



Nr 14/P-S/2007**ZAMAWIAJĄCY:** **Urząd Miasta Lublin**
Pl. Łokietka 1**INWESTOR:** **Urząd Miasta Lublin**
Pl. Łokietka 1

**Projekt budowlano-wykonawczy
instalacji wentylacji mechanicznej
w pomieszczeniach kuchni i stołówki
Szkoły Podstawowej Nr 4 w Lublinie**

BRANŻA: **sanitarna****OBIEKT:** **Szkoła Podstawowa Nr 4**
Nr Dz. Geod. 184**ADRES:** **Lublin**
ul. Hiacyntowa 69**Kod CPV** **45331000-8**

funkcja	imię i nazwisko	nr uprawnień	data	podpis i pieczęćka
as. projektanta			maj 2007	
projektant	Dr inż. Piotr Surmacz	473/Lb/88 474/Lb/88	maj 2007	 Dr inż. Piotr Surmacz mgr proj. 673/Lb/88, 674/Lb/88 Instalacje sanitarne, klimatyzacyjne i ochrony środowiska
sprawdzający	Mgr inż. G. Krzych	430/Lb/2001	maj 2007	 Mgr inż. Grzegorz Krzych Instalacje budowlane do projektowania i nadzoru nad robotami budowlanymi bez ograniczeń

Biała Podlaska, maj 2007 r.

Mgr inż. Grzegorz Krzych
Instalacje budowlane do projektowania
i nadzoru nad robotami budowlanymi
bez ograniczeń
w szczególności instalacyjnej w zakresie:
sieci, instalacji i urządzeń
wodociągowych i kanalizacyjnych,
ciepłych, wentylacyjnych i gazowych
nr świad. 1976/Lb/92, 35/Lb/97, 430/Lb/2001

ZAKRES PROWADZONEJ DZIAŁALNOŚCIkompleksowe projektowanie
i nadzór inwestycjidoradztwo techniczne
w dziedzinie budownictwaprzygotowywanie wniosków
do funduszu

SPIS TREŚCI

część opisowa

1. PODSTAWA OPRACOWANIA
2. ZAKRES OPRACOWANIA
3. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU
4. OPIS ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO
5. WYTYCZNE BRANŻOWE
 - 5.1 Budowlane
 - 5.2 Instalacyjne
 - 5.3 Elektryczne
 - 5.4 Automatyka
6. OBLICZENIA
 - 6.1 Określenie ilości powietrza wentylującego dla poszczególnych pomieszczeń
 - 6.2 Wydajność poszczególnych układów
 - 6.3 Zapotrzebowanie na czynniki energetyczne
 - 6.4 Dobór urządzeń
7. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I ELEMENTÓW INSTALACJI
8. ZAŁĄCZNIKI
 - Oświadczenie projektanta i sprawdzającego
 - Parametry dobranych urządzeń – karty doboru i katalogowe

część rysunkowa

- | | |
|--|-------------|
| Rys. 1 – Instalacja wentylacyjna – SYTUACJA | Skala 1:500 |
| Rys. 2 – Instalacja wentylacyjna i ciepła technologicznego –
RZUT PIWNIC | Skala 1:50 |
| Rys. 3 – Instalacja wentylacyjna – RZUT PARTERU | Skala 1:50 |
| Rys. 4 – Instalacja wentylacyjna – RZUT DACHU – Lokalizacja central
i wentylacyjnych i wentylatorów | Skala 1:75 |
| Rys. 5 – Instalacja wentylacyjna – PRZEKROJE A-A; B-B | Skala 1:50 |
| Rys. 6 – Instalacja wentylacyjna – PRZEKROJE C-C; D-D | Skala 1:50 |
| Rys. 7 – Instalacja wentylacyjna – PRZEKROJE E-E; F-F | Skala 1:50 |
| Rys. 8 – Instalacja ciepła technologicznego. Schemat instalacji | Skala ---- |

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawa opracowania jest:

- umowa zawarta między Zleceniodawcą a Wykonawcą opracowania dokumentacji projektowej,
- Inwentaryzacja budowlana kuchni i pomieszczeń towarzyszących wykonana przez EKOpjekt w Białej Podlaskiej,
- Projekt technologii kuchni, wykonany przez Pracownię Projektowo-Technologiczną „GERONA” w Warszawie, Warszawa 05.04.2007 r.; autorzy mgr inż. A. Rządkowski, mgr inż. M. Zelewski,
- uzgodnienia branżowe,
- wizja lokalna,
- normy i normatywy związane z tematem opracowania,
- katalogi firm produkujące urządzenia dla potrzeb wentylacji i klimatyzacji.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania obejmuje:

- określenie ilości powietrza wentylującego dla poszczególnych pomieszczeń,
- obliczenie zapotrzebowania energii cieplnej,
- wymiarowanie sieci przewodów,
- dobór urządzeń,
- graficzne przedstawienie rozmieszczenia urządzeń i przebiegu tras przewodów.

3. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Pomieszczenia istniejącej kuchni i zaplecza, zlokalizowane są na parterze i w piwnicy głównego budynku Szkoły Podstawowej w Lublinie przy ul. Hiacyntowej 69. Sale konsumenckie zlokalizowane są na parterze tego budynku obok kuchni właściwej. Na kondygnacjach wyższych zlokalizowane są sale lekcyjne oraz pomieszczenia administracyjne. Kuchnia przygotowuje posiłki dla uczniów oraz nauczycieli. Praca rozpoczyna się o godzinie 8⁰⁰ i trwa do 16⁰⁰. Wyposażenie kuchni jest z lat 80 ubiegłego wieku i winne być poddane modernizacji (wymianie na nowe).

Konstrukcja budynku żelbetowa. Budynek częściowo podpiwniczony ze stropodachem. Okna drewniane podwójnie szklone.

Dostawa czynników energetycznych (cw, gorąca woda dla c.o.) odbywa się z węzła cieplnego podłączonego do systemu ciepłowniczego miasta.

4. OPIS ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO

4.1 Instalacje wentylacyjne

Projektowana instalacja wentylacyjna została dostosowana do specyfiki pomieszczeń (technologii) występujących w segmencie kuchennym. Układy wentylacyjne obsługiwać będą kuchnię właściwą, pomieszczenia zaplecza kuchennego oraz sale konsumpcyjne. Cały system składa z części nawiewnej i wywiewnej. W skład części nawiewnej wchodzić będzie 2 centrale wentylacyjne firmy Clima-Produkt typ GOLEM 1 zewnętrzne, wyposażona odpowiednio do zakresu pracy (obróbki powietrza) oraz pełną automatykę zapewniającą utrzymanie założonych parametrów powietrza w okresie grzewczym.

Instalacja nawiewna N-xx, obsługująca pomieszczenie kuchni właściwej i jej zaplecza, składać się będzie z:

- centrali wentylacyjnej nawiewnej typ GOLEM 1 o wydajności powietrza $V=2650 \text{ m}^3/\text{h}$ przy sprężu dyspozycyjnym $P_{\text{dys}}=280 \text{ Pa}$. Centrala wyposażona będzie w nagrzewnicę wodną powietrza, filtra EU-4, automatykę pozwalającą na normowanie temperatury powietrza nawiewanego do pomieszczeń w okresie zimowym,
- przewodów o przekroju prostokątnym z blachy stalowej ocynkowanej o grubości **0.8 mm**, łączonych na kołnierze z śrubą narożną i dociskami przy większych przekrojach,
- kratki wentylacyjnych nawiewnych z przepustnicą typ STWS-425x225/GS/nr firmy

SMAY Kraków oraz kratki KN-x-x+P (x-x wymiary kratki podano na rysunkach) firmy KLIMOR. Wszystkie zastosowane urządzenia posiadają atest higieniczny.

Instalacja nawiewna N1-xx, obsługując sale konsumenckie, składać się będzie z:

- centrali wentylacyjnej nawiewnej typ GOLEM 1 o wydajności powietrza $V=2550 \text{ m}^3/\text{h}$ przy sprężu dyspozycyjnym $P_{\text{dys}}=270 \text{ Pa}$. Centrala wyposażona będzie w nagrzewnicę wodną powietrza, filtra EU-4, automatykę pozwalającą na normowanie temperatury powietrza nawiewanego do pomieszczeń w okresie zimowym,
- przewodów o przekroju prostokątnym z blachy stalowej ocynkowanej o grubości **0.8 mm**, łączonych na kołnierze z śrubą narożną i dociskami przy większych przekrojach, kratki wentylacyjnych nawiewnych z przepustnicą typ STWS-425x225/GS/nr ; STWS-425x125/GS/nr firmy SMAY Kraków. Wszystkie zastosowane urządzenia posiadają atest higieniczny

Wywiew powietrza z pomieszczeń mają zapewnić instalacja składające się:

W kuchni głównej- W-xx

- z okapy centralnego OW02-240PK, z 4 filtrami siatkowymi, oświetleniem i zaworami do spustu kondensatu, 2 otworami $\varnothing 315$,
- okapu przyściennego OW01-190LK, z 4 filtrami siatkowymi, oświetleniem i zaworami do spustu kondensatu, 2 otworami $\varnothing 315$
- przewodem o przekroju prostokątnym 315×250 , z blachy stalowej ocynkowanej o grubości $s \geq 0.8 \text{ mm}$, łączonego na kołnierze z śrubą narożną,
- tłumika kanałowego szumu pod wentylatory dachowe typ TWD-25-N firmy JUWENT,
- wentylatora dachowego typ WD-25-J-1420 o wydajności $2050 \text{ m}^3/\text{h}$ przy sprężu $P \sim 230 \text{ Pa}$, firmy jw.

