwint.                    | DN25 PN 2,5 MPa Tmax=150 C                  | EFAR/GENEBRE/OEM  | 2     | szt.  |
| Z22                                   | Zawór zwrotny gwint.                       | DN25 PN 1,6 MPa                             | EFAR/GENEBRE/OEM  | 2     | szt.  |
| <b>POMIAR TEMPERATURY I CIŚNIENIA</b> |  |   |                   |       |       |
| PI2                                   | Manometr                                   | 0÷6 bar/kPa +130C                           | EFAR/GENEBRE/OEM  | 1     | szt.  |
| MK                                    | Manometr kontaktowy                        | 0÷600 kPa                                   | QVINTUS/WIKA      | 4     | szt.  |
| KM                                    | Kurek manometryczny                        | fig. 528                                    | QVINTUS           | 1     | szt.  |
| T1                                    | Termometr prosty                           | 0÷160°C                                     | GEBWELL           | 5     | szt.  |
| T2                                    | Termometr prosty                           | 0÷120°C                                     | QVINTUS/MTR       | 1     | szt.  |
| <b>URZĄDZENIA DOSTARCZANE LUZEM</b>   |  |   |                   |       |       |
| NW                                    | Naczynie wzb. przepon.                     | Flexcon Solar 35/8 bar                      | QVINTUS           | 2     | szt.  |
| ZŁ                                    | Złącze samoodcinające                      | SU R 3/4"                                   | FLAMCO            | 1     | szt.  |
| PI2                                   | Manometr                                   | 0÷6 bar/kPa +130C                           | CALEFFI           | 1     | szt.  |
| KM                                    | Kurek manometryczny                        | fig. 528                                    | QVINTUS/WIKA      | 1     | szt.  |
| <b>IZOLACJA</b>                       |  |   |                   |       |       |
| IZOL                                  | Izolacja węzła 1F                          | zakres średnic DN15 ÷ DN40                  | GEBWELL           | 1     | szt.  |

## ZAŁ. NR 4 – Zestawienie urządzeń układów klimatyzacji



| Lp. | Model   | K_AHU-AK(1,3,4)     | AK2                 |
|-----|---|---------------------|---------------------|
| 1   | Nominalna moc chłodnicza [kW]   | 33,6                | 56                  |
| 2   | Nominalna moc grzewcza [kW]   | 37,8                | 63                  |
| 3   | EER   | 5,2                 | 5,2                 |
| 4   | COP   | 5,81                | 5,8                 |
| 5   | Min ilość sprężarek w pojedynczym module  | 1                   | 2                   |
| 6   | Typ sprężarek   | Inverter            | Inverter            |
| 7   | Ilość pojedynczych agregatów  | 1                   | 1                   |
| 8   | Zakres temperatur pracy jednostki zewnętrznej (chłodzenie)                      | Od 10 °C do 45 °C   | Od 10 °C do 45 °C   |
| 9   | Zakres temperatur pracy jednostki zewnętrznej (ogrzewanie)                      | Od - 10 °C do 45 °C | Od - 10 °C do 45 °C |
| 10  | Sterowanie (0-10)V lub (3-7)V przepływem wody przez wymiennik freon/woda w std. | TAK                 | TAK                 |
| 11  | Wymiary ( szerokość x wysokość x głębokość ) [mm]                               | 770 x 1 000 x 545   | 1 100 x 1 000 x 545 |

| Lp. | Model   | KS_2,2          | KS_2,8          | KS_7,1           |
|-----|---|-----------------|-----------------|------------------|
| 1   | Nominalna moc chłodnicza [kW]                                       | 2,2             | 2,8             | 7,1              |
| 2   | Nominalna moc grzewcza [kW]   | 2,5             | 3,2             | 8                |
| 3   | Poziom ciśnienia akustycznego - Bieg [Niski / Średni / Wysoki] [Pa] | 25 / 29 / 33    | 25 / 31 / 36    | 36 / 41 / 44     |
| 4   | Wymiary ( szerokość x wysokość x głębokość ) [mm]                   | 750 x 249 x 246 | 750 x 249 x 246 | 1065 x 301 x 294 |

| Lp. | Model   | KK_2,2          | KK_2,8          | KK_3,6          | KK_5,6          |
|-----|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1   | Nominalna moc chłodnicza [kW]                                       | 2,2             | 2,8             | 3,6             | 5,6             |
| 2   | Nominalna moc grzewcza [kW]   | 2,5             | 3,2             | 4               | 6,3             |
| 3   | Poziom ciśnienia akustycznego - Bieg [Niski / Średni / Wysoki] [Pa] | 23 / 25 / 27    | 24 / 27 / 29    | 27 / 31 / 35    | 35 / 37 / 38    |
| 4   | Wymiary ( szerokość x wysokość x głębokość ) [mm]                   | 970 x 135 x 410 | 970 x 135 x 410 | 970 x 135 x 410 | 890 x 230 x 575 |

Urządzenia zasilic w energie elektryczną zgodnie z DTR urządzeń. Wykonać okablowanie elektryczne pomiędzy elementami automatyki. Wykonać automatykę pracy instalacji klimatyzacyjnej. Zaprojektowane układy klimatyzacji muszą być regulowane przy pomocy systemu automatycznej regulacji. Przewidziano dwa rodzaje automatycznej regulacji:

#### Regulacja indywidualna

Pogrupowane jednostki wewnętrzne wyposażyc w przynależne do grup w naścienne przewodowe sterowniki z panelami dotykowymi umożliwiającymi przede wszystkim:

- włączenie / wyłączenie jednostek wewnętrznych klimatyzacji
- zmianę trybu pracy „chłodzenie” / „grzanie” jednostek wewnętrznych klimatyzacji
- zmianę biegu wentylatorów jednostek wewnętrznych klimatyzacji
- zmianę nastawy temperatury jednostek wewnętrznych klimatyzacji
- zmianę kierunku nawiewu jednostek wewnętrznych klimatyzacji

Praca sterowników regulacji indywidualnej musi zostać zdefiniowana jako podrzędna w stosunku do regulacji centralnej (regulacja centralna musi zdalnie ograniczać i zmieniać nastawy sterowników regulacji indywidualnej). Lokalizację sterowników regulacji indywidualnej w każdym pomieszczeniu uzgodnić ostatecznie z Inwestorem na etapie realizacji.

#### Regulacja centralna

Sterowanie centralne odbywa się poprzez system „BMS”. System będzie obejmował monitorowanie i sterowanie urządzeń, poprzez jeden wspólny system nadrzędnego sterowania. System „BMS” ma za zadanie :

- indywidualne i grupowe sterowanie urządzeniami klimatyzacyjnymi z poziomu komputera podłączonego do sieci wewnętrznej lub przez sieć internetową
- monitorowanie podstawowych parametrów pracy urządzeń klimatyzacyjnych (m.in. temperatury w pomieszczeniach, ciśnienia pracy sprężarek, prądów pobierane przez silniki sprężarek)
- powiadamianie o usterce w sposób automatyczny (poprzez e-mail)
- podgląd temperatury wejścia/wyjścia czynnika chłodniczego na wymiennik w jednostce wewnętrznej
- prowadzenie historii pracy wybranych parametrów systemów klimatyzacji zapisywanych automatycznie na karcie typu „SD”
- ograniczanie zużycia energii elektrycznej przez systemy „VRF” za pomocą ograniczenia maksymalnych dopuszczalnych wydajności chłodniczych / grzewczych określonych w [%] (przy założeniu że 100 % to nominalna wydajność chłodnicza / grzewcza danego agregatu) – ograniczanie wydajności w zakresie 50÷100 %

W systemie należy dodać konto administratora z następującymi funkcjami (poziom 1 – Administrator):

- włączanie / wyłączanie klimatyzacji w poszczególnych pomieszczeniach (nadrzędne nad Użytkownikami)
- nastawa temperatury w poszczególnych pomieszczeniach
- monitorowanie temperatury w poszczególnych pomieszczeniach
- definiowanie uprawnień dostępu dla wybranych Użytkowników
- definiowanie harmonogramów załączania / wyłączania klimatyzacji
- definiowanie limitów nastaw temperatury w pomieszczeniach
- możliwość blokowania trybów pracy „chłodzenie” / „grzanie”
- monitorowanie parametrów pracy urządzeń
- ograniczenie mocy chłodniczych / grzewczych systemów klimatyzacji (50 ÷ 100%)

Użytkownik ma mieć możliwość indywidualnej regulacji trybu pracy każdej jednostki wewnętrznej (chłodzenie lub grzanie). Przykładowo, każda z jednostek wewnętrznych podłączona do tego samego rozdzielacza może mieć dowolny tryb pracy. „Regulację centralną” zakończyć „serwerem systemu klimatyzacji” („serwer systemu klimatyzacji” wymaga podłączenia do sieci internet lub LAN). „Regulacja centralna” instalacji klimatyzacji musi być możliwa z dowolnego wskazanego przez Inwestora komputera lub komputerów mających dostęp do sieci internetowej z zainstalowanymi przeglądarkami internetowymi.

„Regulacja centralna” instalacji klimatyzacji musi umożliwiać również zdalny monitoring pracy, zdalną obsługę (zgodnie z wytycznymi Inwestora).

## ZAŁ. NR 5 – KARTA KATALOGOWA AGREGATÓW CHŁODNICZYCH

# Specifications

| Power Supply          |                             |                 | Ø, #, V, Hz | 3,4,380-415,50/60          | 3,4,380-415,50/60          | 3,4,380-415,50/60          | 3,4,380-415,50/60          |
|-----------------------|-----------------------------|-----------------|-------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Mode                  |                             |                 |             | HEAT RECOVERY              | HEAT RECOVERY              | HEAT RECOVERY              | HEAT RECOVERY              |
| Performance           | HP                          |                 | HP          | 8.00                       | 10.00                      | 12.00                      | 16.00                      |
|                       | Ton                         |                 | Ton         | 6.37                       | 7.96                       | 9.55                       | 12.74                      |
|                       | Capacity (Nominal)          | Cooling         | kW          | 22.40                      | 28.00                      | 33.60                      | 44.80                      |
|                       |                             |                 | Btu/h       | 76,400                     | 95,500                     | 114,600                    | 152,900                    |
|                       |                             | Heating         | kW          | 25.20                      | 31.50                      | 37.80                      | 50.40                      |
|                       |                             |                 | Btu/h       | 86,000                     | 107,500                    | 129,000                    | 172,000                    |
| Power                 | Power Input (Nominal)       | Cooling ?       | kW          | 3.84                       | 5.05                       | 6.46                       | 7.68                       |
|                       |                             | Heating ?       |             | 4.12                       | 5.25                       | 6.51                       | 8.24                       |
|                       | Current Input (Nominal)     | Cooling ?       |             | 6.20                       | 8.10                       | 10.30                      | 12.40                      |
|                       |                             | Heating ?       |             | 6.60                       | 8.40                       | 10.40                      | 13.20                      |
|                       | MCA                         |                 | A           | 16.30 (MCA)                | 20.00 (MCA)                | 25.00 (MCA)                | 32.50 (MCA)                |
|                       | MFA                         |                 |             | 20.00                      | 20.00                      | 30.00                      | 40.00                      |
| COP                   | Nominal Cooling ?           |                 |             | 5.83                       | 5.54                       | 5.20                       | 5.83                       |
|                       | Nominal Heating ?           |                 |             | 6.12                       | 6.00                       | 5.81                       | 6.12                       |
| Compressor            | Type                        |                 |             | SSC Scroll x 1             | SSC Scroll x 1             | SSC Scroll x 1             | SSC Scroll x 2             |
|                       | Model Name                  |                 |             | DS-GB052FAVBSSG x 1        | DS-GB052FAVBSSG x 1        | DS-GB066FAVBSSG x 1        | DS-GB052FAVBSSG x 2        |
|                       | Oil                         | Type            |             | PVE                        | PVE                        | PVE                        | PVE                        |
| Condenser             | Type                        |                 |             | PHE(Stainless Steel Plate) | PHE(Stainless Steel Plate) | PHE(Stainless Steel Plate) | PHE(Stainless Steel Plate) |
|                       | Pipe Size                   | Ø, inch         |             | PT 1-1/4                   | PT 1-1/4                   | PT 1-1/4                   | PT 1-1/4 x 2               |
|                       | Lost Press                  | kPa             |             | 22.0                       | 30.0                       | 43.0                       | 22.0 x 2                   |
|                       | Water Flow Rate             | LPM             |             | 80.0                       | 96.0                       | 114.0                      | 80.0 x 2                   |
|                       | Max. Pressure               | Mpa             |             | 1.96                       | 1.96                       | 1.96                       | 1.96                       |
| Piping Connections    | Liquid Pipe                 | Ø, mm           |             | 9.52                       | 9.52                       | 12.70                      | 12.70                      |
|                       |                             | Ø, inch         |             | 3/8"                       | 3/8"                       | 1/2"                       | 1/2"                       |
|                       | Discharge Gas Pipe          | Ø, mm           |             | 15.63                      | 19.05                      | 19.05                      | 22.27                      |
|                       |                             | Ø, inch         |             | 5/8"                       | 3/4"                       | 3/4"                       | 7/8"                       |
|                       | Gas Pipe                    | Ø, mm           |             | 19.05                      | 22.22                      | 28.58                      | 28.58                      |
|                       |                             | Ø, inch         |             | 3/4"                       | 7/8"                       | 1 1/8"                     | 1 1/8"                     |
|                       | Installation Limitation     | Max. Length     | m           | 170(190)                   | 170(190)                   | 170(190)                   | 170(190)                   |
|                       |                             | Max. Height     | m           | 50.0(40.0)                 | 50.0(40.0)                 | 50.0(40.0)                 | 50.0(40.0)                 |
| Field Wiring          | Power Source Wire           | mm <sup>2</sup> |             | -                          | -                          | -                          | -                          |
|                       | Transmission Cable          | mm <sup>2</sup> |             | 0.75 - 1.25                | 0.75 - 1.25                | 0.75 - 1.25                | 0.75 - 1.25                |
| Refrigerant           | Type                        |                 |             | R410A                      | R410A                      | R410A                      | R410A                      |
|                       | Factory Charging            | kg              |             | 5.50                       | 5.80                       | 6.00                       | 11.00                      |
| Sound                 | Sound Pressure              | dB(A)           |             | 48.0                       | 48.0                       | 50.0                       | -                          |
|                       | Sound Power                 | dB(A)           |             | 70.0                       | 70.0                       | 70.0                       | -                          |
| External Dimension    | Net Weight                  | kg              |             | 160.0                      | 160.0                      | 160.0                      | 160.0 x 2                  |
|                       | Shipping Weight             | kg              |             | 167.0                      | 167.0                      | 167.0                      | 167.0 x 2                  |
|                       | Net Dimensions (WxHxD)      | mm              |             | 770 x 1,000 x 545          | 770 x 1,000 x 545          | 770 x 1,000 x 545          | (770 x 1,000 x 545) x 2    |
|                       | Shipping Dimensions (WxHxD) | mm              |             | 840 x 1,200 x 620          | 840 x 1,200 x 620          | 840 x 1,200 x 620          | (840 x 1,200 x 620) x 2    |
| Operating Temp. Range | Cooling                     | °C              |             | 10.0 - 45.0                | 10.0 - 45.0                | 10.0 - 45.0                | 10.0 - 45.0                |
|                       | Heating                     | °C              |             | 10.0 - 45.0                | 10.0 - 45.0                | 10.0 - 45.0                | 10.0 - 45.0                |

Specifications may be subject to change without prior notice for product improvement.

1) Nominal cooling capacities are based on;

Indoor temperature : 27°C DB, 19°C WB / Inlet water temperature : 30°C / Equivalent refrigerant piping : 7.5m, Level differences : 0m

2) Nominal heating capacities are based on;

Indoor temperature : 20°C DB, 15°C WB / Inlet water temperature : 20°C / Equivalent refrigerant piping : 7.5m, Level differences : 0m

3) Sound level was acquired in an anechoic room. Thus actual noise level may be different depending on the installation conditions.

## ZAŁ. NR 6 – DTR DRY COOLER

## **TECHNICAL DATA :**

### **Thermal characteristics:**

- Required capacity : 230.66 kW
- Capacity : 237.83 kW / 204500 kcal/h
- Fluid : Ethyl. Glycol 35%
- Fluid inlet temperature : 40.0 °C
- Fluid outlet temperature : 35.0 °C
- Fluid flow : 45.0 m3/h
- Pressure drop of model : 21.05 mWG
- Air inlet temperature : 30.0 °C

### **Aeraulic / Electrical / Acoustic characteristics :**

- Altitude : 0 m
- Air flow : 103430 m3/h
- Rotation speed : 880 rpm
- Sound level at 10 m (\*) : 56\* / 50\*\* dB(A)
- Sound power (Lw) : 88dB(A)
- Number of motors : 6
- Maximum input power : 6x2000 W
- Real input power : 6x2000 W
- Maximum operating current : 6x4.3 A
- Voltage : 400V/3/50 Hz

### **Coil characteristics :**

- Internal volume tubes circuit : 173 dm3
- Surface area : 1261 m²
- Fin spacing : 1.9 mm

### **Dimensional characteristics :**

- Connection(s) inlet/outlet : 1xDN80/1xDN80  
Same side
- Modele lengh/Width/Height : 4842/2310/1347 mm
- Packing lot lengh/Width/Height : 5520/2250/960 mm
- Net weight : 1001 kg
- Gros weight : 1135 kg

(\*) measured at a line-of-sight to reflecting parallelepiped surface (According to standart EN 13487).