w pozostałych pomieszczeniach zaplecza kuchennego W1-xx; W2-xx

- kratki wentylacyjne wywiewne typ KW- x-x+P,
- przewodów o przekroju prostokątnym z blachy stalowej ocynkowanej, łączących poszczególne wywiewniki z przewodami,
- w instalacjach W1-xx i W2-xx wentylatory kanałowe typ VENT-160L, ze złączami ACOP-VENT160, z silnikiem o mocy 200W oraz regulatorem obrotów REB-2.5N

Z sal konsumenckich W3-x-x

- kratki wentylacyjne wywiewne typ KW x-x+P,
- przewodów o przekroju prostokątnym z blachy stalowej ocynkowanej, łączących poszczególne wywiewniki z przewodami,
- tłumika kanałowego szumu pod wentylatory dachowe typ TWD-25-N firmy jw.,
- wentylatora dachowego typ WD-31.5-J-1420 o wydajności $2560 \text{ m}^3/\text{h}$ przy sprężu $P \sim 390 \text{ Pa}$ firmy jw.,

Z w-c W4-x-x

- Wentylator łazienkowy EBB-250 o wydajności $V=100 \text{ m}^3/\text{h}$ przy sprężu $P \sim 250 \text{ Pa}$, załączany włącznikiem oświetlenia pomieszczenia,
- przewodem o przekroju prostokątnym 100×100 , z blachy stalowej ocynkowanej o grubości $s \geq 0.8 \text{ mm}$, łączonego na kołnierze z śrubą narożną.

Instalacje nawiewne i wywiewne będą sprzęgnięte elektrycznie, tak że załączenie lub wyłączenie instalacji nawiewnej powodować będzie taką samą reakcję instalacji wywiewnej. Należy sprząć ze sobą następujące instalacje N-xx z W-xx; W1-xx i W2-xx; instalację N1-xx z W3-xx.

Instalacje wentylacyjne (nawiewna i wywiewna) wykonane będą z blachy stalowej ocynkowanej o grubości minimum 0.8 mm. Poszczególne elementy instalacji łączone będą na kołnierze ze śrubami narożnymi. Przy większych wymiarach kołnierzy dla zachowania dużej szczelności połączenia stosowane będą zaciski.

Przewody ciepła technologicznego zaizolować izolacją (np. Thermaflex FRM firmy THERMAFLEX). o grubości $s > 19 \text{ mm}$. Izolacja przewodów wychodzących na zewnątrz budynku (ciepła technologicznego glikolowej), winna być w płaszczu odpornym na warunki atmosferyczne. Dokładnie wykonać połączenia poszczególnych odcinków izolacji i wokół armatury. Przewody do

konstrukcji budynku będą mocowane za pomocą obejm i zawiesi.

Wszystkie przewody instalacji wentylacyjnych należy zaizolować cieplnie, izolacja z wełny mineralnej o grubości minimum 25 mm. w płaszczu na folii aluminiowej. Przewody wewnątrz pomieszczeń obudować suchym tynkiem (szczelnie). Przewody między centralą nawiewną a pomieszczeniami w budynku zaizolować izolacją jak wyżej lecz o grubości 50mm i w płaszczu z blachy aluminiowej lub ocynkowanej o grubości $s=0.5$ mm , łączonej na autonity. Izolację należy bardzo dokładnie docisnąć do powierzchni przewodów wentylacyjnych.

4.2 Instalacja glikolowa zasilająca nagrzewnice powietrza

Instalacja glikolowa zasilana będzie z węzła cieplnego szkoły. Instalacja składać się będzie z wymiennika płytowego typ CB-52-30L o wydajności cieplnej 72 kW, przewodów z rur stalowych czarnych ze szwem wykonanych wg PN-H-74200 i łączonych przez spawanie. Pompy obiegowej instalacji typ WILO-Stratos -32/1-12, pomp obiegu małego nagrzewnic typ WILO-Stratos-25/1-8, armatury zaporowej w postaci zaworów kulowych, zaworów regulacyjnych trójdrogowych mieszających o $Kvs=4.0$ m³/h. Zabezpieczeniem instalacji będzie naczynie wzbiorcze typ S33 Refleks z zaworem kulowym MK I o DN20 oraz zawór bezpieczeństwa SYR 1915 DN20 z nastawą otwarcia $p=3.0$ bar. W najwyższych punktach instalacji przewidziano odpowietrzniki automatyczne z zaworem stopowym.

Wymiennik ciepła, pompa obiegowa, naczynie wzbiorcze oraz układ do uzupełniania mieszanki wodno-glikolowej zlokalizowane będą w piwnicy w pomieszczeniu technicznym. Rozdzielacze do których podłączone będą małe obiegi nagrzewnic oraz pompy obiegowe WILO-Stratos-25/1-8, zlokalizowane będą w pomieszczeniu na II piętrze budynku. W pomieszczeniu tym znajduje się wyjście na dach budynku.

Przewody ciepła technologicznego DN50 łączące rozdzielacze niskich parametrów w węźle cieplnym z wymiennikiem CB52-30L w pomieszczeniu technicznym, prowadzić w istniejącym kanale c.o. (kanał łączy węzeł z budynkiem szkoły). Na przyłączy można zastosować przewody preizolowane.

5. WYTYCZNE BRANŻOWE

5.1 Budowlane

Wykonać otwory w konstrukcji budynku w miejscach wskazanych na rysunkach. Otwory te są niezbędne do przeprowadzenia przewodów instalacji. Wymiar otworu przez który przechodzić będzie przewód, winien być większy o 50 mm od wymiarów przechodzącego przez niego przewodu. Po wykonaniu instalacji oraz sprawdzeniu jej czystości i szczelności, wolna przestrzeń między przewodem a przegrodą wypełnić materiałem izolacyjnym termoakustycznym (np. wełna mineralna). Wykonać konstrukcję wsporczą pod centrale wentylacyjne oraz wentylatory dachowe. Konstrukcję wsporczą pod centrale należy wypoziomować.. Konstrukcję wykonać z kształtowników walcowanych o takich wymiarach by nie ugięły się pod wpływem ciężaru centrali oraz nie wpadały w rezonans z pracującą centralą. Konstrukcję pod wentylatory dachowe mocować dobrze do dachu by podmuchy wiatru nie spowodowały przewrócenie całości (tłumika i wentylatora). Przewody biegnące wzdłuż ściany szczytowej obudować i pomalować na kolor ściany. Obudować płytami G-K, wszystkie przewody instalacji wentylacyjnej w pomieszczeniach kuchni i zaplecza kuchennego.

5.2 Instalacyjne

Wykonać instalacje ciepła technologicznego i glikolową doprowadzające energię cieplną do nagrzewnic. W instalacji glikolowej jako czynnik grzewczy należy zastosować mieszaninę wody i glikolu etylowego (stężenie 35%). Zabezpieczy to instalację grzewczą przed zamarzaniem. (przy rozruchu lub wyłączeniu).

Po wykonaniu instalacji należy je przepłukać (przed płukaniem zdemontować filtry – wyjąć wkłady filtracyjne) oraz sprawdzić ich szczelność (zwłaszcza połączeń). Minimalne ciśnienie próbne $P_{pr}=0.5$ MPa. Po pozytywnej próbie można przystąpić do zabezpieczenia przewodów przed korozją oraz do wykonania izolacji cieplnej na przewodach instalacji.

Powierzchnie przewodów należy oczyścić do II stopnia czystości a następnie pokryć farbami antykorozyjnymi (zestaw jak dla środowiska o podwyższonej temperaturze i średniej wilgotności) zgodnie z wytycznymi zawartymi w instrukcji KOR3-A.

Przewody instalacji glikolowej, zaizolować cieplnie izolacją o grubości minimum 19 mm, z pianki polietylenowej z zamkiem błyskawicznym i paroizolacją (np. Thermaflex FRM firmy THERMAFLEX). Przewody ciepła technologicznego zaizolować taką samą izolacją lecz o grubości $s > 20$ mm i bez paro płaszczu – lub zastosować przewody preizolowane podwójne (dwa przewody w jednym płaszczu z PE).

Dokładnie wykonać połączenia poszczególnych odcinków izolacji i wokół armatury.

Przewody do konstrukcji budynku będą mocowane za pomocą podpór, obejm i zawiesi.

Przed uruchomieniem każdej z instalacji dokładnie odpowietrzyć układy, sprawdzić panujące ciśnienia statyczne, oraz przygotowanie urządzeń do uruchomienia zgodnie z DTR każdego z nich. Przy montażu armatury regulacyjnej przy nagrzewnicach, sprawdzić kierunek przepływu na armaturze czy jest zgodny z kierunkiem przepływu czynnika w instalacji. Jako zawory regulacyjne zastosować zawory trójdrogowe (mieszające przy nagrzewnicach).

Wszystkie przewody instalacji wentylacyjnych należy zaizolować cieplnie izolacją z wełny mineralnej o grubości minimum 25 mm, na folii aluminiowej.

Przewody w pomieszczeniach zaizolować również wełną mineralną na folii aluminiowej o grubości izolacji minimum 25 mm. Przewody między centralą nawiewną a budynkiem zaizolować izolacją jak wyżej lecz o grubości 50mm i w płaszczu z blachy aluminiowej lub ocynkowanej o grubości $s=0.5$ mm, łączonej na autonity. Izolację bardzo mocno docisnąć do powierzchni przewodów. W miejscach (kształtkach) które będą używane jako otwory rewizyjne i do czyszczenia kanałów pozostawić w obudowach (obudowie kanału G-K) otwory rewizyjne. Wielkość otworu winna umożliwić demontaż izolacji, kształtki i dokonania inspekcji oraz czyszczenia ciągu kanałów (przynajmniej poza połączenia kształtki demontowanej).

Instalacja glikolowa winna być wypełniona mieszanką wody i glikolu o stężeniu 35%.

Pompy w układzie glikolowym i ciepła technologicznego (obieg nagrzewnicy powietrza w centrali wentylacyjnej nawiewnej) winne cały czas pracować, jeżeli temperatura powietrza zewnętrznego spadnie poniżej $+5^{\circ}\text{C}$ bez względu na pracę central..

5.3 Elektryczne

Doprowadzić energię elektryczną do szafy zasilająco- sterujących central wentylacyjnych oraz wentylatorów wywiewnych. Ogólne zapotrzebowanie energii elektrycznej wyniesie:

zład N-xx – część nawiewna		0.75 kW
N1-xx – część nawiewna		0.75 kW
W-xx – część wywiewna		0.37 kW
W1-xx i W2-xx	2x0.2=	0.40 kW
W3-xx		0.37 kW
W4-xx		0.125 kW
pompa obiegu glikolowego Wilo-Stratos 30/1-1/2		0.35 kW
pompa obiegu centrali Wilo-Stratos 25/1-8	2x0.12	0.24 kW
automatyka		0.2 kW
	Razem	3.555 kW

Instalacje nawiewne i wywiewne należy sprząc elektrycznie. Należy sprząc ze sobą następujące instalacje N-xx z W-xx, W1-xx i W2-xx; instalację N1-xx z W3-xx.

Zasilanie szafy zasilająco-sterującej central, podłączyć do głównego systemu ppoż. budynku. Zadziałanie systemu winno powodować wyłączenie zasilania wszystkich central i zatrzymanie pracy wszystkich wentylatorów .

Pompy obiegowe (instalacji glikolu i obiegu nagrzewnicy powietrza) winne być zasilane i sterowane z szafy zasilająco-sterującej central.

Szafy zasilająco-sterujące zainstalować w pomieszczeniu na II piętrze z wyjściem na dach budynku głównego szkoły.

5.4 Automatyka

Ponieważ każda z central wyposażona jest standardowo w sterownik pozwalający na ustawienie i regulacje (wydajności, mocy) urządzeń zainstalowanych w danej centrali, wystarczy gdy automatyk ustawi niezbędny zakres temperatur na poszczególnych czujnikach temperatury. Wiodącym czujnikiem jest zawsze czujnik zamontowany w kanale wywiewnym z danego zładu.

Wartości temperatur powietrza nawiewanego oraz parametry powietrza jakie należy utrzymać w pomieszczeniach - jak dla pomieszczenia centralnej kuchni. ($+20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$).

Salę konsumenckie - $+20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

Opracowanie podlega ochronie praw autorskich. Każde zmiany należy uzgadniać z autorem opracowania. Całość prac wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w:

- "Wymagania techniczne COBRTI Instal" Zeszyt 5. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, Tom II "Instalacje sanitarne i przemysłowe" Arkady; 1988 r,

6. OBLICZENIA

6.1 Określenie ilości powietrza wentylującego dla poszczególnych pomieszczeń

Ilość powietrza wentylującego określono na podstawie krotności wymian powietrza w pomieszczeniu.

Kuchnia właściwa

Dane:

- powierzchnia pomieszczenia $A=33.6 \text{ m}^2$,
- wysokość pomieszczenia $h=3.0\text{m}$
- krotność wymian $n=20\text{h}^{-1}$

ilość powietrza nawiewanego

$$V_n = A \cdot h \cdot n = 33.6 \cdot 3.0 \cdot 20 = 2016 \text{ m}^3/\text{h} \text{ do dalszych obliczeń przyjęto } 2050 \text{ m}^3/\text{h}$$

ilość powietrza wywiewanego

$$V_w = V_n = 2050 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zmywalnia naczyń

Dane:

- kubatura $V=14.2 \text{ m}^3$

ilość powietrza nawiewanego = ilości powietrza wywiewanego

$$V_n = 14.2 \cdot 8 = 113 \text{ m}^3/\text{h} \text{ przyjęto do obliczeń } V=120 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przygotowanie potraw i przygotowanie mięsa

ilość powietrza nawiewanego = ilości powietrza wywiewanego

$$V_n = V_w = 13.6 \cdot 8 = 109 \text{ m}^3/\text{h} \text{ przyjęto do dalszych obliczeń } V=110 \text{ m}^3/\text{h}$$

Pozostałe pomieszczenia:

- pokój socjalny $V=70 \text{ m}^3/\text{h}$,
- szatnia pracowników $V=120 \text{ m}^3/\text{h}$,
- magazyn owoców $V=40 \text{ m}^3/\text{h}$,
- magazyn warzyw i ziemniaków $V=110 \text{ m}^3/\text{h}$,
- magazyn produktów suchych $V=110 \text{ m}^3/\text{h}$
- pomieszczenie chłodziarek $V=260 \text{ m}^3/\text{h}$
- przestrzeń korytarza między pomieszczeniami $V_k=370 \text{ m}^3/\text{h}$

Sale konsumenckie

Dane:

- wysokość pomieszczenia $h=3.2$ m
- powierzchnia sal $A=117.4$ m²,
- krotność wymian $n=6$

$$V_n=V_w=A \cdot h \cdot n= 117.4 \cdot 3.2 \cdot 6 = 2254 \text{ m}^3/\text{h} \text{ do dalszych obliczeń przyjęto } 2260 \text{ m}^3/\text{h}$$

6.2 Sumaryczne zapotrzebowanie powietrza

- Układ oznaczony **N-xx**
Ilość powietrza nawiewanego
 $V_n=2050+120+110+370 = 2650 \text{ m}^3/\text{h}$
- Układ oznaczony **N1-xx**
Ilość powietrza nawiewanego
 $V_n=2260+300 = 2560 \text{ m}^3/\text{h}$
- Układ oznaczony **W-xx**
Ilość powietrza wywiewanego
 $V_w=1050+1000 = 2050 \text{ m}^3/\text{h}$
- Układ oznaczony **W1-xx**
Ilość powietrza wywiewanego
 $V_w=110+40+250 = 400 \text{ m}^3/\text{h}$
- Układ oznaczony **W2-xx**
Ilość powietrza wywiewanego
 $V_w=110+120 = 230 \text{ m}^3/\text{h}$
- Układ oznaczony **W3-xx**
Ilość powietrza wywiewanego
 $V_w=1300+960+70+120+100 = 2550 \text{ m}^3/\text{h}$

6.3 Zapotrzebowanie na czynniki energetyczne

6.3.1. Zapotrzebowanie energii cieplnej

Ilość energii cieplnej niezbędnej dla zapewnienia złożonych temperatur powietrza w pomieszczeniach

Układ N-xx

$$Q_n=2650 \cdot 1.2 \cdot 0.24 \cdot 1.163 \cdot (20+20)= 35504 \text{ W} \sim \mathbf{35.5 \text{ kW}}$$

Układ N1-xx

$$Q_n=2560 \cdot 1.2 \cdot 0.24 \cdot 1.163 \cdot (20+20)= 34298 \text{ W} \sim \mathbf{34.3 \text{ kW}}$$

Niezbędna moc wymiennika ciepła

$$Q_{wym}=(35.5+34.3) \cdot 1.03 = 71.89 \text{ kW}; \text{ do dalszych obliczeń przyjęto } 72 \text{ kW}.$$

6.4 Dobór urządzeń

6.4.1 Dobór central wentylacyjnych

Układ **N-xx** – Załącznik nr 1

Dla ilości powietrza $V_n=2650 \text{ m}^3/\text{h}$ i niezbędnego sprężu wentylatora $\Delta p_{dys}=280$ Pa oraz niezbędnej mocy nagrzewnic za pomocą programu firmy Clima-Produkt dobrano centrale

typ GOLEM 1 nagrzewnicą, filtrem i automatyką.

Układ N1-xx – Załącznik nr 2

Dla ilości powietrza $V_n=2560 \text{ m}^3/\text{h}$ i niezbędnego sprężu wentylatora $\Delta p_{\text{dys}}=270 \text{ Pa}$ oraz niezbędnej mocy nagrzewnic za pomocą programu firmy Clima-Produkt dobrano centralę typ GOLEM 1 nagrzewnicą, filtrem i automatyką.

Układ W-xx

Dla ilości powietrza $V_n=2050 \text{ m}^3/\text{h}$ i niezbędnego sprężu wentylatora $\Delta p_{\text{dys}}=200 \text{ Pa}$ z katalogu firmy JUWENT dobrano wentylator dachowy typ WD-25-J-1420 o wydajności $2050 \text{ m}^3/\text{h}$ przy sprężu $P\sim 230 \text{ Pa}$.

Układ W1-xx

Dla ilości powietrza $V_n=400 \text{ m}^3/\text{h}$ i niezbędnego sprężu wentylatora $\Delta p_{\text{dys}}=220 \text{ Pa}$ z katalogu firmy Venture Industries Sp. z o.o. Łomianki-Kielpin, dobrano wentylator kanałowy typ VENT-160L o wydajności $400 \text{ m}^3/\text{h}$ przy sprężu $P\sim 260 \text{ Pa}$.