(\*\*) measured at fan blade level, in a free field on a reflective surface.

(\*) et (\*\*) are given as an example. Only the acoustic pressure spectrum and Lw value, are contractually binding.

## **ZAŁ. NR 7 – POMPA OBIEGOWA UKŁADU CHŁODZENIA AGREGATÓW FREONOWYCH**



**Wykonanie materiałowe**

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Korpus        | żeliwny         |
| Wirnik        | żeliwny         |
| Pokrywa       | żeliwna         |
| Uszczelnienie | mechaniczne DMC |

**Parametry hydrauliczne**

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Zakres wydajności                 | min: 0,00 max: 62,00 m <sup>3</sup> /h |
| Minimalna wydajność               | 6,20 m <sup>3</sup> /h                 |
| Nominalna wydajność               | 38,50 m <sup>3</sup> /h                |
| Wysokość podnoszenia              | min: 4,10 max: 8,20 m                  |
| Max wysokość podnoszenia przy Q=0 | 8,20m                                  |
| Nominalna wysokość podnoszenia:   | 7,00 m                                 |
| Max ciśnienie robocze             | 1,0 MPa                                |
| Max wysokość zasysania            | 6,0 m                                  |
| Zakres temperatury czynnika       | min: -15 max: 120 oC                   |
| Max temperatura otoczenia         | 40 oC                                  |

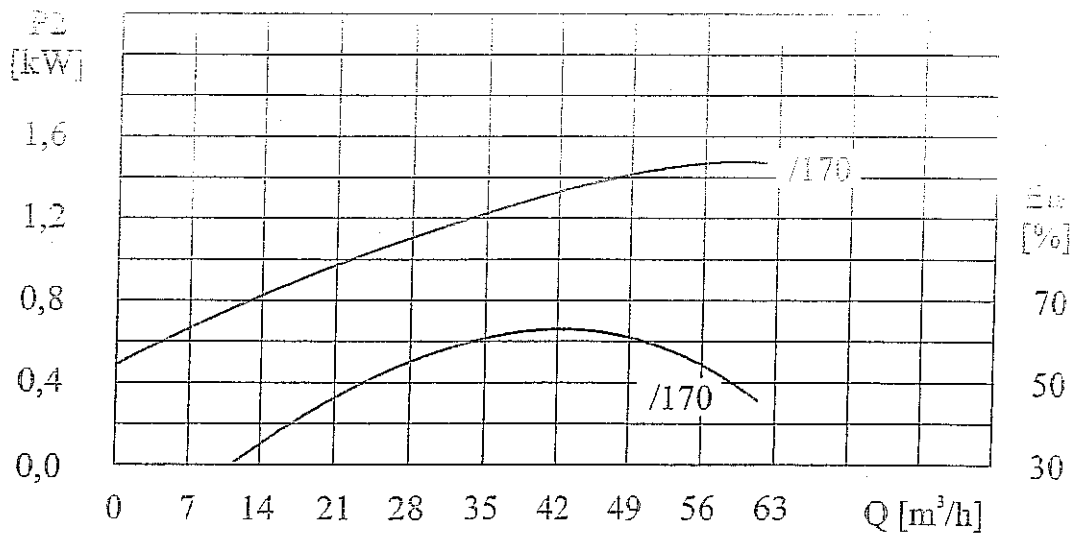
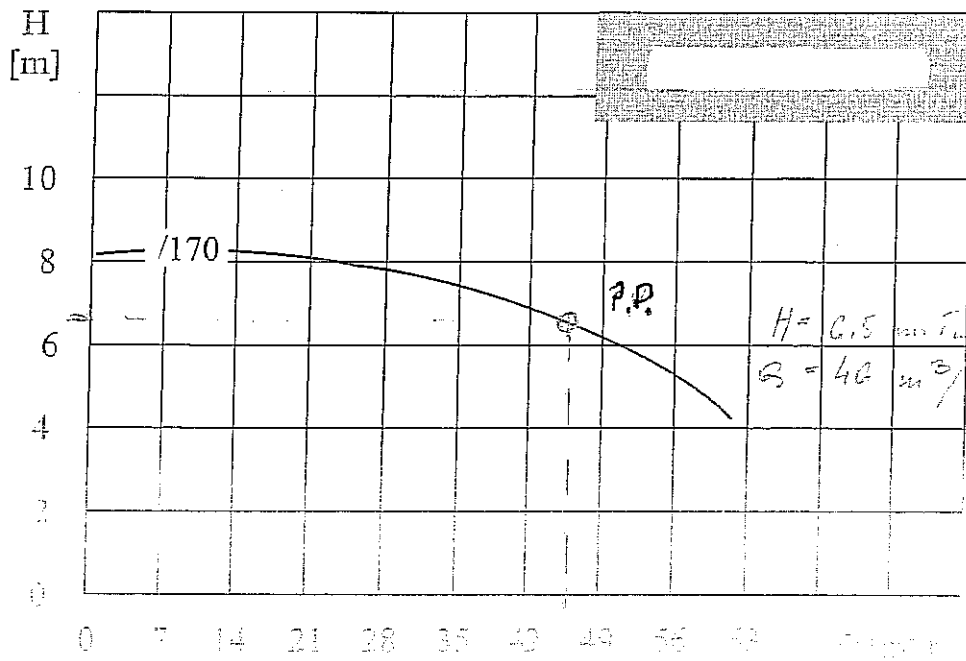
**Wymiary**

|                   |  |
|-------------------|--|
| Przyłącza         | DN 80  |
| Wielkość wałka    | W3   |
| Długość montażowa | 450 mm   |
| Wymiary produktu  | długość L: 450 szerokość B: 292 wysokość H: 590 mm |
| Masa:             | 82,00 kg   |

**Dane elektryczne**

|                                 |                        |
|---------------------------------|------------------------|
| Moc silnika                     | 1,50 kW                |
| Obroty                          | 1400 min <sup>-1</sup> |
| Napięcie zasilania              | 3~230-240/400-415 V    |
| Prąd znamionowy                 | min: 3,40 max: 0,00 A  |
| I <sub>r</sub> / I <sub>n</sub> | min: 6,00 max: 0,00 A  |
| Częstotliwość                   | 50 Hz                  |
| Stopień ochrony                 | 54 lub 55 IP           |
| Klasa izolacji                  | F                      |
| Sprawność                       | 83,00%                 |
| cos φ                           | 0,76                   |
| Wsp. MEI                        | 0,7                    |
| Klasa sprawności                | IE2                    |

$n=1400\text{min}^{-1}$



Przewody wody zaizolować termicznie otulinami z wełny mineralnej. Przewody wody zimnej zabezpieczyć przed roszaniem otulinami z wełny mineralnej o grubości 9 [mm].

Instalację wodociągową po zmontowaniu poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,9 [MPa], a następnie wykonać płukanie i dezynfekcję roztworem wapna chlorowanego.

Prowadzenie przewodów i średnice wg części rysunkowej opracowania.

## **V.2. Wewnętrzna Instalacja kanalizacyjna.**

Do odprowadzenia ścieków z zaplecza sanitarnego wydzielonego z Pokoju Narad na parterze budynku służyć będzie pion kanalizacyjny oznaczony na rysunku jako S1 wykonany z rur PCV. Projektowany pion wpiąć w istniejący na poziomie piwnic zlokalizowany w okolicach zlewu w pomieszczeniu istniejącego BARKU.

Prowadzenie kanałów, spadki, długości i średnice poszczególnych odcinków pokazano w części rysunkowej opracowania. Na dole nowoprojektowanego pionu wykonać rewizję.

### **UWAGI KOŃCOWE:**

- 1) Obiekt pod ścisłą ochroną konserwatora zabytków
- 2) Wszystkie zmiany na budowie wynikające ze specyfiki obiektu należy uzgodnić z konserwatorem zabytków  
równoważnych po ówczesnym uzyskaniu zgody projektanta  
i konserwatora zabytków na zmianę urządzeń i przeprowadzeniu dodatkowych obliczeń konstrukcyjnych oraz hydraulicznych
- 3) Zastosowane urządzenia i materiały winny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z PN.
- 4) Wszystkie prace montażowe należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacji”
- 5) Prace prowadzić pod kierownictwem osoby posiadającej uprawnienia budowlane do kierowania robotami przy zabytkach ruchomych

### **Zespół projektowy:**

| Branża                   | Imię i nazwisko              | Uprawnienia      | Podpis   |
|--------------------------|------------------------------|------------------|--|
| <b>Branża sanitarna:</b> |                              |                  |  |
| Projektant               | mgr inż. Andrzej Przekora    | 2186/Lb/84       | mgr inż. Andrzej Przekora<br>upr. 2186/Lb/84<br>spec. inżynierii sanitarnej  |
| Opracował                | mgr inż. Szymon Przekora     |                  |  |
| Sprawdzający             | mgr inż. Przemysław Głasczka | LUB/0181/PWOS/09 | mgr inż. Przemysław Głasczka<br>Upi. bud. Nr LUB/0181/PWOS/09<br>do projektowania i kierowania robotami<br>budowlanymi bez ograniczeń w specjalności<br>instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji<br>i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,<br>gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych |

| ZESTAWIENIE<br>ELEMENTÓW INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ |  |      |        |       |
|---|--|------|--------|-------|
| Oznaczenie  | Opis elementu                                  | Szt. | m2     | Uwagi |
| N1.   |  |      |        |       |
| N1.1  | Redukcja wst. CPB-N-OCY-140x100-70x60-30-30-80 | 1    | 2.04   |       |
| N1.2  | Łuk OB-N-OCY-160x100-30-30-120-80              | 1    | 0.444  |       |
| N1.3  | Tłumik elastyczny TAP215/AR/700x800/1500       | 1    |        |       |
| N1.4  | Redukcja wst. CPB-N-OCY-170x80-40x70-30-30-80  | 1    | 0.912  |       |
| N1.5  | Łuk OB-N-OCY-170x80-30-30-120-80               | 1    | 1.929  |       |
| N1.6  | Kanał wentylacyjny SP-OCY-170x400-70x1         | 1    | 17.162 |       |
| N1.7  | Łuk OB-N-OCY-170x80-30-30-120-80               | 1    | 1.929  |       |
| N1.8  | Kanał wentylacyjny CP-N-OCY-170x400-180        | 1    | 3.607  |       |
| N1.9  | Łuk OB-N-OCY-180x100-30-30-120-80              | 1    | 2.966  |       |
| N1.10   | Kanał wentylacyjny CP-N-OCY-170x400-1000       | 1    | 2.2    |       |
| N1.11   | Kanał wentylacyjny CP-N-OCY-170x400-400        | 1    | 9.9    |       |
| N1.12   | Kanał wentylacyjny CP-N-OCY-170x400-400        | 1    | 9.9    |       |
| N1.13   | Kanał wentylacyjny CP-N-OCY-170x400-400        | 1    | 9.9    |       |
| N1.14   | Kanał wentylacyjny CP-N-OCY-180x250-1170       | 1    | 1.995  |       |
| N1.15   | Łuk OB-N-OCY-200x100-30-30-120-80              | 1    | 2.028  |       |
| N1.16   | Kanał wentylacyjny CP-N-OCY-200x400-400        | 1    | 10.771 |       |
| N1.17   | Kolano BS-OCY-250-80                           | 1    | 0.429  |       |
| N1.18   | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-223             | 1    | 0.175  |       |
| N1.19   | Kolano BP-OCY-250-80                           | 1    | 0.430  |       |
| N1.20   | Redukcja RPCF-OCY-400-250                      | 1    | 0.247  |       |
| N1.21   | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-2x3000+446      | 1    | 5.06   |       |
| N1.22   | Kolano BS-OCY-250-80                           | 1    | 0.429  |       |
| N1.23   | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-223             | 1    | 0.175  |       |
| N1.24   | Kolano BP-OCY-250-80                           | 1    | 0.430  |       |
| N1.25   | Redukcja RPCF-OCY-400-250                      | 1    | 0.247  |       |
| N1.26   | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-400-500             | 1    | 0.628  |       |
| N1.27   | Trójnik TPC-OCY-400-125                        | 1    | 0.525  |       |
| N1.28   | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-125-1x3000+1296     | 1    | 1.688  |       |
| N1.29   | Kolano BP-OCY-180-80                           | 1    | 0.182  |       |
| N1.30   | Kolano BP-OCY-125-80                           | 1    | 0.118  |       |
| N1.31   | Zawór wentylacyjny KE180                       | 1    |        |       |
| N1.32   | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-400-500             | 1    | 0.628  |       |
| N1.33   | Kanał wentylacyjny CP-N-OCY-170x400-80         | 1    | 1.1    |       |
| N1.34   | Łuk OB-N-OCY-180x100-30-30-120-80              | 1    | 2.966  |       |
| N1.35   | Łuk OB-N-OCY-170x80-30-30-120-80               | 1    | 1.929  |       |
| N1.36   | Redukcja PRL-N-OCY-400x100-400-30-80-80        | 1    | 0.655  |       |
| N1.37   | Kolano BSD-OCY-450-80                          | 1    | 1.82   |       |
| N1.38   | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-450-1x3000+96       | 1    | 4.574  |       |
| N1.39   | Trójnik TPC-OCY-450-400                        | 1    | 1.26   |       |
| N1.40   | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-400-2x3000+217      | 1    | 7.808  |       |
| N1.41   | Kolano BS-OCY-400-80                           | 1    | 1.048  |       |
| N1.42   | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-400-1x3000+1910     | 1    | 6.167  |       |
| N1.43   | Kolano BS-OCY-400-45                           | 1    | 0.649  |       |
| N1.44   | Kolano BSD-OCY-400-80                          | 1    | 1.582  |       |
| N1.45   | Redukcja RSCL-OCY-450-400                      | 1    | 0.38   |       |
| N1.46   | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-400-1x3000+2388     | 1    | 6.78   |       |
| N1.47   | Trójnik TPC-OCY-400-400                        | 1    | 1.134  |       |
| N1.48   | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-400-500             | 1    | 0.628  |       |
| N1.49   | Kolano BS-OCY-400-30                           | 1    | 0.511  |       |
| N1.50   | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-400-110             | 1    | 0.138  |       |
| N1.51   | Kolano BS-OCY-400-30                           | 1    | 0.511  |       |
| N1.52   | Kolano BS-OCY-400-80                           | 1    | 1.048  |       |

| Oznaczenie | Opis elementu                              | Szt. | m2     | Uwagi |
|------------|--|------|--------|-------|
| N1.53      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-400-500         | 1    | 0.628  |       |
| N1.54      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-400-500         | 1    | 0.628  |       |
| N1.55      | Kanał wentylacyjny CP-N-OCY-170x400-80     | 1    | 1.42   |       |
| N2.        |  |      |        |       |
| N2.1       | Redukcja PRL-N-OCY-100x50-400-30-80-80     | 1    | 1.957  |       |
| N2.2       | Tłumik elastyczny TR630/1000 (kolnier)     | 1    |        |       |
| N2.3       | Kolano BS-OCY-830-80                       | 1    | 2.348  |       |
| N2.4       | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-830-2282        | 1    | 4.513  |       |
| N2.5       | Trójnik TS-OCY-830-450                     | 1    | 1.953  |       |
| N2.6       | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-450-2653        | 1    | 3.748  |       |
| N2.7       | Kolano BS-OCY-450-80                       | 1    | 0.945  |       |
| N2.8       | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-450-2634        | 1    | 3.721  |       |
| N2.9       | Kolano BS-OCY-450-80                       | 1    | 1.282  |       |
| N2.10      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-450-1000        | 1    | 1.413  |       |
| N2.11      | Mufa MSF-OCY-830                           | 1    | 0.418  |       |
| N2.12      | Redukcja RSCL-OCY-830-450                  | 1    | 0.836  |       |
| N2.13      | Mufa MSF-OCY-450                           | 1    | 0.294  |       |
| N2.14      | Kolano BS-OCY-450-80                       | 1    | 1.282  |       |
| N2.15      | Trójnik TPC-OCY-450-315                    | 1    | 1.029  |       |
| N2.16      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-2272        | 1    | 2.247  |       |
| N2.17      | Kolano BP-OCY-315-80                       | 1    | 0.639  |       |
| N2.18      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-450-2x3000+1889 | 1    | 10.885 |       |
| N2.19      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-1x3000+2106 | 1    | 1.604  |       |
| N2.20      | Trójnik słodowy SP-OCY-450-100             | 1    |        |       |
| N2.21      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-1x3000+2316 | 1    | 1.669  |       |
| N2.22      | Kolano BP-OCY-100-80                       | 1    | 0.085  |       |
| N2.23      | Kolano BP-OCY-100-80                       | 1    | 0.085  |       |
| N2.24      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-1000        | 1    | 0.314  |       |
| N2.25      | Kolano BS-OCY-450-80                       | 1    | 1.282  |       |
| N2.26      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-450-1805        | 1    | 2.692  |       |
| N2.27      | Trójnik TPC-OCY-450-200                    | 1    | 0.819  |       |
| N2.28      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-2087        | 1    | 1.311  |       |
| N2.29      | Kolano BP-OCY-200-80                       | 1    | 0.275  |       |
| N2.30      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-1000        | 1    | 0.628  |       |
| N2.31      | Redukcja RSCL-OCY-450-355                  | 1    | 0.399  |       |
| N2.32      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-355-1843        | 1    | 2.055  |       |
| N2.33      | Trójnik słodowy SP-OCY-355-125             | 1    |        |       |
| N2.34      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-125-1786        | 1    | 0.702  |       |
| N2.35      | Kolano BP-OCY-125-80                       | 1    | 0.118  |       |
| N2.36      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-125-239         | 1    | 0.094  |       |
| N2.37      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-125-1000        | 1    | 0.393  |       |
| N2.38      | Kolano BS-OCY-355-80                       | 1    | 0.796  |       |
| N2.39      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-355-1x3000+1800 | 1    | 5.352  |       |
| N2.40      | Kolano BS-OCY-355-80                       | 1    | 0.796  |       |
| N2.41      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-355-1000        | 1    | 1.115  |       |
| N2.42      | Kolano BP-OCY-125-80                       | 1    | 0.118  |       |
| N2.43      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-355-1x3000+2000 | 1    | 5.575  |       |
| N2.44      | Trójnik TPC-OCY-355-180                    | 1    | 0.482  |       |
| N2.45      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-180-727         | 1    | 0.365  |       |
| N2.46      | Zawór wentylacyjny KE180                   | 1    |        |       |
| N2.47      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-1000        | 1    | 0.628  |       |
| N2.48      | Zawór wentylacyjny KE200                   | 1    |        |       |
| N2.49      | Kolano BP-OCY-200-80                       | 1    | 0.275  |       |
| N2.50      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-1985        | 1    | 1.246  |       |

| Oznaczenie | Opis elementu                              | Szt. | m2    | Uwagi |
|------------|--|------|-------|-------|
| N4.30      | Mufa MSF-OCY-315                           | 1    | 0.170 |       |
| N4.31      | Trójnik TPC-OCY-315-315                    | 1    | 0.748 |       |
| N4.32      | Redukcja RPCF-OCY-315-250                  | 1    | 0.14  |       |
| N4.33      | Przewód elastyczny AE-SN-250 668           | 1    |       |       |
| N4.34      | Przewód elastyczny AE-SN-315 1010          | 1    |       |       |
| N4.35      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-1x3000+2000 | 1    | 3.14  |       |
| N4.36      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-1x3000+2000 | 1    | 4.945 |       |
| N4.37      | Trójnik TPC-OCY-315-250                    | 1    | 0.638 |       |
| N4.38      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-2303        | 1    | 1.808 |       |
| N4.39      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-1x3000+1500 | 1    | 2.826 |       |
| N4.40      | Trójnik TPC-OCY-200-200                    | 1    | 0.35  |       |
| N4.41      | Przewód elastyczny AE-SN-200 561           | 1    |       |       |
| N4.42      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-1x3000+1500 | 1    | 3.533 |       |
| N4.43      | Trójnik TPC-OCY-315-200                    | 1    | 0.528 |       |
| N4.44      | Mufa MSF-OCY-200                           | 1    | 0.085 |       |
| N4.45      | Trójnik TPC-OCY-200-200                    | 1    | 0.35  |       |
| N4.46      | Przewód elastyczny AE-SN-200 1009          | 1    |       |       |
| N4.47      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-1668        | 1    | 1.172 |       |
| N4.48      | Kolano BS-OCY-200-80                       | 1    | 0.277 |       |
| N4.49      | Przewód elastyczny AE-SN-200 2547          | 1    |       |       |
| N4.50      | Kolano BP-OCY-315-80                       | 1    | 0.639 |       |
| N4.51      | Trójnik TPC-OCY-315-315                    | 1    | 0.748 |       |
| N4.52      | Trójnik TPC-OCY-315-315                    | 1    | 0.748 |       |
| N4.53      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-1000        | 1    | 0.989 |       |
| N4.54      | Redukcja RPCF-OCY-315-250                  | 1    | 0.14  |       |
| N4.55      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-1383        | 1    | 1.086 |       |
| N4.56      | Kolano BP-OCY-250-80                       | 1    | 0.430 |       |
| N4.57      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-354         | 1    | 0.278 |       |
| N4.58      | Kolano BP-OCY-250-80                       | 1    | 0.430 |       |
| N4.59      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-1802        | 1    | 1.258 |       |
| N4.60      | Kolano BP-OCY-250-80                       | 1    | 0.430 |       |
| N4.61      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-958         | 1    | 0.763 |       |
| N4.62      | Zawór wentylacyjny KE180                   | 1    |       |       |
| N4.63      | Trójnik TPC-OCY-180-125                    | 1    | 0.2   |       |
| N4.64      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-125-1x3000+900  | 1    | 1.533 |       |
| N4.65      | Kolano BP-OCY-125-80                       | 1    | 0.118 |       |
| N4.66      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-125-404         | 1    | 0.159 |       |
| N4.67      | Kolano BP-OCY-125-80                       | 1    | 0.118 |       |
| N4.68      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-125-2679        | 1    | 1.053 |       |
| N4.69      | Kolano BP-OCY-125-80                       | 1    | 0.118 |       |
| N4.70      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-125-121         | 1    | 0.048 |       |
| N4.71      | Kolano BP-OCY-125-80                       | 1    | 0.118 |       |
| N4.72      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-125-1x3000+478  | 1    | 1.387 |       |
| N4.73      | Trójnik TS-OCY-125-180                     | 1    | 0.208 |       |
| N4.74      | Zawór wentylacyjny KE180                   | 1    |       |       |
| N4.75      | Kolano BP-OCY-125-80                       | 1    | 0.118 |       |
| N4.76      | Kolano BP-OCY-125-80                       | 1    | 0.118 |       |
| N4.77      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-125-523         | 1    | 0.206 |       |
| N4.78      | Redukcja RPCF-OCY-180-125                  | 1    | 0.04  |       |
| N4.79      | Kolano BP-OCY-180-80                       | 1    | 0.182 |       |
| N4.80      | Zawór wentylacyjny KE180                   | 1    |       |       |
| N4.81      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-1000        | 1    | 0.785 |       |
| N4.82      | Kolano BP-OCY-250-80                       | 1    | 0.430 |       |

| Oznaczenie | Opis elementu                                  | Szt. | m2     | Uwagi |
|------------|--|------|--------|-------|
| N4.83      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-1x3000+2949     | 1    | 4.67   |       |
| N4.84      | Kolano BP-OCY-250-80                           | 1    | 0.430  |       |
| N4.85      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-894             | 1    | 0.702  |       |
| W1.        |  |      |        |       |
| W1.1       | Redukcja wst. CPB-N-OCY-140x100-70x60-30-30-80 | 1    | 2.04   |       |
| W1.2       | Tłumik elastyczny TAP11AR/1200x800/1500        | 1    |        |       |
| W1.3       | Łuk OB-N-OCY-160x100-30-30-120-80              | 1    | 8.827  |       |
| W1.4       | Kanał wentylacyjny CP-N-OCY-170x400-400        | 1    | 16.921 |       |
| W1.5       | Łuk OB-N-OCY-170x80-30-30-120-80               | 1    | 2.806  |       |
| W1.6       | Kanał wentylacyjny CP-N-OCY-170x400-80         | 1    | 1.6    |       |
| W1.7       | Kanał wentylacyjny CP-N-OCY-170x400-400        | 1    | 14.4   |       |
| W1.8       | Kanał wentylacyjny CP-N-OCY-170x400-400        | 1    | 14.4   |       |
| W1.9       | Łuk OB-N-OCY-180x100-30-30-120-80              | 1    | 2.806  |       |
| W1.10      | Kanał wentylacyjny CP-N-OCY-170x400-80         | 1    | 1.6    |       |
| W1.11      | Kanał wentylacyjny CP-N-OCY-170x400-1048       | 1    | 4.314  |       |
| W1.12      | Kanał wentylacyjny CP-N-OCY-170x400-4254       | 1    | 13.932 |       |
| W1.13      | Zalążka OB-N-OCY-170x80-30                     | 1    | 0.529  |       |
| W1.14      | Krośnica n/wy.aluminiowa ALW-Q-625x1250/04nak  | 1    |        |       |
| W1.15      | Zalążka OB-N-OCY-170x80-30                     | 1    | 0.529  |       |
| W1.16      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-544             | 1    | 0.538  |       |
| W1.17      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-544             | 1    | 0.538  |       |
| W1.18      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-544             | 1    | 0.538  |       |
| W1.19      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-544             | 1    | 0.538  |       |
| W1.20      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-544             | 1    | 0.538  |       |
| W1.21      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-544             | 1    | 0.538  |       |
| W1.22      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-544             | 1    | 0.538  |       |
| W1.23      | Łuk OB-N-OCY-180x100-30-30-120-80              | 1    | 6.827  |       |
| W1.24      | Kanał wentylacyjny CP-N-OCY-170x400-80         | 1    | 14.887 |       |
| W1.25      | Łuk OB-N-OCY-180x100-30-30-120-80              | 1    | 6.827  |       |
| W1.26      | Kanał wentylacyjny CP-N-OCY-170x400-4254       | 1    | 2.028  |       |
| W2.        |  |      |        |       |
| W2.1       | Redukcja PRL-N-OCY-120x50-400-30-80-80         | 1    | 2.476  |       |
| W2.2       | Kolano BS-OCY-830-80                           | 1    | 2.348  |       |
| W2.3       | Tłumik elastyczny TR630/1000 (kolnier)         | 1    |        |       |
| W2.4       | Mufa MSF-OCY-830                               | 1    | 0.418  |       |
| W2.5       | Trójnik TS-OCY-830-355                         | 1    | 1.701  |       |
| W2.6       | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-355-2625            | 1    | 2.927  |       |
| W2.7       | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-355-1500            | 1    | 1.673  |       |
| W2.8       | Kolano BS-OCY-355-80                           | 1    | 0.796  |       |
| W2.9       | Mufa MSF-OCY-830                               | 1    | 0.418  |       |
| W2.10      | Redukcja RSCL-OCY-830-450                      | 1    | 0.836  |       |
| W2.11      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-450-2027            | 1    | 2.864  |       |
| W2.12      | Kolano BS-OCY-450-80                           | 1    | 1.282  |       |
| W2.13      | Trójnik TS-OCY-450-315                         | 1    | 1.134  |       |
| W2.14      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-2x3000+916      | 1    | 6.84   |       |
| W2.15      | Kolano BP-OCY-315-80                           | 1    | 0.639  |       |
| W2.16      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-450-2x3000+1329     | 1    | 10.352 |       |
| W2.17      | Trójnik słodowy SP-OCY-450-125                 | 1    |        |       |
| W2.18      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-125-1758            | 1    | 0.69   |       |
| W2.19      | Kolano BP-OCY-125-80                           | 1    | 0.118  |       |
| W2.20      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-125-1000            | 1    | 0.393  | </    |

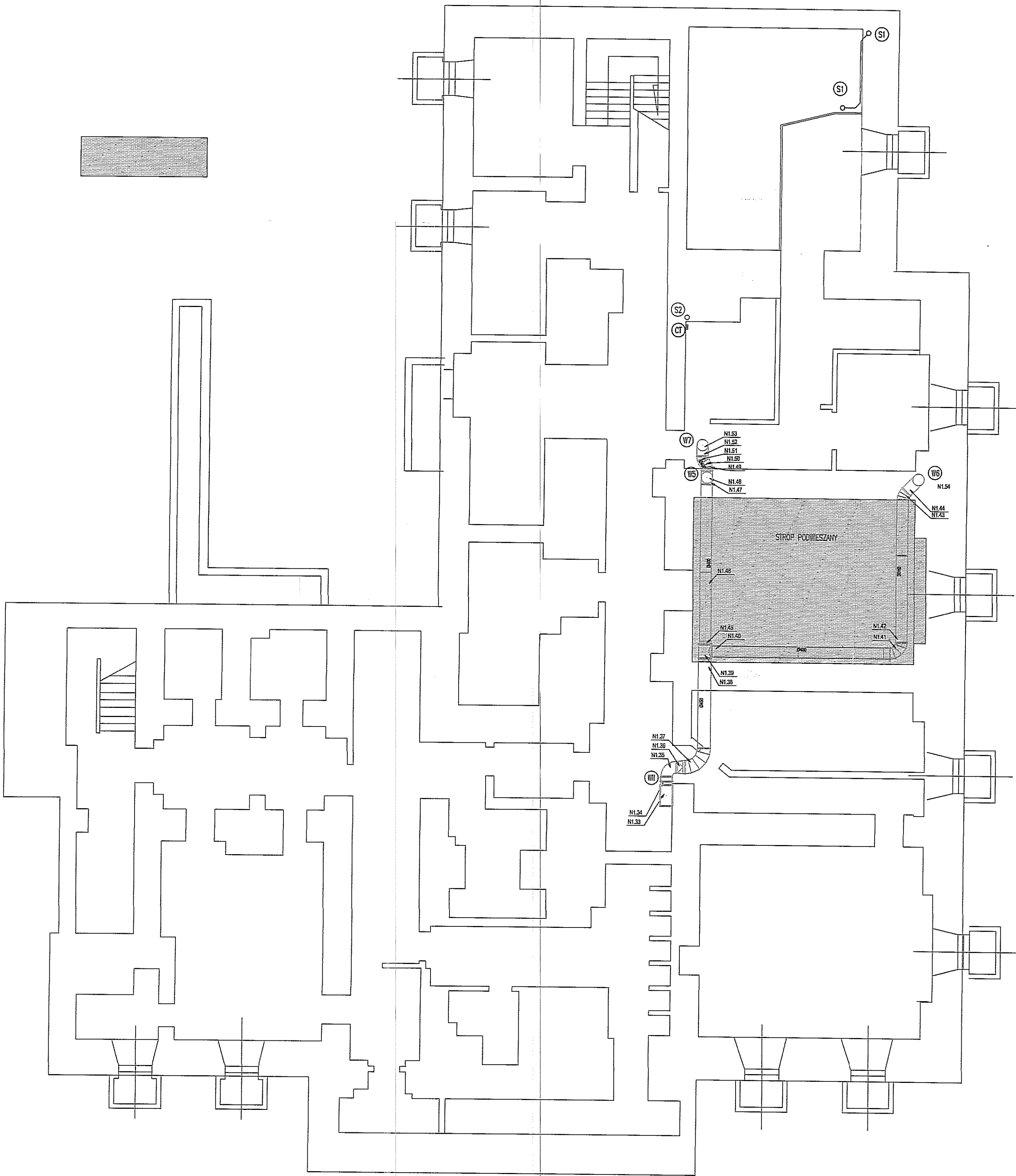
| Oznaczenie | Opis elementu                              | Szt. | m2    | Uwagi | Str.3 |
|------------|--|------|-------|-------|-------|
| N2.51      | Trójnik TPC-OCY-200-200                    | 1    | 0.35  |       |       |
| N2.52      | Zawór wentylacyjny KE200                   | 1    |       |       |       |
| N2.53      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-125-600         | 1    | 0.197 |       |       |
| N2.54      | Trójnik TS-OCY-315-315                     | 1    | 0.77  |       |       |
| N2.55      | Przewód elastyczny AE-SN-315 612           | 1    |       |       |       |
| N2.56      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-1564        | 1    | 1.547 |       |       |
| N2.57      | Przewód elastyczny AE-SN-315 3107          | 1    |       |       |       |
| N2.58      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-450-1x3000+2000 | 1    | 7.065 |       |       |
| N2.59      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-1x3000+2000 | 1    | 1.57  |       |       |
| N2.60      | Kolano BP-OCY-100-90                       | 1    | 0.085 |       |       |
| N2.61      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-2x3000+597  | 1    | 2.071 |       |       |
| N2.62      | Trójnik TPC-OCY-315-315                    | 1    | 0.735 |       |       |
| N2.63      | Trójnik TPC-OCY-315-160                    | 1    | 0.44  |       |       |
| N2.64      | Przewód elastyczny AE-SN-160 2377          | 1    |       |       |       |
| N2.65      | Zawór wentylacyjny KE160                   | 1    |       |       |       |
| N2.66      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-2002        | 1    | 1.98  |       |       |
| N2.67      | Trójnik TPC-OCY-315-250                    | 1    | 0.638 |       |       |
| N2.68      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-614         | 1    | 0.482 |       |       |
| N2.69      | Mufa MSF-OCY-315                           | 1    | 0.170 |       |       |
| N2.70      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-180-163         | 1    | 0.092 |       |       |
| N2.71      | Redukcja RSCL-OCY-315-180                  | 1    | 0.26  |       |       |
| N2.72      | Kolano BP-OCY-180-90                       | 1    | 0.231 |       |       |
| N2.73      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-190-3x3000+2136 | 1    | 6.292 |       |       |
| N2.74      | Redukcja RSCL-OCY-250-180                  | 1    | 0.16  |       |       |
| N2.75      | Kolano BP-OCY-250-90                       | 1    | 0.430 |       |       |
| N2.76      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-1243        | 1    | 0.976 |       |       |
| N2.77      | Trójnik TPC-OCY-355-200                    | 1    | 0.546 |       |       |
| N2.78      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-496         | 1    | 0.312 |       |       |
| N2.79      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-764         | 1    | 0.48  |       |       |
| N2.80      | Kolano BS-OCY-200-90                       | 1    | 0.277 |       |       |
| N2.81      | Kolano BS-OCY-355-90                       | 1    | 0.798 |       |       |
| N2.82      | Trójnik TPC-OCY-355-250                    | 1    | 0.63  |       |       |
| N2.83      | Mufa MSF-OCY-250                           | 1    | 0.130 |       |       |
| N2.84      | Kolano BP-OCY-250-90                       | 1    | 0.430 |       |       |
| N2.85      | Mufa MSF-OCY-250                           | 1    | 0.130 |       |       |
| N2.86      | Kolano BP-OCY-250-90                       | 1    | 0.430 |       |       |
| N2.87      | Mufa MSF-OCY-250                           | 1    | 0.130 |       |       |
| N2.88      | Trójnik TPC-OCY-250-250                    | 1    | 0.55  |       |       |
| N2.89      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-301         | 1    | 0.236 |       |       |
| N2.90      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-1x3000+2575 | 1    | 4.455 |       |       |
| N2.91      | Kolano BP-OCY-250-90                       | 1    | 0.430 |       |       |
| N2.92      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-202         | 1    | 0.159 |       |       |
| N2.93      | Mufa MSF-OCY-355                           | 1    | 0.190 |       |       |
| N2.94      | Redukcja RSCL-OCY-355-315                  | 1    | 0.209 |       |       |
| N2.95      | Przechłonnica zamykająca DASL-OCY-315      | 1    |       |       |       |
| N2.96      | Trójnik TPC-OCY-315-250                    | 1    | 0.638 |       |       |
| N2.97      | Przewód elastyczny AE-SN-250 1443          | 1    |       |       |       |
| N2.98      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-1x3000+194  | 1    | 3.158 |       |       |
| N2.99      | Kolano BP-OCY-315-90                       | 1    | 0.639 |       |       |
| N2.100     | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-2x3000+616  | 1    | 6.544 |       |       |
| N2.101     | Kolano BP-OCY-250-90                       | 1    | 0.430 |       |       |
| N2.102     | Trójnik TPC-OCY-250-160                    | 1    | 0.375 |       |       |
| N2.103     | Przewód elastyczny AE-SN-160 2640          | 1    |       |       |       |