Układ W2-xx

Dla ilości powietrza $V_n=230 \text{ m}^3/\text{h}$ i niezbędnego sprężu wentylatora $\Delta p_{\text{dys}}=250 \text{ Pa}$ z katalogu firmy Venture Industries Sp. z o.o. Łomianki-Kielpin, dobrano wentylator kanałowy typ VENT-160L o wydajności $200 \text{ m}^3/\text{h}$ przy sprężu $P\sim 360 \text{ Pa}$.

Układ W3-xx

Dla ilości powietrza $V_n=2550 \text{ m}^3/\text{h}$ i niezbędnego sprężu wentylatora $\Delta p_{\text{dys}}=250 \text{ Pa}$ z katalogu firmy JUWENT dobrano wentylator dachowy typ WD-31.5-J-1420 o wydajności $2550 \text{ m}^3/\text{h}$ przy sprężu $P\sim 390 \text{ Pa}$.

7. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I ELEMENTÓW INSTALACJI

Lp.	Nazwa urządzenia, elementu ; parametry; materiał	Ilość	Dystrybutor
1	2	3	4
	INSTALACJE NAWIEWNE		
	<u>Instalacja N-xx</u>		
N-1	Siatka ochronna na otwór wlotowy czerpni 600x848 mm; ocynkowana	1	Wykonawca instalacji
N-2	Przewód ze ściętym otworem wlotowym pod kątem 45° (pod siatkę ochronną) wymiar przewodu 600x848/600x600 l=750 mm; blacha stalowa ocynkowana o grubości ≥ 0.8 mm,	1	Jw.
N-3	Centrala wentylacyjna nawiewna typ GOLEM 1 o wydajności powietrza $V=2650$ m ³ /h przy sprężu dyspozycyjnym $P_{dys}=280$ Pa, z nagrzewnicą powietrza na mieszanie wody i glikolu (roztwór 30%), filtrem powietrza i automatyka pozwalającą na normowanie temperatury w okresie zimowym	1	Clima- produkt Świdnik ul.Kasperka
N-4	Kanał 315x315 l=2050 mm; blacha stalowa ocynkowana o grubości ≥ 0.8 mm,	1	Wykonawca instalacji
N-5	Kolano równoprzelotowe 315x315 z prowadnicami ; jw.,	3	Jw.
N-6	Kanał 315x315 l~8750 mm; jw.	1	Jw.
N-7	Jw. lecz l~8100 mm; jw.	1	Jw.
N-8	Prostka 315x315 l~450 mm; jw.	1	Jw.
N-9	Kolano równoprzelotowe 315x315 z prowadnicami; jw.	1	Jw.
N-10	Prostka 315x315 l~950 mm; jw.	1	Jw.
N-11	Kształtka redukcyjna 315x315/400x250 l=200 mm; jw.	1	Jw.
N-12	Prostka 400x250 l=400 mm; jw.	1	Jw.
N-13	Kolano równoprzelotowe 400x250 z prowadnicami; jw.	1	Jw.
N-14	Prostka 400x250 l=900 mm; jw.	1	Jw.
N-15	Trójkąt równoprzelotowy 400x250/400x250/420x220 l~620 mm; jw.	2	Jw.
N-16	Prostka 400x250 l=900 mm; jw.	1	Jw.
N-17	Trójkąt równoprzelotowy 400x250/400x250/220x420 l~620 mm; otwór w szerszym boku trójkąta ; jw.	1	Jw.
N-18	Prostka 400x250 l=670 mm; jw.	1	Jw.
N-19	Prostka 400x250 l=300 mm; jw.	1	Jw.
N-20	Kolano redukcyjne 400x250/315x250 z prowadnicami; jw.	1	Jw.
N-21	Prostka 315x250 l=900 mm; jw.	1	Jw.
N-22	Trójkąt równoprzelotowy 315x250/315x250/220x420	2	Jw.

	l~620 mm; otwór w szerszym boku trójkąta ; jw.		
N-23	Prostka 315x250 l=1900 mm; jw.	1	Jw.
N-24	Trójkąt równoprzelotowy 315x250/315x250/420x220 l~620mm; jw.	1	Jw.
N-25	Odsadzka redukcyjna 315x250/315x160 h _{ods} =290 mm, l _{ods} =525 mm; jw.	1	Jw.
N-26	Prostka 315x160 l=180 mm; jw.	1	Jw.
N-27	Odsadzka równoprzelotowa 315x160/315x160 h _{ods} =325, l _{ods} =550 mm; jw.	1	Jw.
N-28	Prostka 315x160 l=650 mm; jw.	1	Jw.
N-29	Kolano redukcyjne 315x160/250x160; jw.	1	Jw.
N-30	Prostka 250x160 l=1300 mm; jw.	1	Jw.
N-31	Trójkąt równoprzelotowy 250x160/250x160/250x160 l _r ~360 mm; jw.	1	Jw.
N-32	Prostka 250x160 l=950 mm; jw.	1	Jw.
N-33	Trójkąt redukcyjny 250x160/250x125/250x400 l _r ~600 mm; jw.	1	Jw.
N-34	Prostka 250x125 l=450mm; jw.	1	Jw.
N-35	Kratka wentylacyjna nawiewna KN-250x125+P ocynkowana	1	KLIMOR Gdynia
N-36	Kratka wentylacyjna nawiewna KTSW-425x225/GS/0/nr (wykonanie ze stali nierdzewnej)	6	SMAY Kraków
N-37	Kratka wentylacyjna nawiewna KN-250x125+P ocynkowana	1	KLIMOR Gdynia
N-38	Jw. lecz KN-400x250+P	1	Jw.
	<i>Instalacja NI-xx</i>		
NI-1	Siatka ochronna na otwór wlotowy czepni 600x848 mm; ocynkowana	1	Wykonawca instalacji
NI-2	Przewód ze ściętym otworem wlotowym pod kątem 45° (pod siatkę ochronną) wymiar przewodu 600x848/600x600 l=750 mm; blacha stalowa ocynkowana o grubości s≥0.8 mm,	1	Jw.
NI-3	Centrala wentylacyjna nawiewna typ GOLEM 1 o wydajności powietrza V=2560 m ³ /h przy sprężu dyspozycyjnym P _{dys} =270 Pa, z nagrzewnicą powietrza na mieszaninę wody i glikolu (roztwór 30%), filtrem powietrza i automatyką pozwalającą na normowanie temperatury w okresie zimowym	1	Clima- produkt Świdnik ul.Kasperka
NI-4	Kanał 315x315 l=5850 mm; blacha stalowa ocynkowana o grubości s≥0.8 mm,	1	Wykonawca instalacji

N1-5	Kształtka redukcyjna 315x315/400x250 l=350 mm; blacha stalowa ocynkowana o grubości $s \geq 0.8$ mm,	1	Jw.
N1-6	Prostka 400x250 l~350 mm; jw.	1	Jw.
N1-7	Kolano równoprzelotowe 400x250 z prowadnicą; jw.	2	Jw.
N1-8	Jw. lecz l~8100 mm; jw.	1	Jw.
N1-9	Kanał 400x250 l~2950 mm; jw.	1	Jw.
N1-10	Trójkąt równoprzelotowy 400x250/400x250/125x125 l~325 mm; jw.	1	Jw.
N1-11	Kanał 400x250 l~3150 mm; jw.	1	Jw.
N1-12	Trójkąt orłowy redukcyjny 400x250/315x250/200x250 l~600 mm; jw.	1	Jw.
N1-13	Trójkąt równoprzelotowy 315x250/315x250/420x220 l~620 mm; jw.	2	Jw.
N1-14	Prostka 315x250 l=1050 mm; jw.	1	Jw.
N1-15	Prostka 315x250 l~280 mm; jw.	1	Jw.
N1-16	Kolano redukcyjne 315x250/315x160; jw.	1	Jw.
N1-17	Króciec 315x160 l~70mm; jw.	1	Jw.
N1-18	Kolano równoprzelotowe 315x160; jw.	3	Jw.
N1-19	Prostka 315x160 l~225 mm; jw.	1	Jw.
N1-20	Jw. lecz l~150 mm	2	Jw.
N1-21	Trójkąt równoprzelotowy 315x160/315x160/420x120 l~620 mm; jw.	2	Jw.
N1-22	Prostka 315x160 l=1300 mm; jw.	2	Jw.
N1-23	Kolano redukcyjne 315x160/420x120; jw.	1	Jw.
N1-24	Kratka wentylacyjna nawiewna KTSW-425x125/GS/0	3	SMAY Kraków
N1-25	Jw. lecz KTSW-425x225/GS/0	3	Jw.
N1-26	Kształtka redukcyjna 200x250/200x220 l=750 mm; blacha stalowa ocynkowana o grubości $s \geq 0.8$ mm;	1	Wykonawca instalacji
N1-27	Kolano redukcyjne 200x220/420x220; jw.	1	Jw.
N1-28	Króciec 420x220 l=125 mm; jw.	1	Jw.
N1-29	Prostka 125x125 l=1500 mm; jw.	1	Jw.
N1-30	Trójkąt przelotowy 125x125/125x125/125x100 l~325 mm	1	Jw.
N1-31	Prostka 125x125 l~200 mm; jw.	1	Jw.
N1-32	Kolano równoprzelotowe 125x125; jw.	3	Jw.
N1-33	Kanał 125x125 l~3100 mm; jw.	1	Jw.
N1-34	Prostka 125x125 l=550 mm; jw.	1	Jw.
N1-35	Jw. lecz l=300 mm; jw.	1	Jw.
N1-36	Trójkąt redukcyjny 125x125/125x100/125x100 l~325 mm;	1	Jw.