| Oznaczenie | Opis elementu                              | Szt. | m2    | Uwagi | Str.4 |
|------------|--|------|-------|-------|-------|
| N2.104     | Zawór wentylacyjny KE160                   | 1    |       |       |       |
| N2.105     | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-1370        | 1    | 1.076 |       |       |
| N2.106     | Kolano BS-OCY-250-90                       | 1    | 0.429 |       |       |
| N2.107     | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-727         | 1    | 0.571 |       |       |
| N2.108     | Kolano BP-OCY-100-90                       | 1    | 0.085 |       |       |
| N2.109     | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-2x3000+597  | 1    | 2.071 |       |       |
| N2.110     | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-1x3000+2000 | 1    | 3.925 |       |       |
| N2.111     | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-1500        | 1    | 1.484 |       |       |
| N3.        |  |      |       |       |       |
| N3.1       | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-1739        | 1    | 1.719 |       |       |
| N3.2       | Kolano BS-OCY-315-90                       | 1    | 0.652 |       |       |
| N3.3       | Thurmk akustyczny TR/630/1000 (kolierz)    | 1    |       |       |       |
| N3.4       | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-1x3000+861  | 1    | 3.819 |       |       |
| N3.5       | Trójnik TPC-OCY-315-315                    | 1    | 0.748 |       |       |
| N3.6       | Mufa MSF-OCY-315                           | 1    | 0.170 |       |       |
| N3.7       | Kolano BP-OCY-315-90                       | 1    | 0.639 |       |       |
| N3.8       | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-670         | 1    | 0.96  |       |       |
| N3.9       | Kolano BP-OCY-315-90                       | 1    | 0.639 |       |       |
| N3.10      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-1500        | 1    | 1.484 |       |       |
| N3.11      | Kolano BS-OCY-315-90                       | 1    | 0.652 |       |       |
| N3.12      | Kolano BP-OCY-315-90                       | 1    | 0.639 |       |       |
| N3.13      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-1500        | 1    | 1.484 |       |       |
| N3.14      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-600         | 1    | 0.495 |       |       |
| N3.15      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-600         | 1    | 0.495 |       |       |
| N3.16      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-2136        | 1    | 2.112 |       |       |
| N4.        |  |      |       |       |       |
| N4.1       | Redukcja PR/1x4-OCY-1000x400-30-40-400     | 1    | 1.493 |       |       |
| N4.2       | Thurmk akustyczny TR/630/1000 (kolierz)    | 1    |       |       |       |
| N4.3       | Trójnik TS-OCY-450-630                     | 1    | 1.627 |       |       |
| N4.4       | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-450-1x3000+505  | 1    | 4.952 |       |       |
| N4.5       | Trójnik TPC-OCY-450-250                    | 1    | 0.924 |       |       |
| N4.6       | Mufa MSF-OCY-450                           | 1    | 0.294 |       |       |
| N4.7       | Redukcja RSCL-OCY-450-355                  | 1    | 0.399 |       |       |
| N4.8       | Mufa MSF-OCY-355                           | 1    | 0.190 |       |       |
| N4.9       | Kolano BS-OCY-355-90                       | 1    | 0.798 |       |       |
| N4.10      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-355-1000        | 1    | 1.115 |       |       |
| N4.11      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-1x3000+140  | 1    | 2.465 |       |       |
| N4.12      | Kolano BS-OCY-250-90                       | 1    | 0.429 |       |       |
| N4.13      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-543         | 1    | 0.426 |       |       |
| N4.14      | Kolano BP-OCY-250-90                       | 1    | 0.430 |       |       |
| N4.15      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-1000        | 1    | 0.785 |       |       |
| N4.16      | Trójnik TPC-OCY-450-200                    | 1    | 0.819 |       |       |
| N4.17      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-1x3000+45   | 1    | 1.937 |       |       |
| N4.18      | Kolano BP-OCY-200-90                       | 1    | 0.275 |       |       |
| N4.19      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-1000        | 1    | 0.628 |       |       |
| N4.20      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-1x3000+855  | 1    | 3.813 |       |       |
| N4.21      | Kolano BS-OCY-315-90                       | 1    | 0.652 |       |       |
| N4.22      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-471         | 1    | 0.465 |       |       |
| N4.23      | Kolano BP-OCY-315-90                       | 1    | 0.639 |       |       |
| N4.24      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-1000        | 1    | 0.989 |       |       |
| N4.25      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-1x3000+2000 | 1    | 3.925 |       |       |
| N4.26      | Trójnik TPC-OCY-250-200                    | 1    | 0.425 |       |       |
| N4.27      | Przewód elastyczny AE-SN-200 751           | 1    |       |       |       |
| N4.28      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-355-1x3000+2000 | 1    | 5.575 |       |       |
| N4.29      | Trójnik TPC-OCY-355-315                    | 1    | 0.735 |       |       |

| Oznaczenie | Opis elementu                              | Szt. | m2     | Uwagi | Str.7 |
|------------|--|------|--------|-------|-------|
| W2.25      | Kolano BP-OCY-100-90                       | 1    | 0.085  |       |       |
| W2.26      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-1x3000+2000 | 1    | 1.57   |       |       |
| W2.27      | Kolano BS-OCY-450-90                       | 1    | 1.282  |       |       |
| W2.28      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-450-2x3000+1697 | 1    | 10.676 |       |       |
| W2.29      | Kolano BS-OCY-450-90                       | 1    | 1.282  |       |       |
| W2.30      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-450-630         | 1    | 0.903  |       |       |
| W2.31      | Trójnik TPC-OCY-450-200                    | 1    | 0.819  |       |       |
| W2.32      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-825         | 1    | 0.393  |       |       |
| W2.33      | Kolano BP-OCY-200-90                       | 1    | 0.275  |       |       |
| W2.34      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-1000        | 1    | 0.628  |       |       |
| W2.35      | Mufa MSF-OCY-450                           | 1    | 0.294  |       |       |
| W2.36      | Redukcja RSCL-OCY-450-355                  | 1    | 0.399  |       |       |
| W2.37      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-355-2x3000+246  | 1    | 6.965  |       |       |
| W2.38      | Kolano BS-OCY-355-90                       | 1    | 0.796  |       |       |
| W2.39      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-355-1000        | 1    | 1.115  |       |       |
| W2.40      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-355-1x3000+2000 | 1    | 5.575  |       |       |
| W2.41      | Trójnik TPC-OCY-355-160                    | 1    | 0.482  |       |       |
| W2.42      | Przechłonnica zamykająca DASL-OCY-160      | 1    |        |       |       |
| W2.43      | Mufa MSF-OCY-160                           | 1    | 0.084  |       |       |
| W2.44      | Zawór wentylacyjny KK160                   | 1    |        |       |       |
| W2.45      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-1000        | 1    | 0.628  |       |       |
| W2.46      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-1985        | 1    | 1.246  |       |       |
| W2.47      | Trójnik TPC-OCY-200-200                    | 1    | 0.35   |       |       |
| W2.48      | Zawór wentylacyjny KE200                   | 1    |        |       |       |
| W2.49      | Kolano BP-OCY-200-90                       | 1    | 0.275  |       |       |
| W2.50      | Zawór wentylacyjny KE200                   | 1    |        |       |       |
| W2.51      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-125-500         | 1    | 0.197  |       |       |
| W2.52      | Kolano BP-OCY-315-90                       | 1    | 0.639  |       |       |
| W2.53      | Mufa MSF-OCY-315                           | 1    | 0.170  |       |       |
| W2.54      | Trójnik TPC-OCY-315-315                    | 1    | 0.748  |       |       |
| W2.55      | Przewód elastyczny AE-SN-315 1162          | 1    |        |       |       |
| W2.56      | Przewód elastyczny AE-SN-315 2610          | 1    |        |       |       |
| W2.57      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-1x3000+2000 | 1    | 1.57   |       |       |
| W2.58      | Kolano BP-OCY-100-90                       | 1    | 0.085  |       |       |
| W2.59      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-2x3000+597  | 1    | 2.071  |       |       |
| W2.60      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-355-1x3000+2000 | 1    | 5.575  |       |       |
| W2.61      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-1x3000+2000 | 1    | 3.925  |       |       |
| W2.62      | Trójnik TPC-OCY-355-315                    | 1    | 0.735  |       |       |
| W2.63      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-1973        | 1    | 1.951  |       |       |
| W2.64      | Zawór wentylacyjny KK160                   | 1    |        |       |       |
| W2.65      | Trójnik TPC-OCY-315-160                    | 1    | 0.44   |       |       |
| W2.66      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-2123        | 1    | 2.099  |       |       |
| W2.67      | Przewód elastyczny AE-SN-250 1465          | 1    |        |       |       |
| W2.68      | Trójnik TPC-OCY-315-250                    | 1    | 0.638  |       |       |
| W2.69      | Redukcja RPOF-OCY-315-250                  | 1    | 0.14   |       |       |
| W2.70      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-1x3000+1369 | 1    | 3.43   |       |       |
| W2.71      | Trójnik TPC-OCY-250-250                    | 1    | 0.55   |       |       |
| W2.72      | Przewód elastyczny AE-SN-250 991           | 1    |        |       |       |
| W2.73      | Redukcja RPOF-OCY-250-200                  | 1    | 0.12   |       |       |
| W2.74      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-1094        | 1    | 0.687  |       |       |
| W2.75      | Kolano BP-OCY-200-90                       | 1    | 0.275  |       |       |
| W2.76      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-62          | 1    | 0.039  |       |       |
| W2.77      | Kolano BP-OCY-200-90                       | 1    | 0.275  |       |       |

| Oznaczenie | Opis elementu                              | Szt. | m2    | Uwagi | Str.8 |
|------------|--|------|-------|-------|-------|
| W2.78      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-1x3000+2925 | 1    | 3.532 |       |       |
| W2.79      | Kolano BS-OCY-355-90                       | 1    | 0.581 |       |       |
| W2.80      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-355-250         | 1    | 0.29  |       |       |
| W2.81      | Trójnik TPC-OCY-355-315                    | 1    | 0.735 |       |       |
| W2.82      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-199         | 1    | 0.196 |       |       |
| W2.83      | Kolano BP-OCY-315-90                       | 1    | 0.639 |       |       |
| W2.84      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-336         | 1    | 0.332 |       |       |
| W2.85      | Kolano BP-OCY-315-90                       | 1    | 0.639 |       |       |
| W2.86      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-204         | 1    | 0.202 |       |       |
| W2.87      | Mufa MSF-OCY-355                           | 1    | 0.190 |       |       |
| W2.88      | Redukcja RSCL-OCY-355-315                  | 1    | 0.209 |       |       |
| W2.89      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-225         | 1    | 0.223 |       |       |
| W2.90      | Trójnik TPC-OCY-315-250                    | 1    | 0.638 |       |       |
| W2.91      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-378         | 1    | 0.296 |       |       |
| W2.92      | Redukcja RPOF-OCY-315-250                  | 1    | 0.14  |       |       |
| W2.93      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-1x3000+3    | 1    | 2.357 |       |       |
| W2.94      | Kolano BP-OCY-250-90                       | 1    | 0.430 |       |       |
| W2.95      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-1540        | 1    | 1.208 |       |       |
| W2.96      | Trójnik TPC-OCY-250-250                    | 1    | 0.55  |       |       |
| W2.97      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-301         | 1    | 0.236 |       |       |
| W2.98      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-1266        | 1    | 0.985 |       |       |
| W2.99      | Kolano BP-OCY-250-90                       | 1    | 0.430 |       |       |
| W2.100     | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-202         | 1    | 0.159 |       |       |
| W2.101     | Kolano BP-OCY-250-90                       | 1    | 0.430 |       |       |
| W2.102     | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-95          | 1    | 0.074 |       |       |
| W2.103     | Kolano BS-OCY-250-90                       | 1    | 0.429 |       |       |
| W2.104     | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-1x3000+555  | 1    | 2.791 |       |       |
| W2.105     | Zawór wentylacyjny KK180                   | 1    |       |       |       |
| W2.106     | Trójnik TPC-OCY-250-160                    | 1    | 0.375 |       |       |
| W2.107     | Kolano BP-OCY-100-90                       | 1    | 0.085 |       |       |
| W2.108     | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-2x3000+597  | 1    | 2.071 |       |       |
| W2.109     | Kolano BP-OCY-315-90                       | 1    | 0.639 |       |       |
| W2.110     | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-82          | 1    | 0.081 |       |       |
| W2.111     | Kolano BP-OCY-315-90                       | 1    | 0.639 |       |       |
| W2.112     | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-208         | 1    | 0.206 |       |       |
| W2.113     | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-450-133         | 1    | 0.188 |       |       |
| W2.114     | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-2000        | 1    | 1.978 |       |       |
| W3.        |  |      |       |       |       |
| W3.1       | Turnik akustyczny TR/315/1500 (kolierz)    | 1    |       |       |       |
| W3.2       | Kolano BS-OCY-315-90                       | 1    | 0.652 |       |       |
| W3.3       | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-221         | 1    | 0.218 |       |       |
| W3.4       | Kolano BP-OCY-315-90                       | 1    | 0.639 |       |       |
| W3.5       | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-1500        | 1    | 1.484 |       |       |
| W3.6       | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-1x3000+82   | 1    | 3.048 |       |       |
| W3.7       | Kolano BS-OCY-315-90                       | 1    | 0.652 |       |       |
| W3.8       | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-221         | 1    | 0.218 |       |       |
| W3.9       | Kolano BP-OCY-315-90                       | 1    | 0.639 |       |       |
| W3.10      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-1500        | 1    | 1.484 |       |       |
| W3.11      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-500         | 1    | 0.485 |       |       |
| W3.12      | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-315-500         | 1    | 0.485 |       |       |
| W3.13      | Trójnik TPC-OCY-315-315                    | 1    | 0.748 |       |       |
| W3.14      | Mufa MSF-OCY-315                           | 1    | 0.170 |       |       |
| W4.        |  |      |       |       |       |
| W4.1       | Redukcja PR/1x-N-OCY-100x200-430-30-80-875 | 1    | 1.946 |       |       |
| W4.2       | Turnik akustyczny TR/630/1000 (kolierz)    | 1    |       |       |       |

PIWNICA



UWAGI:  
1)Obiekt pod ścisłą ochroną konserwatora zabytków  
2)Wszystkie zmiany na budowie wynikające ze specyfiki obiektu należy uzgodnić z konserwatorem zabytków  
3)Zastosowane urządzenia oraz ich parametry wynikają ze specyfiki obiektu, dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych po ówczesnym uzyskaniu zgody projektanta i konserwatora zabytków na zamianę urządzeń i przeprowadzeniu dodatkowych obliczeń konstrukcyjnych oraz hydraulicznych.  
4)Zastosowane urządzenia i materiały winny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z PN.  
5)Wszystkie prace montażowe należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacji

|                |   |  |                 |         |       |
|----------------|---|--|-----------------|---------|-------|
| <b>EKO</b>     |   | <b>CENTRUM WENTYLACJI KLIMATYZACJI I CHŁODNICTWA</b>   |                 |         |       |
| <b>Sanit</b>   |   | Eko-Sanit D.Grzybowski Spółka Jawna ul.Piaskowa 23, 20-413 Lublin<br>tel. 81 745-61-91, 81 744-12-41, fax 81 744-12-42, www.eko-sanit.pl, biuro@eko-sanit.pl |                 |         |       |
| Komitet:       | GMINA LUBLIN<br>PLAC ŁOKIETKA 1 W LUBLINIE        |  | Data:           | 04.2014 |       |
| Obiekt:        | BUDYNEK RATUSZA<br>PLAC ŁOKIETKA 1 W LUBLINIE     |  |                 |         |       |
| Tytuł rysunku: | RZUT PIWNIC<br>INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ |  | Skala:          | S1      |       |
| Projektant:    | mgr inż. Andrzej Przekora                         | Misja:   | 2186/LB/4       | Podpis: | 1:100 |
| Opis:          | mgr inż. Szymon Przekora                          |  |                 |         |       |
| Specjalista:   | mgr inż. Przemysław Głuszczyk                     |  | LUB/0181/PWOS09 |         |       |

Inż. Helena MOSKAL  
Rozrachunek do spraw Świadczenia-Internicji  
Uprawnienia: 08-BP i O-95  
w Urzędzie Rejonowym w Łodzi  
107 ul. ...  
20-635 Łódź, Al. ... 4/12  
tel. 544-111

[illegible]

**UWAGI:**

- 1) Obiekt pod ścisłą ochroną konserwatora zabytków
- 2) Wszystkie zmiany na budowie wynikające ze specyfiki obiektu należy uzgodnić z konserwatorem zabytków
- 3) Zastosowane urządzenia oraz ich parametry wynikają ze specyfiki obiektu, dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych po ówczesnym uzyskaniu zgody projektanta i konserwatora zabytków na zamianę urządzeń i przeprowadzeniu dodatkowych obliczeń konstrukcyjnych oraz hydraulicznych.
- 4) Zastosowane urządzenia i materiały winny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z PN.
- 5) Wszystkie prace montażowe należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacji

**EKO**  
**Sanit**

**CENTRUM WENTYLACJI KLIMATYZACJI I CHŁODNICTWA**

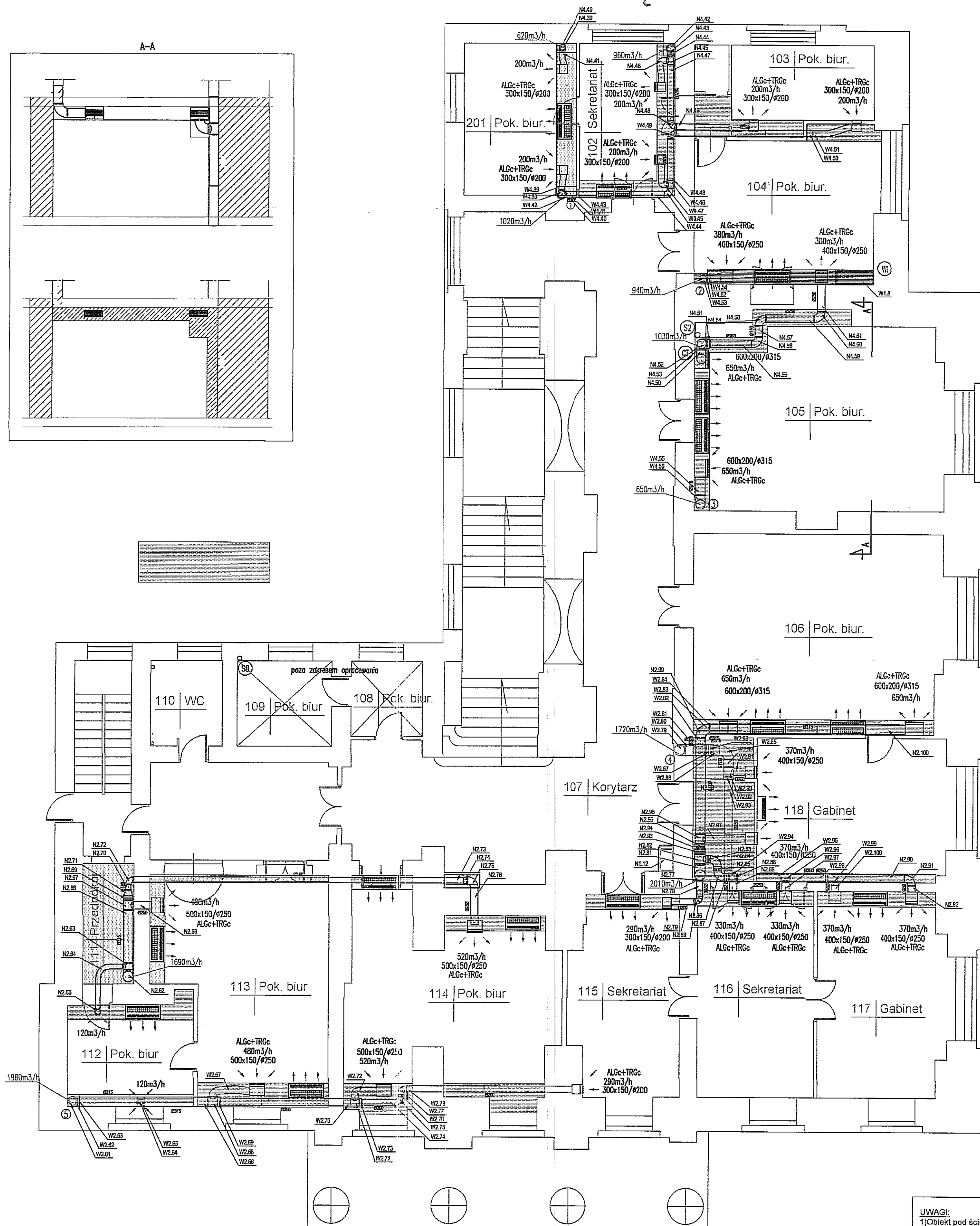
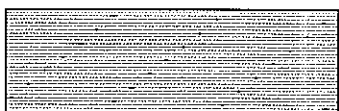
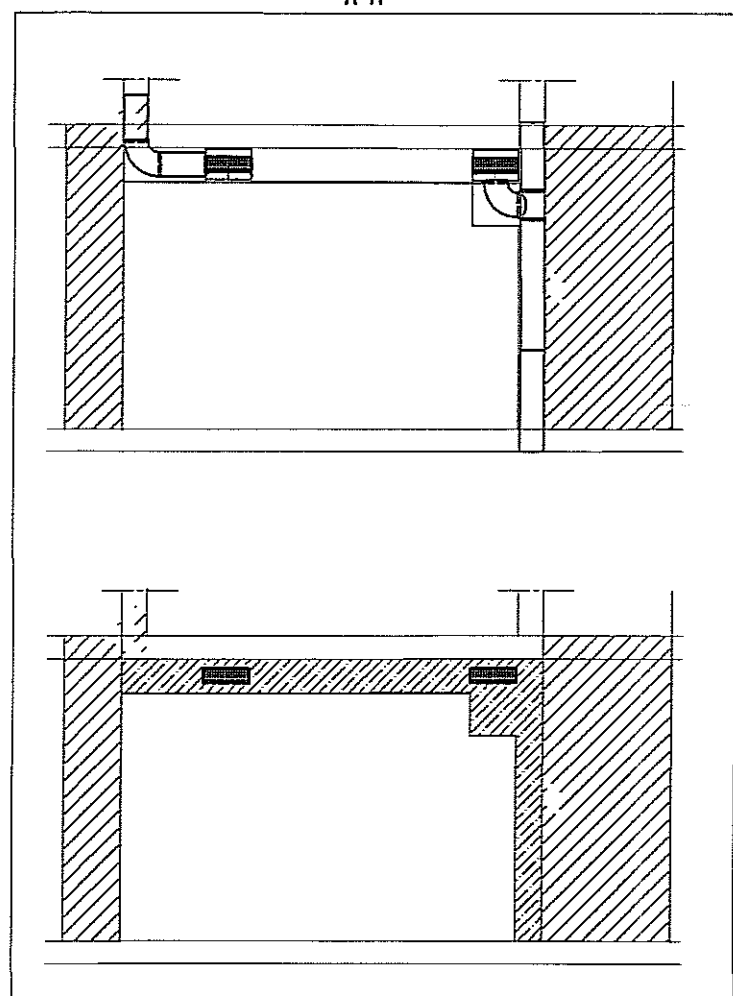
**Eko-Sanit D.Grzybowski Spółka Jawna** ul.Piaskowa 23, 20-413 Lublin  
tel. 81 745-61-91, 81 744-12-41, fax 81 744-12-42, [www.eko-sanit.pl](http://www.eko-sanit.pl), [biuro@eko-sanit.pl](mailto:biuro@eko-sanit.pl)

|                |  |  |  |  |  |
|----------------|--|--|--|--|--|
| Inwestor:      |  | GMINA LUBLIN<br>PLAC ŁOKIETKA 1 W LUBLINIE         |  | Data:<br><b>04.2014</b>                    |  |
| Obiekt:        |  | BUDYNEK RATUŠA<br>PLAC ŁOKIETKA 1 W LUBLINIE       |  |  |  |
| Tytuł rysunku: |  | RZUT PARTERU<br>INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ |  | Skala:<br><b>S2</b><br>Podziałka:<br>1:100 |  |
| Strona:        |  | SANITARNA  |  | Projektant:                                |  |
| Projektant:    |  | mgr inż. Andrzej Przekora                          |  | 2185/Lb/84                                 |  |
| Opracował:     |  | mgr inż. Szymon Przekora                           |  |  |  |
| Sprawdził:     |  | mgr inż. Przemysław Głuszczyka                     |  | LUB/0181/PWOS09                            |  |



# PIĘTRO I

A-A

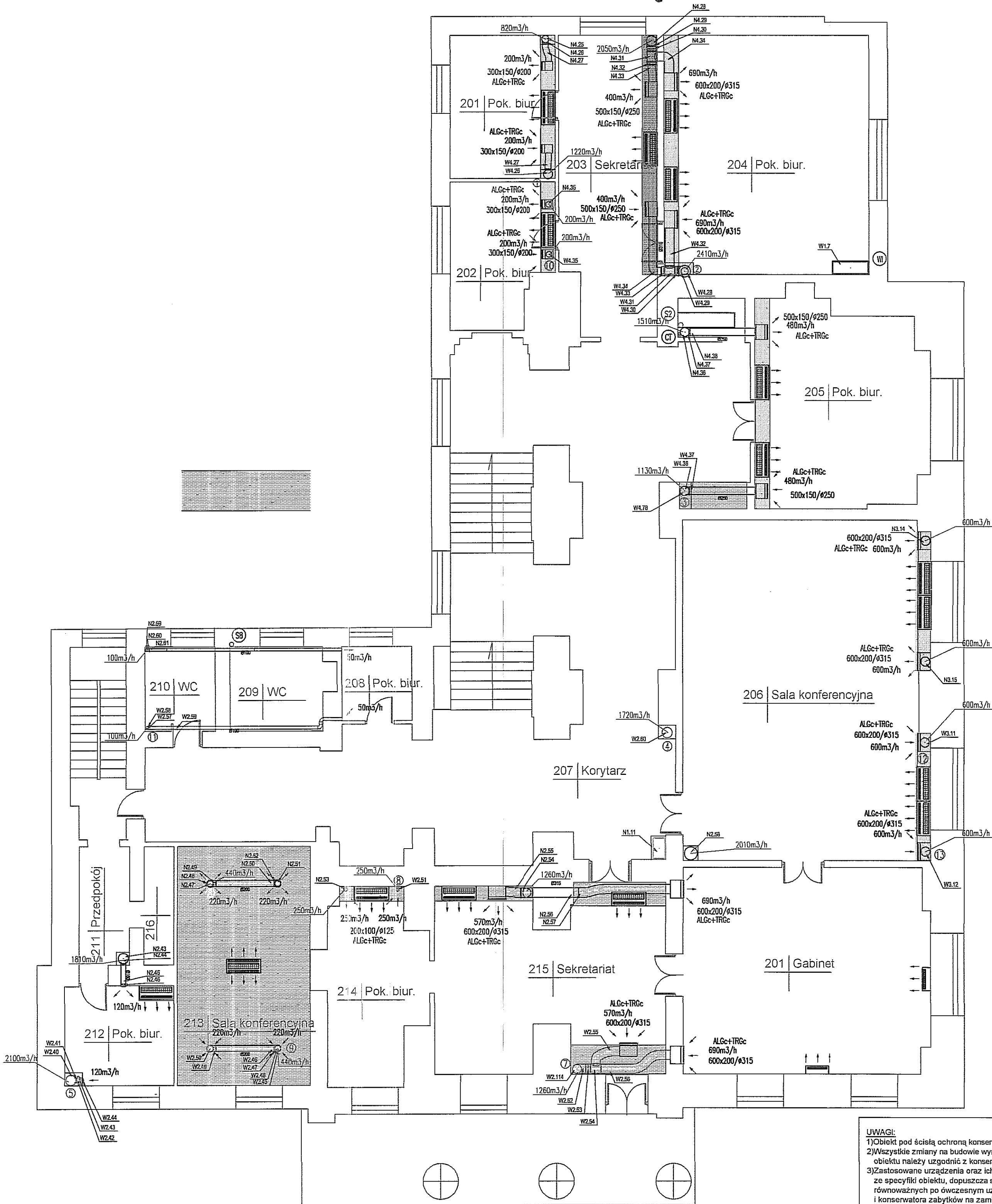


- UWAGI:
- 1) Obiekt pod ścisłą ochroną konserwatora zabytków
  - 2) Wszystkie zmiany na budowie wynikające ze specyfiki obiektu należy uzgodnić z konserwatorem zabytków
  - 3) Zastosowane urządzenia oraz ich parametry wynikają ze specyfiki obiektu, dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych po ówczesnym uzyskaniu zgody projektanta i konserwatora zabytków na zamianę urządzeń i przeprowadzeniu dodatkowych obliczeń konstrukcyjnych oraz hydraulicznych.
  - 4) Zastosowane urządzenia i materiały winny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z PN.
  - 5) Wszystkie prace montażowe należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacji

|               |  |  |                             |
|---------------|--|--|-----------------------------|
| <b>SKO</b>    |  | <b>CENTRUM WENTYLACJI KLIMATYZACJI I CHŁODNICTWA</b>   |                             |
| Sanit         |  | Eko-Sanit D. Grzybowski Spółka Jawna ul. Piaskowa 23, 20-413 Lublin<br>tel. 81 745-61-91, 81 744-12-41, fax 81 744-12-42, www.eko-sanit.pl, biuro@eko-sanit.pl |                             |
| Zamawiający:  |  | GMINA LUBLIN<br>PLAC ŁOKIETKA 1 W LUBLINIE   | Data: 04.2014               |
| Nazwa:        |  | BUDYNEK RATUSZA<br>PLAC ŁOKIETKA 1 W LUBLINIE  |                             |
| Typ projektu: |  | RZUT PIĘTRA I<br>INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ  | Skala: S3<br>Podział: 1:100 |
| Projektant:   |  | mgr inż. Andrzej Przekora  |                             |
| Opisano:      |  | mgr inż. Szymon Przekora   |                             |
| Sprawdził:    |  | mgr inż. Przemysław Głuszczyk  |                             |



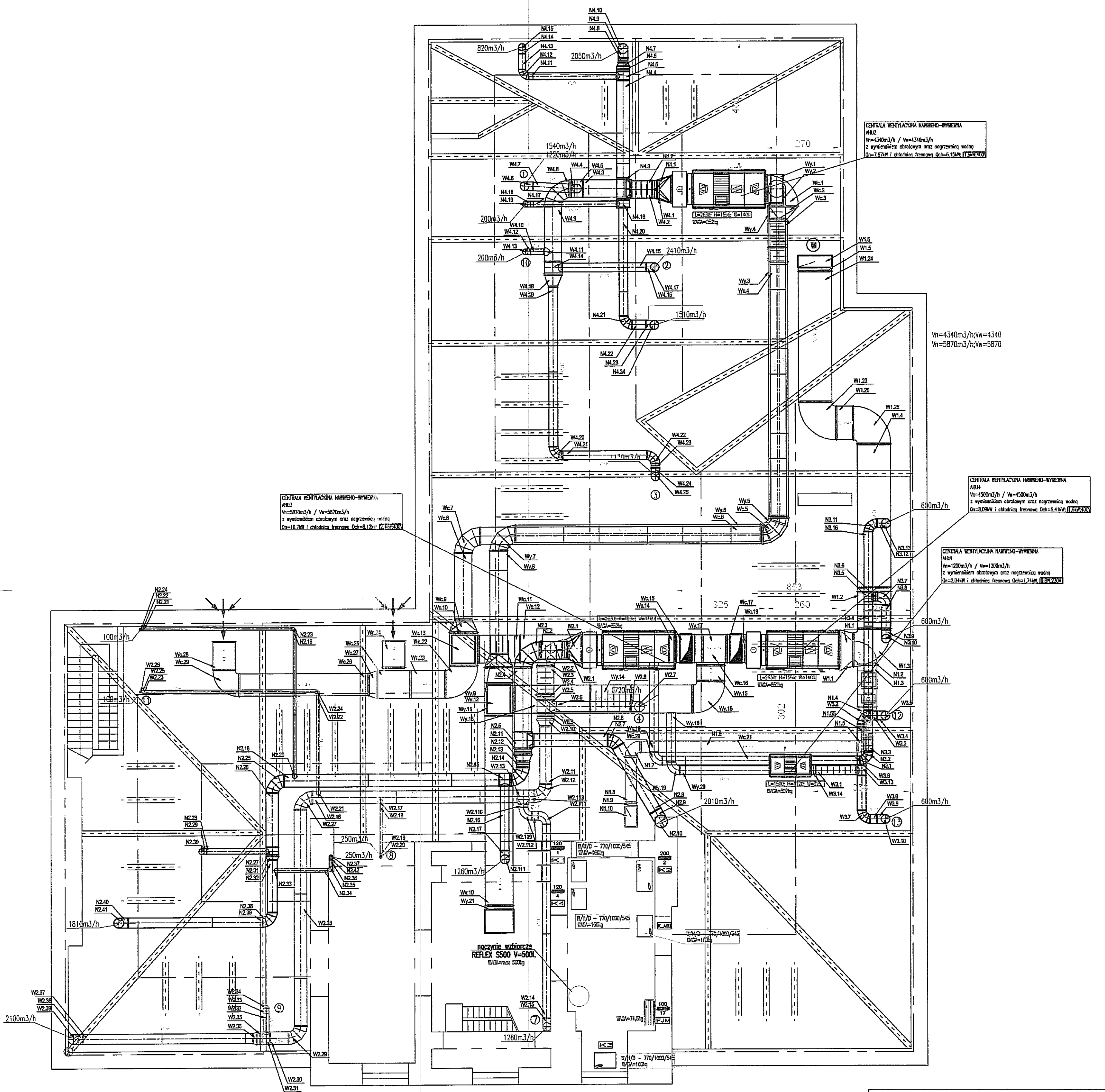
PIĘTRO II



UWAGI:  
1) Obiekt pod ścisłą ochroną konserwatora zabytków  
2) Wszystkie zmiany na budowie wynikające ze specyfiki obiektu należy uzgodnić z konserwatorem zabytków  
3) Zastosowane urządzenia oraz ich parametry wynikają ze specyfiki obiektu, dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych po ówczesnym uzyskaniu zgody projektanta i konserwatora zabytków na zamianę urządzeń i przeprowadzeniu dodatkowych obliczeń konstrukcyjnych oraz hydraulicznych.  
4) Zastosowane urządzenia i materiały winny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z PN.  
5) Wszystkie prace montażowe należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacji

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <b>EKO Sanit</b>  |  | <b>CENTRUM WENTYLACJI KLIMATYZACJI I CHŁODNICTWA</b>                                    |  |
| Eko-Sanit D.Grzybowski Spółka Jawna ul.Piaskowa 23, 20-413 Lublin |  | tel. 81 745-61-91, 81 744-12-41, fax 81 744-12-42, www.eko-sanit.pl, biuro@eko-sanit.pl |  |
| Data:   |  | 04.2014   |  |
| Adres:  |  | GMINA LUBLIN<br>PLAC ŁOKIETKA 1 W LUBLINIE  |  |
| Obiekt:   |  | BUDYNEK RATUSZA<br>PLAC ŁOKIETKA 1 W LUBLINIE   |  |
| Typ instalacji:   |  | RZUT PIĘTRA II<br>INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ                                    |  |
| Dziś:   |  | S4  |  |
| Skala:  |  | 1:100   |  |
| Projektant:   |  | mgr inż. Andrzej Przekora   |  |
| Sprawdził:  |  | mgr inż. Szymon Przekora  |  |
| Wzrost:   |  | mgr inż. Przemysław Głazczka  |  |

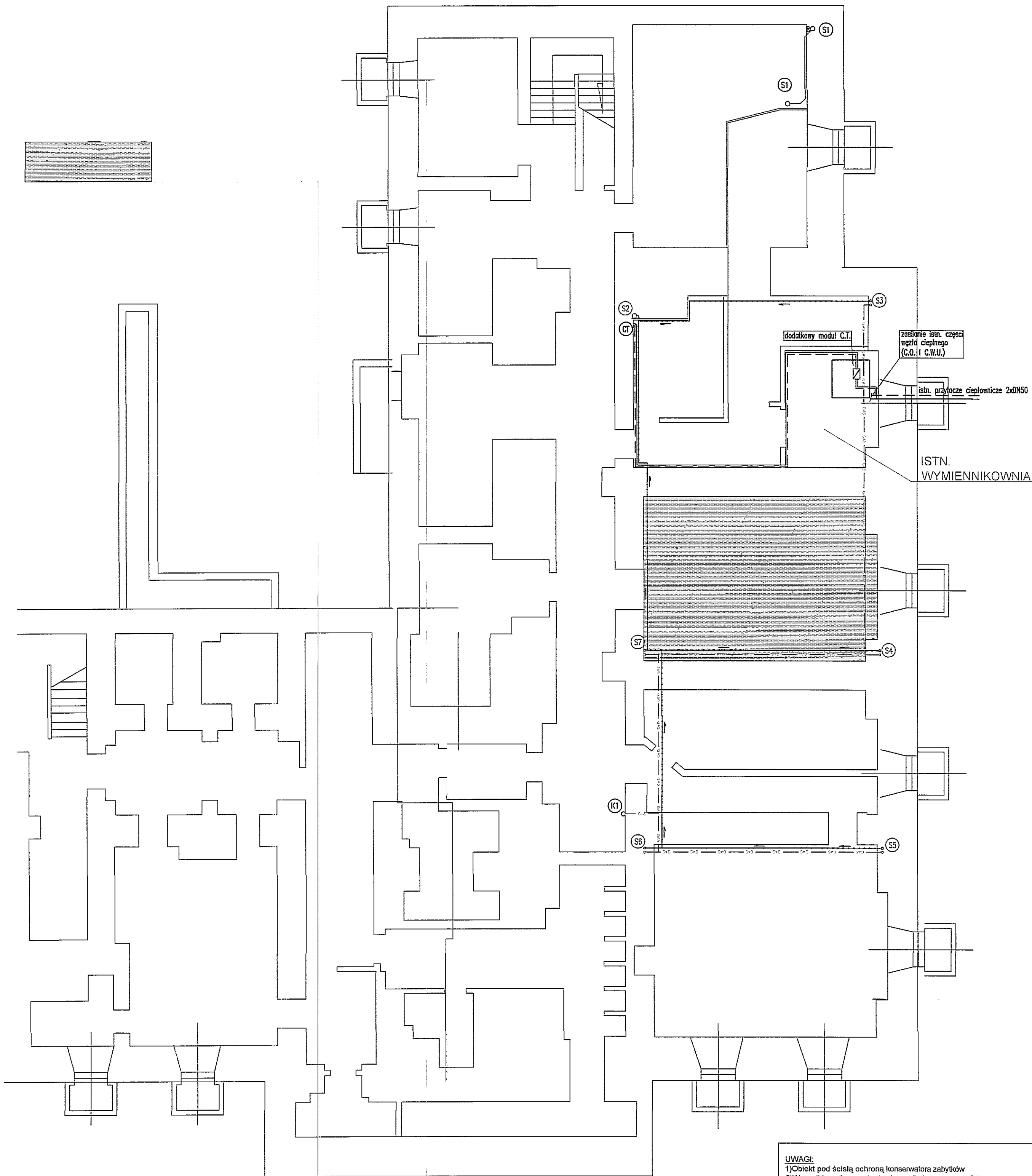
PODDASZE



UWAGI:  
1)Obiekt pod ścisłą ochroną konserwatorium zabytków  
2)Wszystkie zmiany na budowie wynikające ze specyfiki obiektu należy uzgodnić z konserwatorem zabytków  
3)Zastosowane urządzenia oraz ich parametry wynikają ze specyfiki obiektu, dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych po ówczesnym uzyskaniu zgody projektanta i konserwatora zabytków na zamianę urządzeń i przeprowadzeniu dodatkowych obliczeń konstrukcyjnych oraz hydraulicznych.  
4)Zastosowane urządzenia i materiały winny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z PN.  
5)Wszystkie prace montażowe należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacji”.  
6)Prace prowadzić pod kierownictwem osoby posiadającej uprawnienia budowlane do kierowania robotami przy zabytkach ruchomych

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <b>EKO Sanit</b>  |  | <b>CENTRUM WENTYLACJI KLIMATYZACJI I CHŁODNICTWA</b> |  |
| Eko-Sanit D.Grzybowski Spółka Jawna ul.Piaskowa 23, 20-413 Lublin tel. 81 745-61-91, 81 744-12-41, fax 81 744-12-42, www.eko-sanit.pl, biuro@eko-sanit.pl |  |  |  |
| Inwestor: GMINA LUBLIN<br>PLAC ŁOKIETKA 1 W LUBLINIE  |  | Data: 01.2016  |  |
| Obiekt: BUDYNEK RATUSZA<br>PLAC ŁOKIETKA 1 W LUBLINIE   |  |  |  |
| Tytuł rysunku: RZUT PODDASZA NIEUŻYTKOWEGO<br>INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ  |  | Skala: S5<br>Pracownik: 1:100                        |  |
| Dziś: SANITARNIA<br>Projektant: mgr inż. Andrzej Przekora<br>Opis: mgr inż. Szymon Przekora<br>Sprawdził: mgr inż. Przemysław Głazczka                    |  | Numer projektu: 2166/Lb/54<br>LUB/0161/PWOS/09       |  |

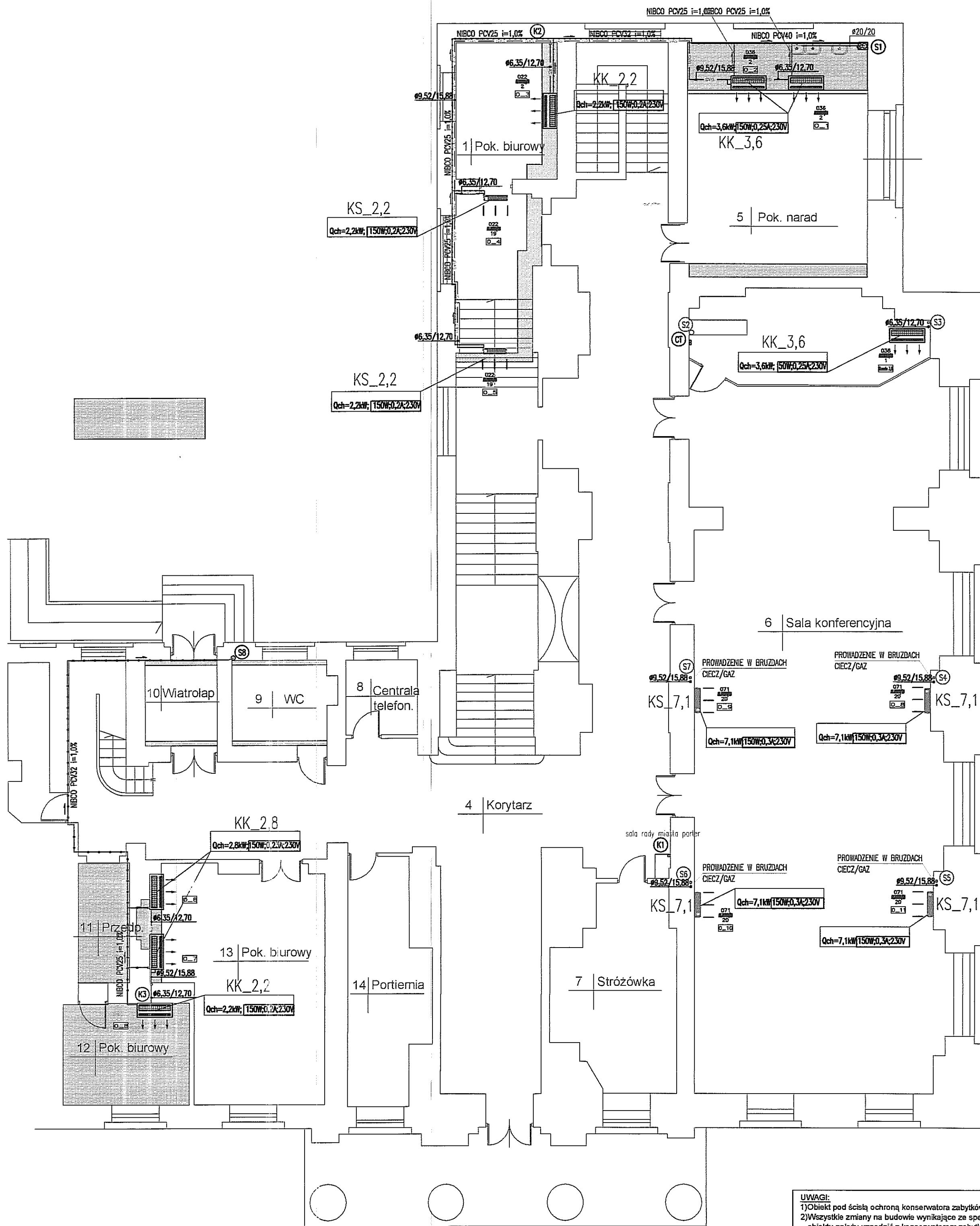
PIWNICA



UWAGI:  
1)Obiekt pod ścisłą ochroną konserwatora zabytków  
2)Wszystkie zmiany na budowie wynikające ze specyfiki obiektu należy uzgodnić z konserwatorem zabytków  
3)Zastosowane urządzenia oraz ich parametry wynikają ze specyfiki obiektu, dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych po ówczesnym uzyskaniu zgody projektanta i konserwatora zabytków na zamianę urządzeń i przeprowadzeniu dodatkowych obliczeń konstrukcyjnych oraz hydraulicznych.  
4)Zastosowane urządzenia i materiały winny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z PN.  
5)Wszystkie prace montażowe należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacji

|                   |  |   |  |
|-------------------|--|---|--|
| <b>EKO</b>        |  | <b>CENTRUM WENTYLACJI KLIMATYZACJI I CHŁODNICTWA</b>  |  |
| <b>Sanit</b>      |  | Eko-Sanit D.Grzybowski Spółka Jawna ul.Piaskowa 23, 20-413 Lublin<br>tel.81 745-61-61, 81 744-12-41, 81 744-12-42, www.eko-sanit.pl, biuro@eko-sanit.pl |  |
| Nazwa:            |  | GMINA LUBLIN  |  |
| Data:             |  | 04.2014   |  |
| Ciepłota:         |  | BUDYNEK RATUSZA   |  |
| Typ instalacji:   |  | PLAC ŁOKIETKA 1 W LUBLINIE  |  |
| Nazwa instalacji: |  | RZUT PIWNIC   |  |
| Instalacja:       |  | INSTALACJA KLIMATYZACJI, INSTALACJA C.T.  |  |
| Wzrost:           |  | S6  |  |
| Skala:            |  | 1:100   |  |
| Projektant:       |  | mgr inż. Andrzej Przekora   |  |
| Opis:             |  | mgr inż. Szymon Przekora  |  |
| Sprawdził:        |  | mgr inż. Przemysław Głuszczyk   |  |

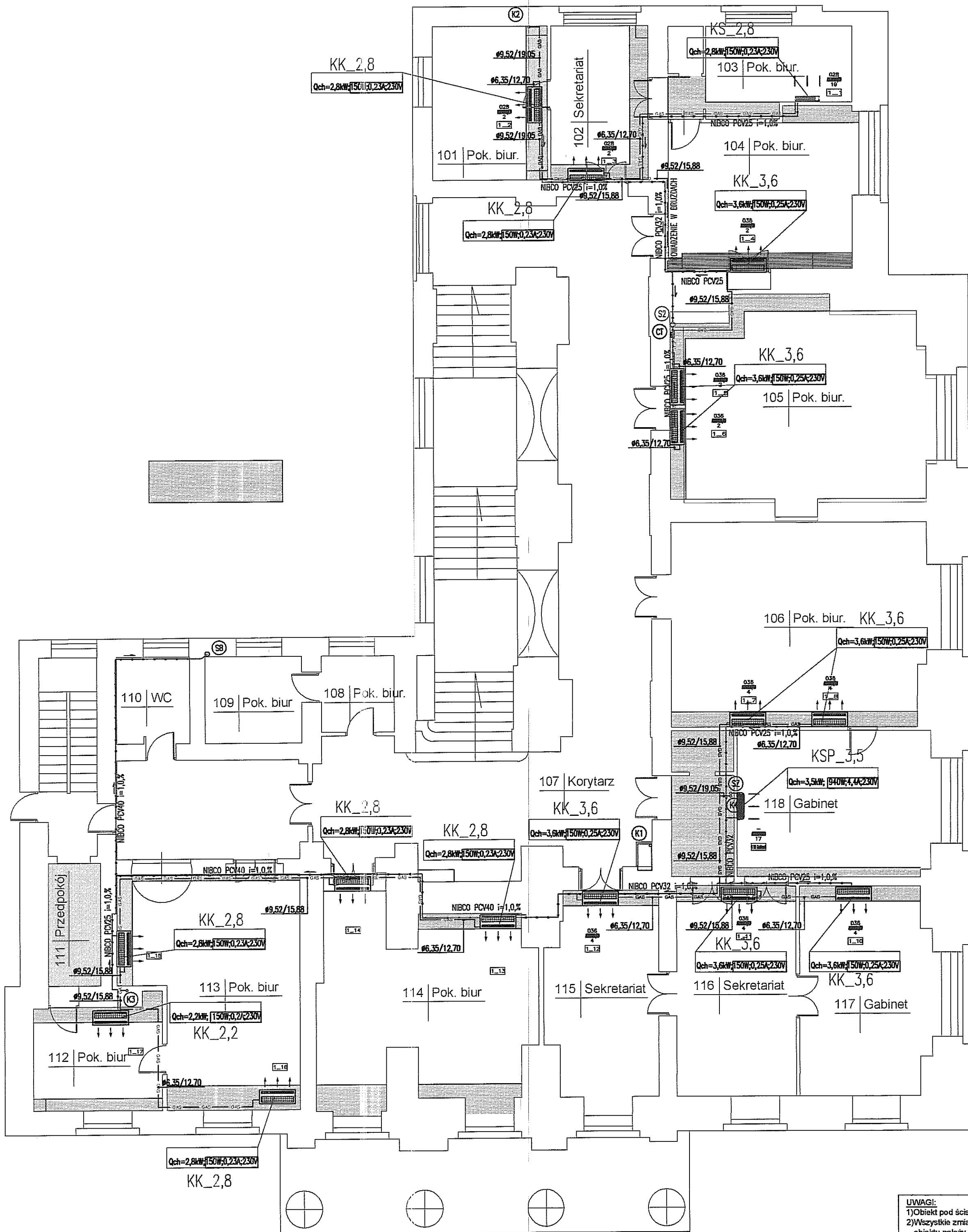
PARTER



- UWAGI:
- 1) Obiekt pod ścisłą ochroną konserwatora zabytków
  - 2) Wszystkie zmiany na budowie wynikające ze specyfiki obiektu należy uzgodnić z konserwatorem zabytków
  - 3) Zastosowane urządzenia oraz ich parametry wynikają ze specyfiki obiektu, dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych po ówczesnym uzyskaniu zgody projektanta i konserwatora zabytków na zamianę urządzeń i przeprowadzeniu dodatkowych obliczeń konstrukcyjnych oraz hydraulicznych.
  - 4) Zastosowane urządzenia i materiały winny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z PN.
  - 5) Wszystkie prace montażowe należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacji
  - 6) Prace prowadzić pod kierownictwem osoby posiadającej uprawnienia budowlane do kierowania robotami przy zabytkach ruchomych