	jw.		
N1-37	Prostka 125x100 l=1900 mm; jw.	1	Jw.
N1-38	Kolano równoprzelotowe 125x100; jw.	1	Jw.
N1-39	Prostka 125x100 l=150 mm; jw.	1	Jw.
N1-40	Kolano redukcyjne 125x100/200x100; jw.	1	Jw.
N1-41	Kratka wentylacyjna nawiewna KN-200x100+P	1	KLIMOR
N1-42	Jw. lecz KN-125x100+P	2	Jw.
	INSTALACJE WYWIEWNE		
	<i>Instalacja W-xx</i>		
W-1	Wentylator dachowy typ WD-25-J-1420 o wydajności V=2050 m ³ /h przy sprężu dyspozycyjnym P~230 Pa z silnikiem o mocy N _s =0.37 kW	1	JUWENT RYKI Ul. Lubelska
W-2	Tłumik szumu dla wentylatorów dachowych typ TDW-25-N	1	Jw.
W-3	Kształtka redukcyjna Ø400/400x315 l=300 mm; blacha stalowa ocynkowana o grubości s≥0.8 mm;	1	Jw.
W-4	Kolano redukcyjne 400x315/315x315 z prowadnicami; jw.	1	Jw.
W-5	Prostka 315x315 l=500 mm; jw.	1	Jw.
W-6	Kolano równoprzelotowe 315x315; jw.	1	Jw.
W-7	Prostka 315x315 l~400 mm; jw.	1	Jw.
W-8	Kolano redukcyjne 315x315/315x250; jw.	1	Jw.
W-9	Kanał 315x250 l~8100 mm; jw.	1	Jw.
W-10	Prostka 315x250 l=1400 mm; jw.	1	Jw.
W-11	Trójnik redukcyjny 315x250/315x200/315x200 l~515mm; jw.	1	Jw.
W-12	Prostka 315x200 l=1350 mm; jw.	1	Jw.
W-13	Trójnik orłowy 315x200/315x200/315x200 l~515 mm; jw.	1	Jw.
W-14	Króciec 315x200 l~150 mm; jw.	1	Jw.
W-15	Kształtka specjalna 315x200/Ø315 z króćcem l=100 mm; jw.	4	Jw.
W-16	Trójnik orłowy 315x200/315x200/315x200 l~515 mm; jw.	1	Jw.
W-17	Kolano równoprzelotowe 315x200 ; jw.	1	Jw.
W-18	Prostka 315x200 l~500 mm; jw.	1	Jw.
W-19	Okap centralny na kuchnię gazową, patelnią itd. Typ OWO2-240PK (2400x1800x400 mm) z blachy nierdzewnej, filtr AW02 ilość 4, filtry ślepe AW095 4, z	1	GORT S.A. Białystok

	oświetleniem wewnętrznym z rynienkami ociekowymi i pojemnikiem spływowym AW024.		Ul. Produkcyjna 110
W-20	Okap przyścienny nad kotłami warzelnymi , typ okapu OWO1-190LK z blachy nierdzewnej (1900x1400x400 mm), filtr siatkowy AW02 ilość 3, z oświetleniem wewnętrznym, z rynienką ociekową i pojemnikiem spływowym AW024	1	Jw.
	<i>Instalacja W1-xx</i>		
W1-1	Kratka wentylacyjna wywiewna KW-125x200+P	1	KLIMOR
W1-2	Kolano redukcyjne 125x200/125x100; blacha stalowa ocynkowana o grubości ≥ 0.8 mm,	1	Wykonawca instalacji
W1-3	Kanał 125x100 l=4100 mm; jw.	1	Jw.
W1-4	Kolano równoprzelotowe 125x100; jw.	1	Jw.
W1-5	Prostka 125x100 l=1400 mm; jw.	1	Jw.
W1-6	Trójnik redukcyjny 125x100/125x125/200x100 l _r ~400 mm; jw.	1	Jw.
W1-7	Prostka 125x125 l=800 mm; jw.	1	Jw.
W1-8	Kształtka redukcyjna 125x125/160x125 l=200 mm; jw.	1	Jw.
W1-9	Trójnik przelotowy 160x125/160x125/100x100 l _r ~300 mm; jw.	1	Jw.
W1-10	Prostka 160x125 l=250 mm; jw.	1	Jw.
W1-11	Trójnik redukcyjny 160x126/160x160/200x125 l _r ~400 mm; jw.	1	Jw.
W1-12	Kształtka przejściowa 160x160/Ø160 l=200 mm; jw.	2	Jw.
W1-13	Prostka Ø160 l=200 mm; jw.	1	Jw.
W1-14	Wentylator kanałowy typ VENT-160L o wydajności V=400 m ³ /h przy sprężu dyspozycyjnym P=260 Pa ze złączami ACOP-VENT 160, z silnikiem o mocy 200W, regulatorem obrotu REB-2.5 N	1	Venture Industries Łomianki-Kielpin
W1-15	Prostka Ø160 l=400 mm; blacha stalowa ocynkowana o grubości ≥ 0.8 mm,	1	Wykonawca instalacji
W1-16	Kolano równoprzelotowe 160x160 ; jw.	6	Jw.
W1-17	Prostka 160x160 l=300 mm; jw.	1	Jw.
W1-18	Jw. lecz l=180 mm; jw.	1	Jw.
W1-19	Kanał 160x160 l~4550 mm; jw.	1	Jw.
W1-20	Jw. lecz l~3500 m; jw.	1	Jw.
W1-21	Prostka 160x160 l~250 mm; jw.	1	Jw.
W1-22	Jw. lecz l~450 mm; jw.	1	Jw.
W1-23	Kanał 160x160 l~8300 mm; jw.	1	Jw.

W1-24	Kolano redukcyjne 160x160/160x200 ; jw.	1	Jw.
W1-25	Króciec 160x200 l~100 mm; jw.	1	Jw.
W1-26	Siatka ochronna 160x200 mm , na otwór wylotowy - mocowana w ramce	1	Jw.
W1-27	Kratka wentylacyjna wywiewna KW-200x100+P	1	KLIMOR
W1-28	Jw. lecz KW-100x100+P	1	Jw.
W1-29	Kolano równoprzelotowe 100x100 ; blacha stalowa ocynkowana o grubości $s \geq 0.8$ mm,	1	Jw.
W1-30	Kanał 100x100 l=4900 mm; jw.	1	Jw.
	<i>Instalacja W2-xx</i>		
W2-1	Kratka wentylacyjna wywiewna KW-125x200+P	2	KLIMOR
W2-2	Kolano redukcyjne 125x200/125x125; blacha stalowa ocynkowana o grubości $s \geq 0.8$ mm,	2	Wykonawca instalacji
W2-3	Kanał 125x125 l=2300 mm; jw.	1	Jw.
W2-4	Trójnik Orłowy 125x125/125x125/160x125 l~360 mm; jw.	1	Jw.
W2-5	Króciec 160x125 l~80 mm; jw.	1	Jw.
W2-6	Kolano równoprzelotowe 160x125; jw.	4	Jw.
W2-7	Prostka 160x125 l=150 mm; jw.	2	Jw.
W2-8	Jw. lecz l=400 mm; jw.	1	Jw.
W2-9	Jw. lecz l=250 mm; jw.	1	Jw.
W2-10	Kolano równoprzelotowe 160x125 ; jw.	1	Jw.
W2-11	Prostka 160x125 l=400 mm; jw.	1	Jw.
W2-12	Kształtka redukcyjna przejściowa 160x125/Ø160 l=200 mm; jw.	1	Jw.
W2-13	Prostka Ø160 l=200 mm; jw.	1	Jw.
W2-14	Wentylator kanałowy typ VENT-160L o wydajności $V=230 \text{ m}^3/\text{h}$ przy sprężu dyspozycyjnym $P=350 \text{ Pa}$ ze złączami ACOP-VENT 160, z silnikiem o mocy 200W, regulatorem obrotu REB-2.5 N	1	Venture Industries Łomianki- Kielpin
W2-15	Prostka 160x125 l=650 mm; blacha stalowa ocynkowana o grubości $s \geq 0.8$ mm,	1	Wykonawca instalacji
W2-16	Kolano równoprzelotowe 160x125 ; jw.	1	Jw.
W2-17	Kanał 160x125 l~8300 mm; jw.	1	Jw.
W2-18	Kolano redukcyjne 160x125/160x160; jw.	1	Jw.
W2-19	Króciec 160x160 l~80mm; jw.	1	Jw.
W2-20	Siatka ochronna 160x160 mm , na otwór wylotowy - mocowana w ramce	1	Jw.