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>eko</b><br><b>Sanit</b>   |  | <b>CENTRUM WENTYLACJI KLIMATYZACJI I CHŁODNICTWA</b><br>Eko-Sanit D.Grzybowski Spółka Jawna ul.Piaskowa 23, 20-413 Lublin<br>tel. 81 745-61-91, 81 744-12-41, fax 81 744-12-42, www.eko-sanit.pl, biuro@eko-sanit.pl |  |
| Projektant: <b>GMINA LUBLIN</b><br>PLAC ŁOKIETKA 1 W LUBLINIE                  |  | Data: <b>01.2016</b>   |  |
| Objekt: <b>BUDYNEK RATUSZA</b><br>PLAC ŁOKIETKA 1 W LUBLINIE                   |  |  |  |
| Tytuł rysunku: <b>RZUT PARTERU</b><br>INSTALACJA KLIMATYZACJI, INSTALACJA C.T. |  | Wzrost: <b>S7</b><br>Przebieg: <b>1:100</b>  |  |
| Droga: <b>SANITARNIA</b>   |  |  |  |
| Projektant: <b>mgr inż. Andrzej Przekora</b>                                   |  | Moczenie urządzeń: <b>2166Lb64</b>   |  |
| Opis: <b>mgr inż. Szymon Przekora</b>  |  | Podpis: <b>[Signature]</b>   |  |
| Sprawdził: <b>mgr inż. Przemysław Głuszczyk</b>                                |  | LUB.0181/PWCS09  |  |

PIĘTRO I

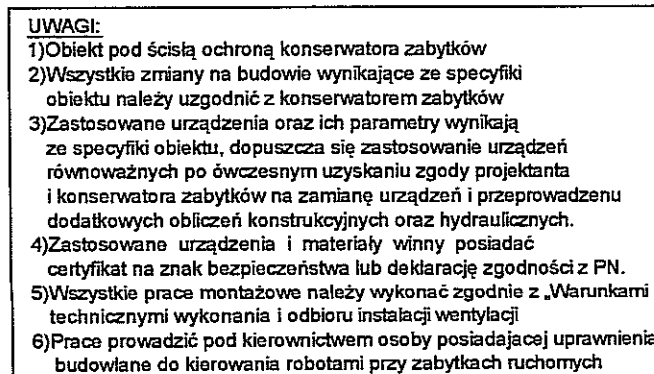




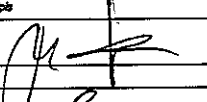

- UWAGI:**
- 1) Obiekt pod ścisłą ochroną konserwatora zabytków
  - 2) Wszystkie zmiany na budowie wynikające ze specyfiki obiektu należy uzgodnić z konserwatorem zabytków
  - 3) Zastosowane urządzenia oraz ich parametry wynikają ze specyfiki obiektu, dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych po ówczesnym uzyskaniu zgody projektanta i konserwatora zabytków na zamianę urządzeń i przeprowadzeniu dodatkowych obliczeń konstrukcyjnych oraz hydraulicznych.
  - 4) Zastosowane urządzenia i materiały winny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z PN.
  - 5) Wszystkie prace montażowe należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacji”
  - 6) Prace prowadzić pod kierownictwem osoby posiadającej uprawnienia budowlane do kierowania robotami przy zabytkach ruchomych

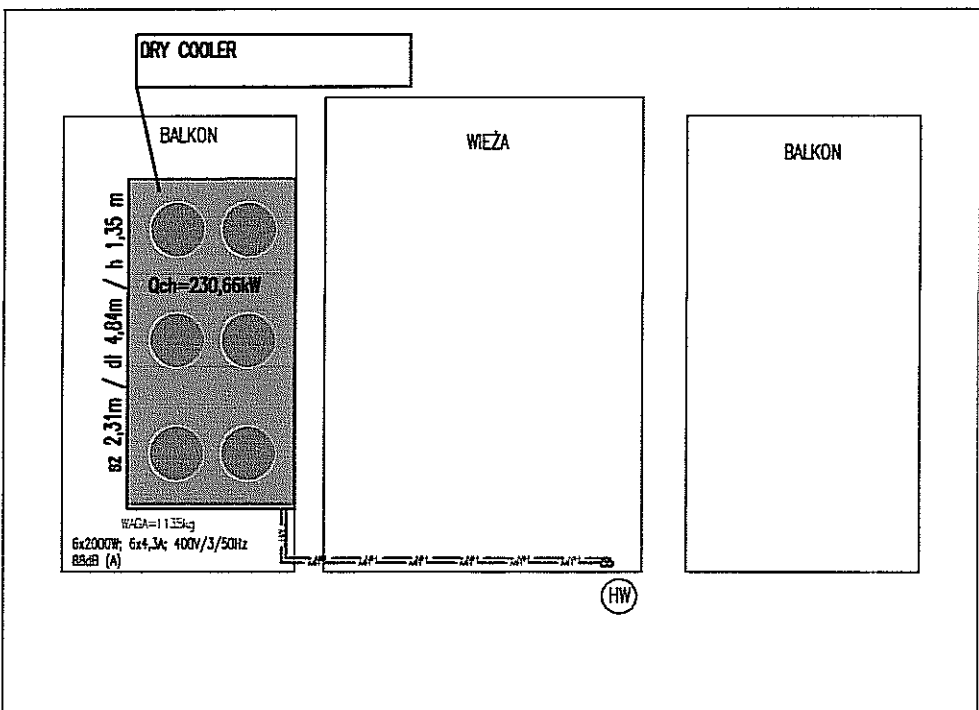
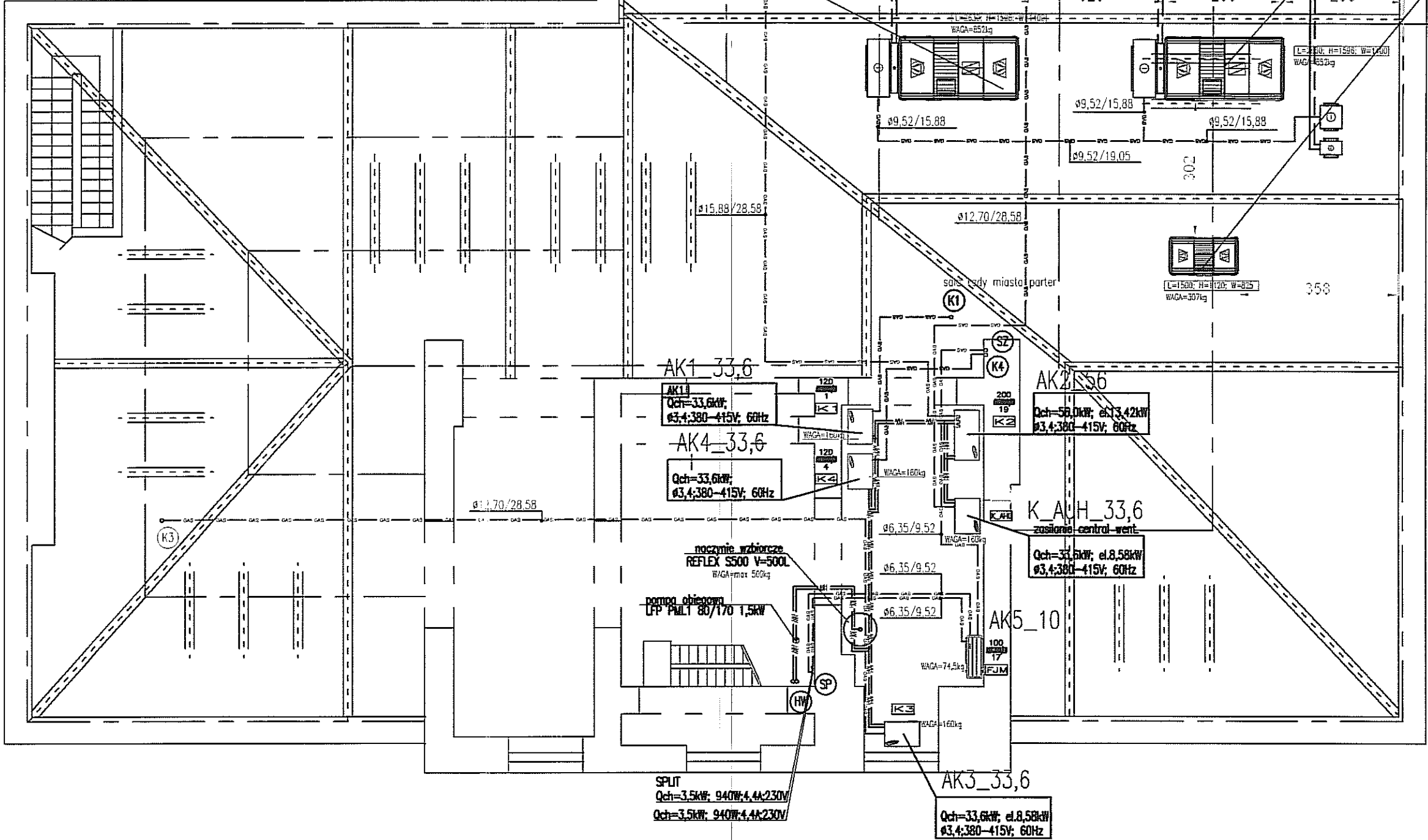
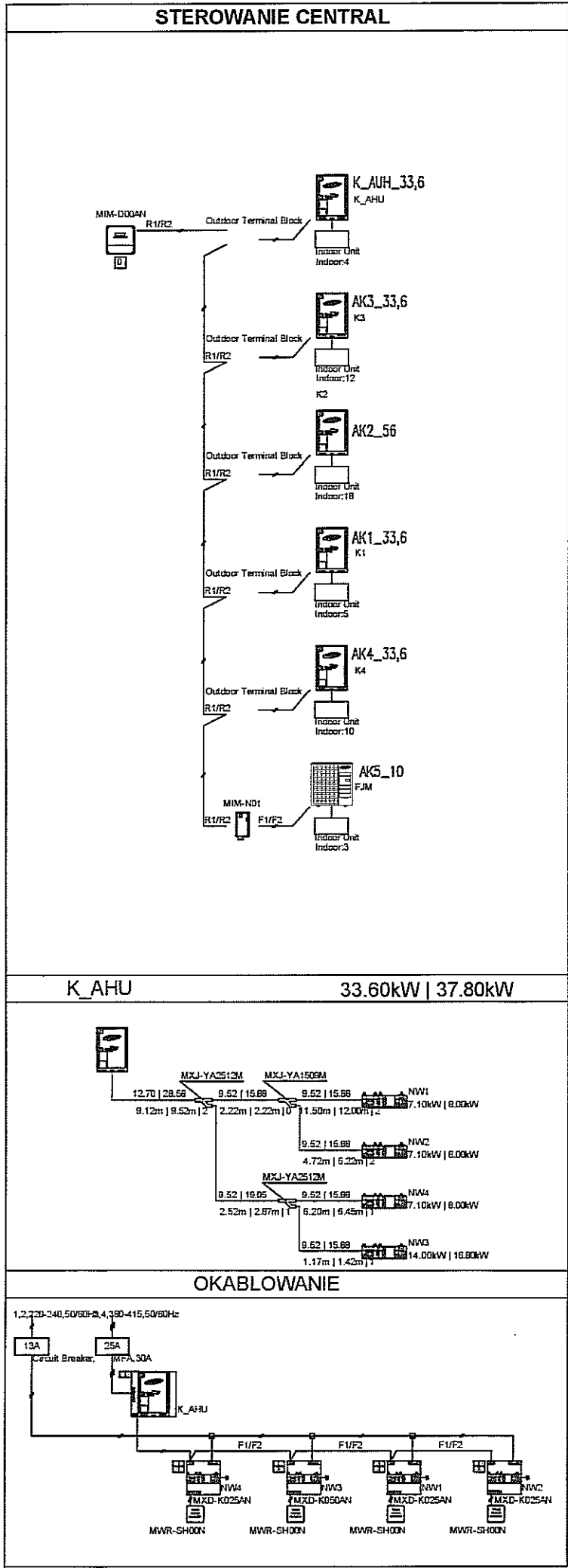
|              |   |  |                                      |
|--------------|---|--|--------------------------------------|
| <b>EKO</b>   |   | <b>CENTRUM WENTYLACJI KLIMATYZACJI I CHŁODNICTWA</b>   |                                      |
| <b>Sanit</b> |   | Eko-Sanit D.Grzybowski Spółka Jawna ul.Piaskowa 23, 20-413 Lublin<br>tel. 81 745-61-91, 81 744-12-41, fax 81 744-12-42, www.eko-sanit.pl, biuro@eko-sanit.pl |                                      |
| Wzrost:      | GMINA LUBLIN<br>PLAC ŁOKIETKA 1 W LUBLINIE                |  | Data: 01.2016                        |
| Obec:        | BUDYNEK RATUSZA<br>PLAC ŁOKIETKA 1 W LUBLINIE             |  |                                      |
| Wzrost:      | RZUT PIĘTRA I<br>INSTALACJA KLIMATYZACJI, INSTALACJA C.T. |  | Wzrost: S8                           |
| Wzrost:      | SANITARNIA  |  | Wzrost: 2186/Lb/84                   |
| Wzrost:      | mgr inż. Andrzej Przekora                                 |  | Wzrost: mgr inż. Szymon Przekora     |
| Wzrost:      | mgr inż. Szymon Przekora                                  |  | Wzrost: mgr inż. Przemysław Głazczka |
| Wzrost:      | mgr inż. Przemysław Głazczka                              |  | Wzrost: LUB/0181/PWOS/08             |



$Q_{ch}=3,61\text{ kW}; 150\text{ W}; 0,25\text{ A}; 230\text{ V}$



|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|  |  | <b>CENTRUM WENTYLACJI KLIMATYZACJI I CHŁODNICTWA</b><br>Eko-Sanit D.Gryzbowski Spółka Jawna ul.Piaskowa 23, 20-413 Lublin<br>tel. 81 745-61-91, 81 744-12-41, fax 81 744-12-42, <a href="http://www.eko-sanit.pl">www.eko-sanit.pl</a> , <a href="mailto:biuro@eko-sanit.pl">biuro@eko-sanit.pl</a> |  |
|  |  |   |  |
| Nazwa:  |  | Data:   |  |
| GMINA LUBLIN<br>PLAC ŁOKIETKA 1 W LUBLINIE  |  | 01.2016   |  |
| Temat:  |  |   |  |
| BUDYNEK RATUSZA<br>PLAC ŁOKIETKA 1 W LUBLINIE   |  |   |  |
| Tytuł rysunku:  |  | Nr kolejny:   |  |
| RZUT PIĘTRA II<br>INSTALACJA KLIMATYZACJI, INSTALACJA C.T.                            |  | S9  |  |
| Pochwała:   |  | 1:100   |  |
| Data:   |  | Strona:   |  |
| SANITARNIA  |  | Kody i Numery   |  |
| Projektant:   |  | Numer uprawnień:  |  |
| mgr inż. Andrzej Przekora   |  | 2186/Lb/84  |  |
| Opracował:  |  | Pochwała:   |  |
| mgr inż. Szymon Przekora  |  |    |  |
| Sprawdził:  |  | LUB/0161/PWOS/09  |  |
| mgr inż. Przemysław Głazczaka   |  |    |  |

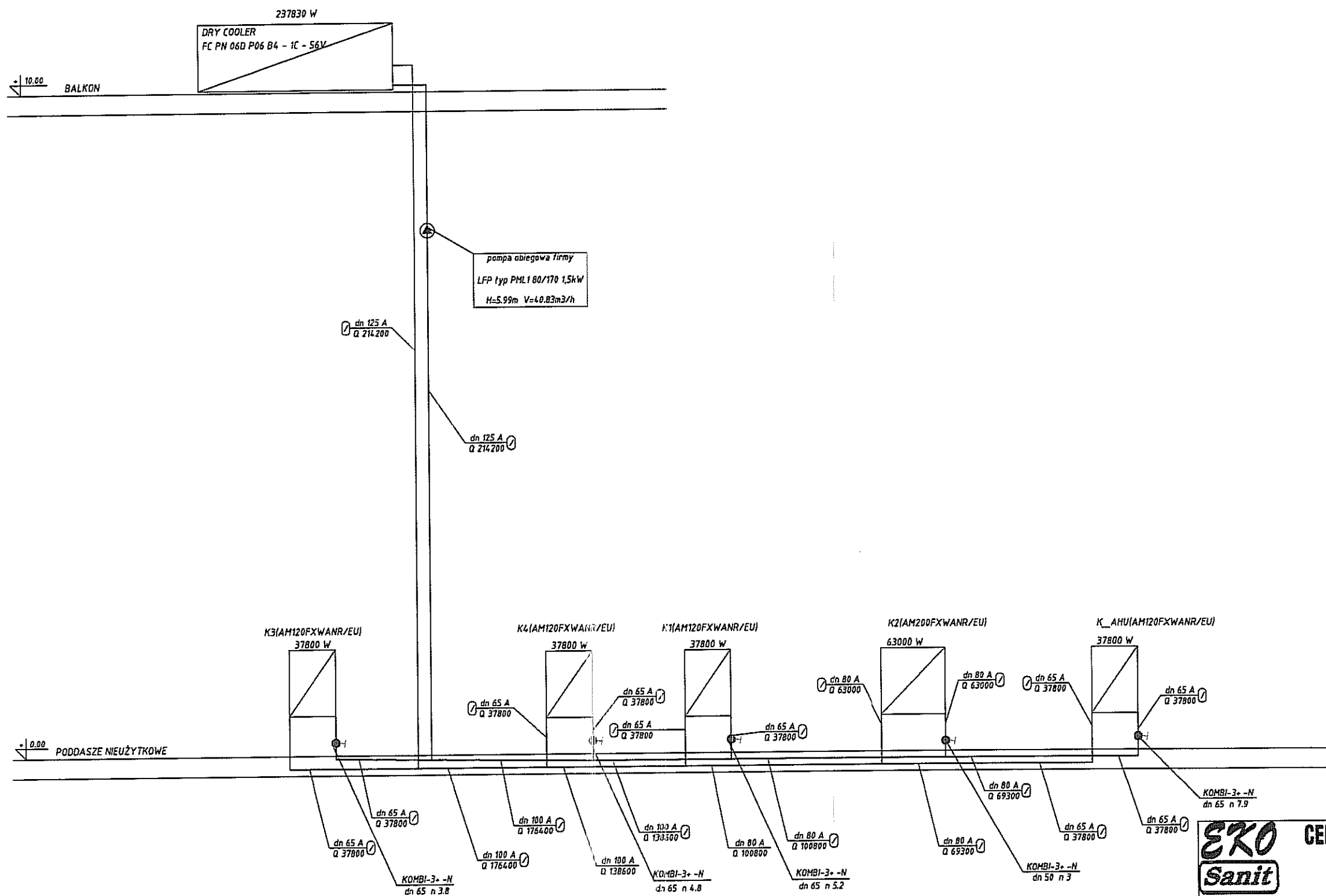


- UWAGI:**
- 1)Obiekt pod ścisłą ochroną konserwatora zabytków
  - 2)Wszystkie zmiany na budowie wynikające ze specyfiki obiektu należy uzgodnić z konserwatorem zabytków
  - 3)Zastosowane urządzenia oraz ich parametry wynikają ze specyfiki obiektu, dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych po ówczesnym uzyskaniu zgody projektanta i konserwatora zabytków na zamianę urządzeń i przeprowadzeniu dodatkowych obliczeń konstrukcyjnych oraz hydraulicznych.
  - 4)Zastosowane urządzenia i materiały winny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z PN.
  - 5)Wszystkie prace montażowe należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacji”.
  - 6)Prace prowadzić pod kierownictwem osoby posiadającej uprawnienia budowlane do kierowania robotami przy zabytkach ruchomych

**ECO Sanit** CENTRUM WENTYLACJI KLIMATYZACJI I CHŁODNICTWA


Ek-Sanit D.Grzybowski Spółka Jawna ul.Piaskowa 23, 20-413 Lublin  
tel. 81 745-61-91, 81 744-12-41, fax 81 744-12-42, www.eko-sanit.pl, biuro@eko-sanit.pl

|              |   |                      |            |
|--------------|---|----------------------|------------|
| Wzrost:      | GMINA LUBLIN<br>PLAC ŁOKIETKA 1 W LUBLINIE  | Data:                | 01.2016    |
| Grupa:       | BUDYNEK RATUSZA<br>PLAC ŁOKIETKA 1 W LUBLINIE                                       |                      |            |
| Typ rysunku: | RZUT PODDASZA NIEUŻYTKOWEGO<br>INSTALACJA KLIMATYZACJI, INSTALACJA C.T. ORAZ C.T.D. | Skala:               | S10        |
| Projektant:  | mgr inż. Andrzej Przekora   | Miejsce opracowania: | 2186/LB/84 |
| Opracował:   | mgr inż. Szymon Przekora  |                      |            |
| Sprawdził:   | mgr inż. Przemysław Głuszczyk   |                      |            |

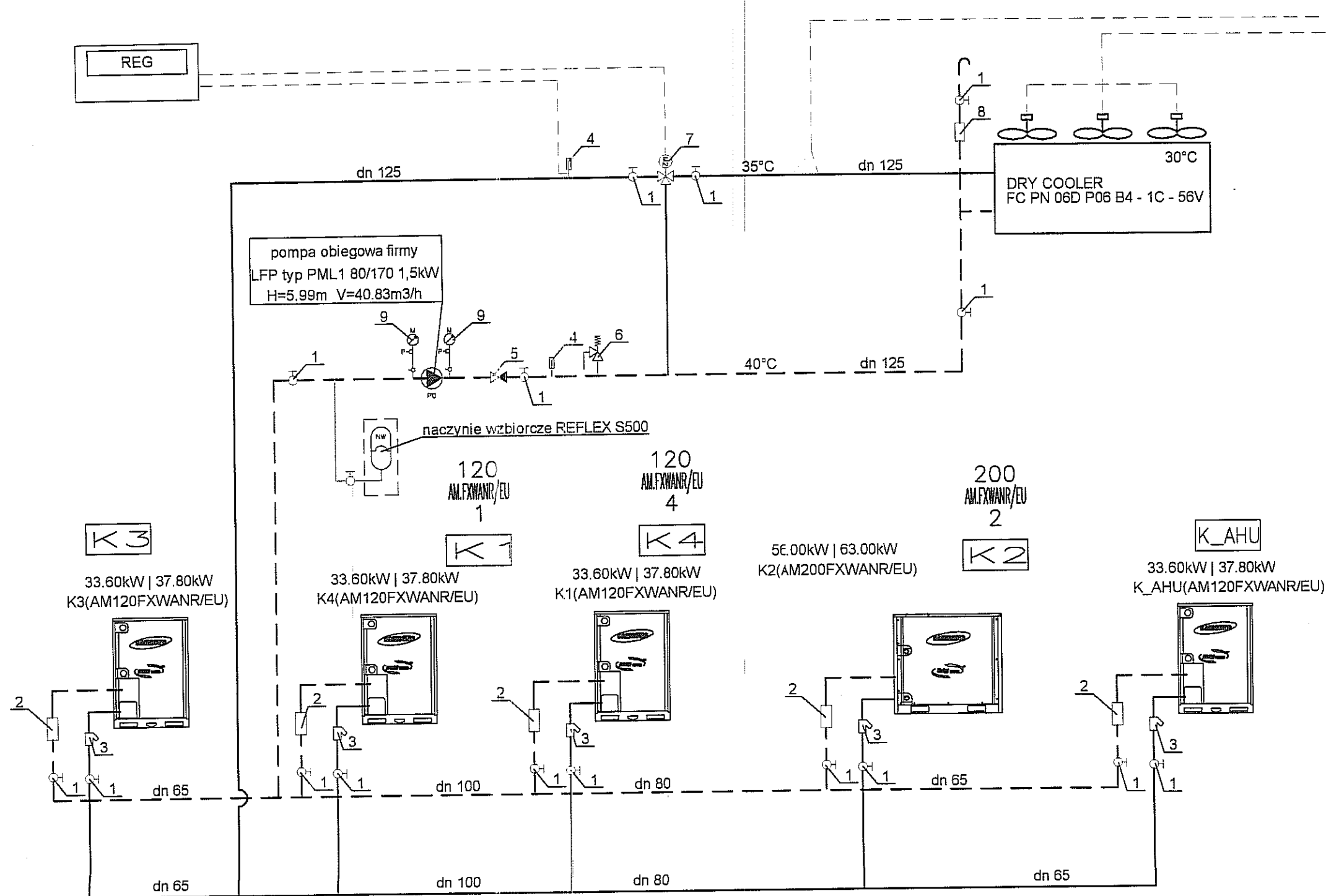


## CENTRUM WENTYLACJI KLIMATYZACJI I CHŁODNICTWA

Eko-Sanit D.Grzybowski Spółka Jawna ul.Piaskowa 23, 20-413 Lublin  
tel. 81 745-61-91, 81 744-12-41, fax 81 744-12-42, www.eko-sanit.pl, biuro@eko-sanit.pl

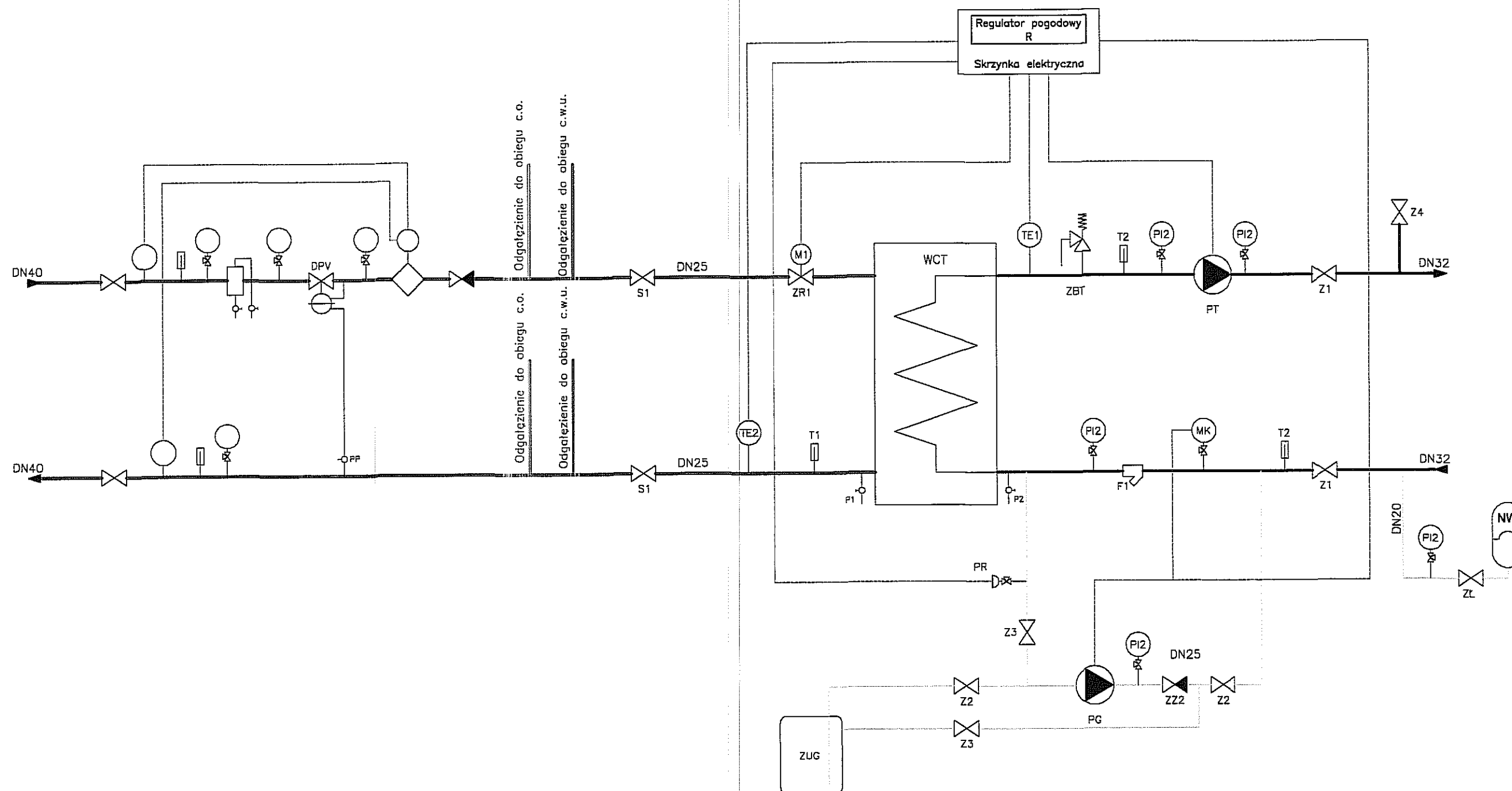
|                |  |                              |                  |   |                     |
|----------------|--|------------------------------|------------------|---|---------------------|
| Investor:      | GMINA LUBLIN<br>PLAC ŁOKIETKA 1 W LUBLINIE             |                              |                  | Data:<br>01.2016  |                     |
| Obiekt:        | BUDYNEK RATUSZA<br>PLAC ŁOKIETKA 1 W LUBLINIE          |                              |                  |   |                     |
| Tytuł rysunku: | ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODNEGO<br>CHŁODZENIA AGREGATÓW |                              |                  | Nr katalogu:<br>S11   | Podobótka:<br>1:100 |
| Branda:        | SANITARNA  | Imię i Nazwisko:             | Numer uprawnień: | Podpis:   |                     |
|                | Projektant   | mgr inż. Andrzej Przekora    | 2186/Lb/84       |  |                     |
|                | Opisował   | mgr inż. Szymon Przekora     |                  |   |                     |
|                | Sprawił  | mgr inż. Przemysław Głazczka | LUB/0181/PWOS/09 |   |                     |





- 1- zawór kulowy
- 2- czujnik przepływu Johnson F61SB9100
- 3- filtr siatkowy
- 4- termometr przyłgowy, tarczowy 0-100°C
- 5- zawór zwrotny
- 6- zawór bezpieczeństwa SYR 1915 dn25x32mm
- 7- zawór regulacyjny trójdrogowy
- 8- zbiornik odpowietrzający o poj. 5 dm<sup>3</sup>
- 9- manometr tarczowy

|   |  |   |                  |
|---|--|---|------------------|
| <b>EKO Sanit</b>  |  | <b>CENTRUM WENTYLACJI KLIMATYZACJI I CHŁODNICTWA</b>                                    |                  |
| Eko-Sanit D.Grzybowski Spółka Jawna ul.Piaskowa 23, 20-413 Lublin |  | tel. 81 745-61-91, 81 744-12-41, fax 81 744-12-42, www.eko-sanit.pl, biuro@eko-sanit.pl |                  |
| Inwestor:   | GMINA LUBLIN<br>PLAC ŁOKIETKA 1 W LUBLINIE         | Data: 01.2016   |                  |
| Obiekt:   | BUDYNEK RATUSZA<br>PLAC ŁOKIETKA 1 W LUBLINIE      |   |                  |
| Tytuł rysunku:  | SCHEMAT INSTALACJI WODNEGO<br>CHŁODZENIA AGREGATÓW | Nr arkusza: S12   | Podziałka: 1:100 |
| Brand:  | SANITARNA  | Imię i Nazwisko:  | Podpis:          |
| Projektant:   | mgr inż. Andrzej Przekora                          | Numer uprawnień:  | 2186/Lb/84       |
| Opisownik:  | mgr inż. Szymon Przekora                           |   |                  |
| Sprawdzał:  | mgr inż. Przemysław Głazczka                       |   |                  |



|                     |  |  |  |
|---------------------|--|--|--|
| <b>EKO Sanit</b>    |  | <b>CENTRUM WENTYLACJI KLIMATYZACJI I CHŁODNICTWA</b> |  |
| Investor:           |  | GMINA LUBLIN<br>PLAC ŁOKIETKA 1 W LUBLINIE           |  |
| Data:               |  | 05.2014  |  |
| Obiekt:             |  | BUDYNEK RATUSZA<br>PLAC ŁOKIETKA 1 W LUBLINIE        |  |
| Tytuł rysunku:      |  | SCHEMAT MODUŁU C.T.                                  |  |
| Nr kolejny:         |  | S13  |  |
| Podziałka:          |  | 1:100  |  |
| Brutto:             |  | SANITARNA  |  |
| Inicjał i Nazwisko: |  | mgr inż. Andrzej Przekora                            |  |
| Numer uprawnień:    |  | 2186/Lb/84   |  |
| Podpis:             |  | <i>[Signature]</i>                                   |  |
| Opracował:          |  | mgr inż. Szymon Przekora                             |  |
| Sprawdził:          |  | mgr inż. Przemysław Głuszczka                        |  |
| LUB/0181/PWOS/09    |  | <i>[Signature]</i>                                   |  |

|                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| K1(AM120FXWANR/EU) | 33.60kW   37.80kW |
|--------------------|-------------------|