W2-21	Prostka 125x125 l=1050 mm; jw.	1	Jw.
	<u>Instalacja W3-xx</u>		
W3-1	Kratka wentylacyjna wywiewna KW-315x250+P	3	KLIMOR
W3-2	Kolano redukcyjne 315x250/315x160; ; blacha stalowa ocynkowana o grubości $s \geq 0.8$ mm,	1	Wykonawca instalacji
W3-3	Prostka 315x160 l=1400 mm; jw.	1	Jw.
W3-4	Trójnik przelotowy 315x160/315x160/315x250 l _r ~450 mm; jw.	1	Jw.
W3-5	Prostka 315x160 l=950 mm; jw.	1	Jw.
W3-6	Kolano równoprzelotowe 315x160; jw.	3	Jw.
W3-7	Prostka 315x160 l~150 mm; jw.	1	Jw.
W3-8	Jw. lecz l=650 mm; jw.	1	Jw.
W3-9	Króciec 315x160 l~50mm; jw.	1	Jw.
W3-10	Kolano redukcyjne 315x160x315x200; jw.	1	Jw.
W3-11	Prostka 315x200 l=1000 mm; jw.	1	Jw.
W3-12	Trójnik przelotowy 315x200/315x200/315x250 l _r ~450 mm; jw.	1	Jw.
W3-13	Prostka 315x200 l~900 mm; jw.	1	Jw.
W3-14	Trójnik orłowy 315x200/400x200/200x200 l _r ~600 mm; jw.	1	Jw.
W3-15	Kanał 400x200 l~3150 mm; jw.	1	Jw.
W3-16	Trójnik równoprzelotowy 400x200/400x200/125x125 l _r ~325 mm; jw.	1	Jw.
W3-17	Kanał 400x200 l~2500 mm; jw.	1	Jw.
W3-18	Kształtka redukcyjna 400x200/400x250 l=450 mm; jw.	1	Jw.
W3-19	Kolano redukcyjne 400x250/315x250; jw.	1	Jw.
W3-20	Kolano redukcyjne 315x250/315x315; jw.	2	Jw.
W3-21	Kanał 315x315 l~8100 mm; jw.	1	Jw.
W3-22	Prostka 315x315 l=1300 mm; jw.	1	Jw.
W3-23	Kolano redukcyjne 315x315/315x400; jw.	1	Jw.
W3-24	Kształtka redukcyjna przejściowa 315x400/Ø400 l=300 mm; jw.	1	Jw.
W3-25	Tłumik do wentylatorów dachowych typ TWD-31.5-N	1	JUWENT RYKI
W3-26	Wentylator dachowy typ WD-31.5-J-1420 o wydajności $V=2550$ m ³ /h przy sprężu $P \sim 390$ Pa, z silnikiem o mocy $N_s=0.37$ kW	1	Jw.

W3-27	Króciec 200x200 l~80 mm; blacha stalowa ocynkowana o grubości $s \geq 0.8$ mm,	1	Wykonawca instalacji
W3-28	Kolano redukcyjne 200x200/200x400; jw.	1	Jw.
W3-29	Kratka wentylacyjna wywiewna KW-200x400+P	1	KLIMOR
W3-30	Jw. lecz KW-100x160+P	1	Jw.
W3-31	Kolano redukcyjne 100x160/100x100; blacha stalowa ocynkowana o grubości $s \geq 0.8$ mm,	1	Wykonawca instalacji
W3-32	Prostka 100x100 l=250 mm; jw.	1	Jw.
W3-33	Kolano równoprzelotowe 100x100; jw.	1	Jw.
W3-34	Prostka 100x100 l=200 mm; jw.	1	Jw.
W3-35	Trójkąt redukcyjny 100x100/125x125/125x100 l _t ~325mm; jw.	1	Jw.
W3-36	Prostka 125x125 l=1800 mm; jw.	1	Jw.
W3-37	Kolano równoprzelotowe 125x125; jw.	2	Jw.
W3-38	Kanał 125x125 l~2800 mm; jw.	1	Jw.
W3-39	Prostka 125x125 l=800 mm; jw.	1	Jw.
W3-40	Trójkąt przelotowy 125x125./125x125/100x100; l _t ~300 mm; jw.	1	Jw.
W3-41	Prostka 125x125 l~650 mm; jw.	1	Jw.
W3-42	Kratka wentylacyjna wywiewna KW-125x100+P	1	KLIMOR
W3-43	Jw. lecz KW-100x100+P	1	Jw.
	<i>Instalacja W4-xx</i>		
W4-1	Wentylator łazienkowy typ EBB-250 o wydajności $V=100\text{m}^3/\text{h}$ przy sprężu $P \sim 250\text{Pa}$, pobór mocy 125 W, załączony włącznikiem oświetlenia w pomieszczeniu wc.	1	Venture Industries Łomianki
W4-2	Prostka $\varnothing 100$ l~450 mm; blacha stalowa ocynkowana	1	Wykonawca instalacji
W4-3	Kształtka przejściowa $\varnothing 100$ /100x100 l=100 mm; jw.	1	Jw.
W4-4	Kolano równoprzelotowe 100x100; jw.	1	Jw.
W4-5	Kanał 100x100 l~8400 mm; jw.	1	Jw.
W4-6	Kolano redukcyjne 100x100/100x160; jw.	1	Jw.
W4-7	Króciec 100x160 l~70 mm; jw.	1	Jw.
W4-8	Siatka ochronna na otwór 100x160 w ramce do przykręcenia do kołnierzy	1	Jw.

	<u>Instalacja ciepła technologicznego – zasilanie nagrzewnic w centralach dachowych</u>		
C-1	Płyty wymiennik ciepła ALFA LAVAL typ CB52-30L(V22,V24) o mocy cieplnej 72 kW.	1	ALFA LAVAL
C-2	Pompa obiegowa układu zasilania nagrzewnic typ WILO-Stratos-30/1-12	1	WILO
C-3	Pompa małego obiegu nagrzewnicy w centrali typ WILO-Stratos-25/1-8	2	Jw.
C-4	Pompka ręczna skrzydełkowa uzupełniania mieszaniny wody i glikolu w instalacji typ S 2/2 o wydajności $V=40$ l/min, $H=30$ m H_2O	1	LFP Leszno
C-5	Naczynie wzbiorcze systemu zamkniętego typ REFLEX S33 o pojemności całkowitej $V_c=33$ dm^3 ; $V_u=23$ dm^3	1	Reflex
C-6	Zawór bezpieczeństwa typ SYR1915 DN15 nastawa $p=3$ bar	1	SYR
C-7	Zawór kulowy zaporowy DN40	3	
C-8	Jw. lecz DN32	12	
C-9	Jw. lecz DN25	5	
C-10	Jw. gwintowy zwrotny DN40	1	
C-11	Jw. lecz DN32	2	
C-12	Jw. lecz DN25	1	
C-13	Zawór regulacyjny upustowy o $K_{vs}=4.0$ m^3/h	2	
C-14	Filtr sitkowy gwintowy DN40	1	
C-15	Jw. lecz DN32	2	
C-16	Zawór regulacyjny trójdrogowy mieszający DN25 o $K_{vs}4.0$ m^3/h	2	Dostarczony z centralą wentylacyjną
C-17	Zawór nadmiarowy AFA/AFG21 DN32 o zakresie nastaw od 0.15 do 1.2 bar – kolor sprężyny czerwony	1	Danfoss
C-18	Odpowietrzniki automatyczne z zaworem stopowym TACO	4	
C-19	Rura stalowa czarna wg PN-74200 DN 40 [m]	60	
C-20	Jw. lecz DN32 [m]	20	
C-21	Jw. lecz DN25 [m]	5	
C-22	Termometr szklany o zakresie temperatur 0 do 100°C	5	
C-23	Manometr tarczowy M160-R-(0-0.6MPa)	5	

ZAŁĄCZNIKI

Biała Podlaska, maj 2007

Piotr Surmacz
(imię i nazwisko projektanta)

20-860 LUBLIN

ul. Szpinalskiego 4/28
(adres zamieszkania)

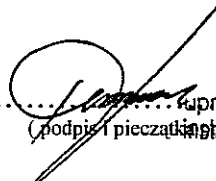
674/Lb/88
(nr uprawnień projektowych)

O Ś W I A D C Z E N I E

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że :

Projekt budowlano-wykonawczy mechanicznej instalacji wentylacyjnej kuchni i jadalni w Szkole Podstawowej nr 4 przy ul. Hiacyntowej 69 w Lublinie.

wykonany jest zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....

(podpis i pieczęć) dr inż. Piotr Surmacz
nr.proj. 673/Lb/88, 674/Lb/88
instalacje sanitarne, klimatyzacyjne
i ochrony środowiska

Biała Podlaska, maj 2007

Grzegorz Krzych
(imię i nazwisko projektanta)

23-200 KRAŚNIK

ul. Spółdzielcza 6/67
(adres zamieszkania)

430/Lb/2001
(nr uprawnień projektowych)

O Ś W I A D C Z E N I E

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że :

Projekt budowlano-wykonawczy mechanicznej instalacji wentylacyjnej kuchni i jadalni w Szkole Podstawowej nr 4 przy ul. Hiacyntowej 69 w Lublinie.

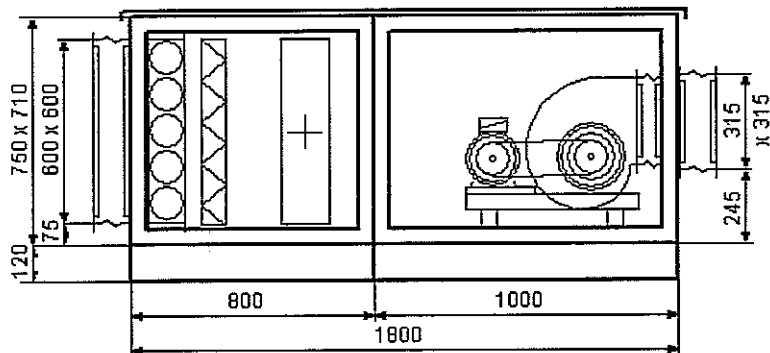
wykonany jest zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Grzegorz Krzych
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń
.....sposobności instalacyjnej w zakresie:
.....sieci, instalacji i urządzeń.....
(podpis i pieczęć projektanta)
.....ciepłoty, wentylacyjnych i gazowych
nr ewid. 1976/Lb/92, 35/Lb/97, 430/Lb/2001

Dane techniczne doboru urządzenia nr

	Typ urządzenia	Wielkość	Grubość izolacji	Strona obsługi	Wydatek m ³ /h	Spręż dyspozycyjny Pa
NAWIEW	GOLEM	1	50	Prawe	2650	280

Wykonanie zewnętrzne



Uwagi

Widok od strony obsługowej.

NAWIEW

FD Sekcja filtra działkowego

Klasa filtra	EU4	
Prędkość przepływu powietrza	1,49	m/s
Opory przepływu powietrza	135	Pa
Opory dopuszczalne	250	Pa
Wymiary filtrów	592x592x100/1;	

HW Sekcja nagrzewnicy wodnej

Typ wymiennika	QLHT-047-057-02-20-06	
Powietrze temp./wilg. wlot	-20/90	°C/%
Powietrze temp./wilg. wylot	20/4	°C/%
Opory przepływu powietrza	61	Pa
Prędkość przepływu powietrza	2,68	m/s
Moc wymiennika	36	kW
Czynnik	Glikol etylowy	
Zawartość czynnika	30	%
Temp. czynnika wlot	90	°C
Temp. czynnika wylot	70	°C
Opory przepływu czynnika	4,4	kPa
Przepływ czynnika	1,6	m ³ /h
Średnica kolektorów	1"	

WK	Sekcja wentylatorowa	
Typ wentylatora	TZR B1-0225	
Pobór mocy	0,64	kW
Obroty wentylatora	1587	1/min
Ciśnienie statyczne	476	Pa
Spręż całkowity	529	Pa
Sprawność wentylatora	61	%
Moc akustyczna	77	dB(A)
Prędkość przepływu powietrza	9,39	m/s
Opory przepływu powietrza	0	Pa
Typ silnika	Sg 80-4B	
Moc znamionowa silnika	0,75	kW
Natężenie i napięcie prądu	2/400	A/V
Obroty silnika	1330	1/min
Koła: silnika / wentylatora	/	mm

Rozkład poziomy mocy akustycznej

Częstotliwość Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Suma
nawiew - wlot dB(A)	53	59	64	67	69	66	62	54	74
nawiew - wylot dB(A)	55	61	66	70	72	69	68	60	77
nawiew - otoczenie dB(A)	42	42	42	42	41	38	38	14	49

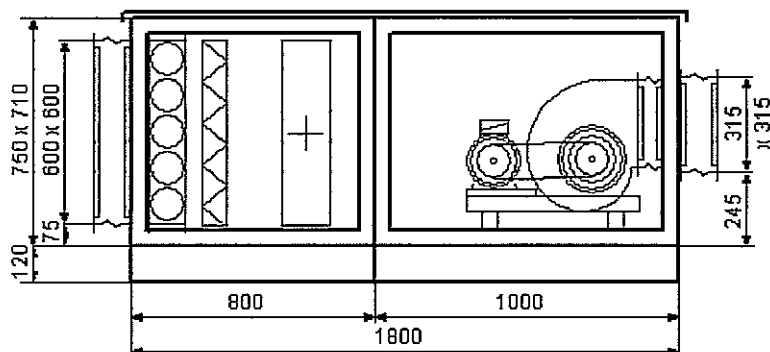
Wymiary i ciężar

	szerokość [mm]	wysokość [mm]	długość [mm]	masa [kg] (szacunkowa)
NAWIEW	710	750	1 800	205

Dane techniczne doboru urządzenia nr 2/2

	Typ urządzenia	Wielkość	Grubość izolacji	Strona obsługi	Wydatek m ³ /h	Spręż dyspozycyjny Pa
NAWIEW	GOLEM	1	50	Prawe	2500	270

Wykonanie zewnętrzne



Uwagi

Widok od strony obsługowej.

NAWIEW

FD Sekcja filtra działkowego

Klasa filtra	EU4	
Prędkość przepływu powietrza	1,4	m/s
Opory przepływu powietrza	134	Pa
Opory dopuszczalne	250	Pa
Wymiary filtrów	592x592x100/1;	

HW Sekcja nagrzewnicy wodnej

Typ wymiennika	QLHT-047-057-02-20-06	
Powietrze temp./wilg. wlot	-20/90	°C/%
Powietrze temp./wilg. wylot	20/4	°C/%
Opory przepływu powietrza	55	Pa
Prędkość przepływu powietrza	2,53	m/s
Moc wymiennika	34	kW
Czynnik	Glikol etylowy	
Zawartość czynnika	30	%
Temp. czynnika wlot	90	°C
Temp. czynnika wylot	70	°C
Opory przepływu czynnika	3,95	kPa
Przepływ czynnika	1,6	m ³ /h
Średnica kolektorów	1"	

WK	Sekcja wentylatorowa		
Typ wentylatora	TZR B1-0225		
Pobór mocy	0,56		kW
Obroty wentylatora	1525		1/min
Ciśnienie statyczne	439		Pa
Spręż całkowity	486		Pa
Sprawność wentylatora	61		%
Moc akustyczna	76		dB(A)
Prędkość przepływu powietrza	8,86		m/s
Opory przepływu powietrza	0		Pa
Typ silnika	Sg 80-4B		
Moc znamionowa silnika	0,75		kW
Natężenie i napięcie prądu	2/400		A/V
Obroty silnika	1330		1/min
Koła: silnika / wentylatora	/		mm

Rozkład poziomu mocy akustycznej

Częstotliwość Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Suma
nawiew - wlot dB(A)	57	62	63	67	68	63	59	49	73
nawiew - wylot dB(A)	59	64	65	70	71	66	65	55	76
nawiew - otoczenie dB(A)	46	45	41	42	40	35	35	9	51

Wymiary i ciężar

	szerokość [mm]	wysokość [mm]	długość [mm]	masa [kg] (szacunkowa)
NAWIEW	710	750	1 800	205



Zał. 3/1

Numer projektu: 1/2007
 Nazwa projektu: Szkoła Podstawowa - Hiacyntowa
 Opracował:
 Data: 2007-06-01
 Uwaga:

Dane instalacji grzewczej

Źródło ciepła		Moc [w kW]	Poj. wodna [v litrach]	Rura rozszerzalność.	
Nr	Typ			l <= 10 m	10 < l <= 30m
1	Wymiennik ciepła / tprim=180 °C	72	43		
2					
3					
4					
5					
6					
Suma:		72	43	DN 20	DN 20

Temperatura zasilania tv 80,0 °C
 Temperatura powrotu tr 60,0 °C
 Rozszerzalność n 2,9 %
 Ochrona przed zamarzaniem 0,0 %
 Wartość zadana ogr.temp.max (lub czuj.) 85,0 °C
 Ciśnienie statyczne pst 1,0 bar (př)
 Minimalne ciśnienie robocze po 1,2 bar (př)
 Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa psv 3,0 bar (př)
 Ciśnienie instalacji pe 2,5 bar (př)
 Ciśnienie zadane ogranicznika ciśnienia min. 0,0 bar (př)
 Ciśnienie zadane ogranicznika ciśnienia max 0,0 bar (př)
 Zapotrzebowanie: Stabilizacja cionienia
 Max średnica zbiornika 2.000 mm
 Max wysokość ustawienia 8.000 mm

Rodzaj powierz.grzew.	Udział w kW	Pojemność w litrach
1. Radiatory	0	0
2. Grzejniki płytowe	0	0
3. Konwektory	0	0
4. Wentylacja	72	0
5. Ogrzew. podłogowe	0	0
Pojemność sieci dalekiej		0
Pojemność inne (np. podgrz. buforowy)		0
Pojemność systemu/sieci		160
Źródło ciepła Pojemności Vk		43
Pojemność całkowita instalacji VA		203

zawartość wstępna wody Vv 1,5 %
 DIN 4807: min. 0,5 % lub 3 litry
 efektywna zawartość wody 2,3 % lub 5 litry

Wartości przybliżone ciśnienia roboczego instalacji (Pkt.pomiaru ciśnieniowego naczynia wzbiorczego)

Temperatura zasilania w °C	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Ciśnienie w bar(ü)	1,7	1,7	1,8	1,9	2,1	2,2	2,4	2,5				

Tabela jest poprawna tylko wtedy, kiedy dane instalacji odpowiadają założeniom doboru (np. pojemność wodna instalacji i ciśnienie wstępne)



Zat. 3/2

Numer projektu: 2/2007

Nazwa projektu: SP - Hiacyntowa

Zabezpieczenie układu/sieci

Pozycja	Nr art.	Ilość	Tekst
1	9706300	1	reflex S 33, biały, zbiornik z membraną, 10 bar
			Typ : S 33
			Pojemność całkowita : 33 Litrów
			Max pojemność użytkowa: : 23 Litrów
			Dop. temp. zasilania instal: 120 °C
			Dop. temp. pracy membrany : 70 °C
			Dop. ciśnienie pracy : 10 bar
			Ciś. wstępne ustaw. Fabr. : 1,5 bar
			Ciś. wstępne nastaw. : 1,2 bar
			Średnica : 354 mm
			Wysokość : 460 mm
			Waga : 6,3 kg
			Przyłącze : G 3/4
			Kolor : biały
2	6830100	1	reflex 'MK I' zawór kulowy z zabezpieczeniem i opróżnieniem dla naczyń wzbiorcz
			Typ/przyłącze : MK 3/4 / G 3/4
			Dop. temperatura pracy : 120 °C
			Dop. ciśnienie pracy : 16 bar
			Waga : 0,42 kg

Specyfikacja techniczna płytowego wymiennika ciepła Alfa Laval

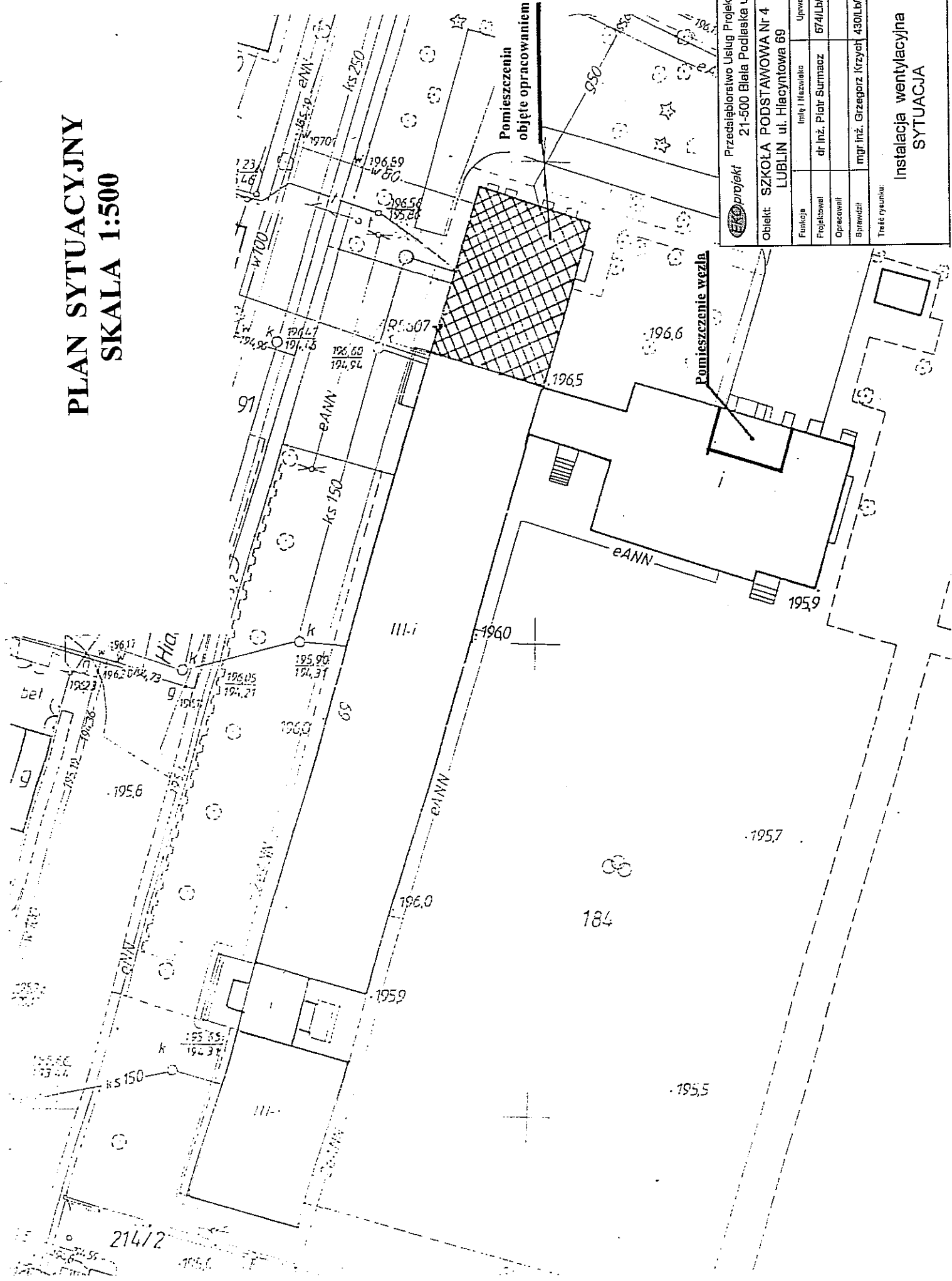
Model : CB52-30L(V22,V24)*
Projekt : hiacyntsp

Data: 2007-06-14

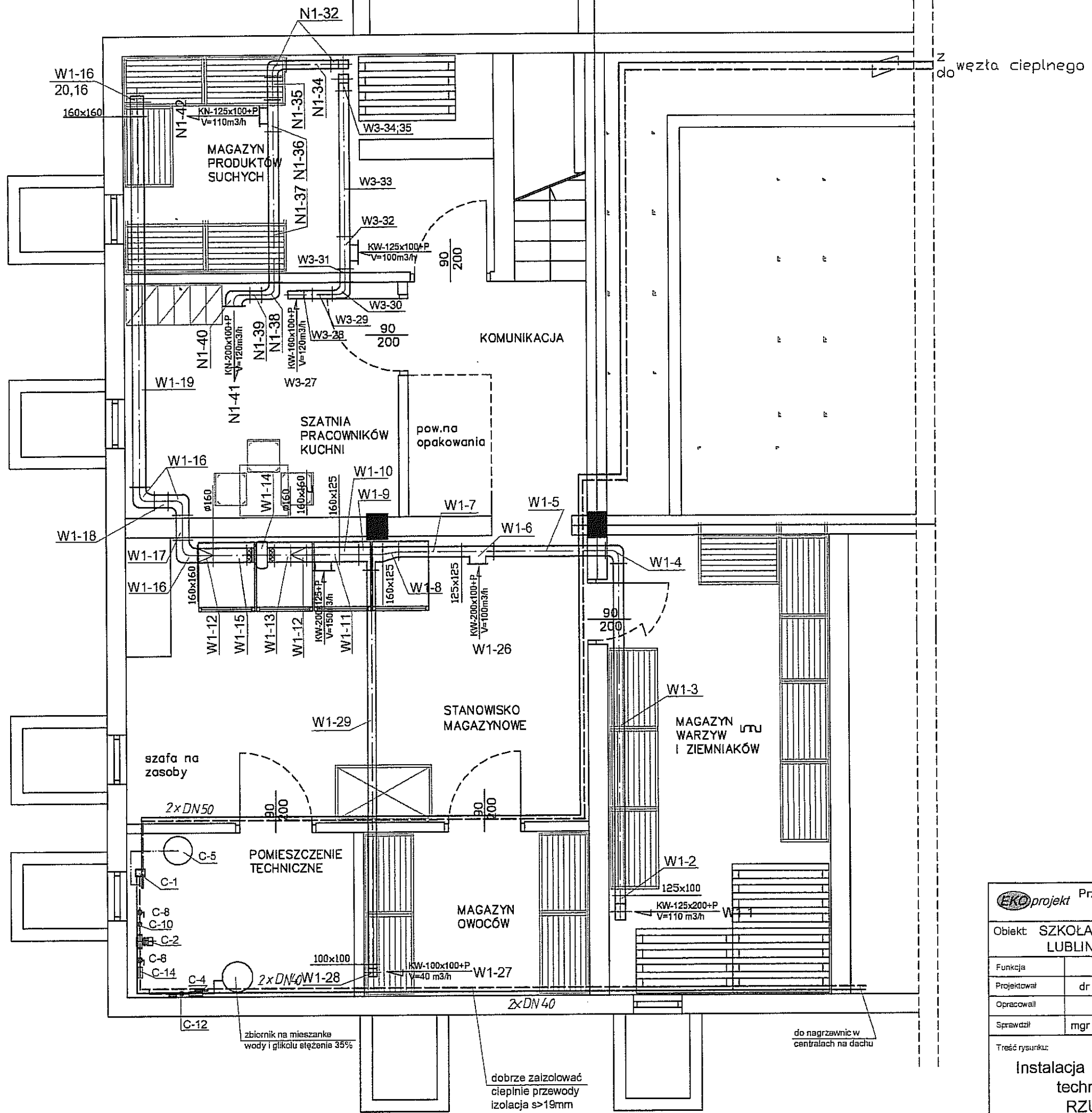
		<u>Strona ciepła</u>	<u>Strona zimna</u>
		Water	35.0%Eth.glycol
Medium			
Gęstość	kg/m ³	971.5	1029
Ciepło właściwe	kJ/(kg*K)	4.18	3.76
Przewodność cieplna	W/(m*K)	0.670	0.472
Lepkość wejściowa	cP	0.314	0.971
Lepkość wyjściowa	cP	0.403	0.688
Przepływ	m ³ /h	0.0008910	0.0009257
Temperatura wejściowa	°C	90.0	60.0
Temperatura wyjściowa	°C	70.0	80.0
Spadek ciśnienia	kPa	12.1	16.3
Obciążenie cieplne	kW	72.00	
Log. różnica temperatur	K	10.0	
Powierzchnia wymiany ciepła	m ²	1.4	
Wsp. "k" - czyste płyty	W/m ² *K	5136	
Wsp. "k" - brudne płyty	W/m ² *K	5035	
Wsp. zarastania płyt * 10000	m ² *K/W	0.039	
Zapasy mocy	%	2.0	
Rodzaj przepływu		Przeciwprąd	
Ilość płyt		30	
Ilość biegów		1	1
Materiał płyt / grubość		AISI 316 / 0.40 mm	
Materiał uszczeltek			
Rodzaj króćców			
Średnica króćców	mm	25.0	32.0
Układ przepływów			
Ciśnienie projektowe	barg	16.0	16.0
Ciśnienie próbne	barg	20.8	20.8
Temperatura projektowa	oC	150.0	150.0

Powyższa specyfikacja została sporządzona w oparciu o dane wejściowe, pochodzące od Klienta. Prawidłowa praca wymiennika uwarunkowana jest spełnieniem tych danych podczas eksploatacji.

PLAN SYTUACYJNY SKALA 1:500



	Przedsiębiorstwo Usług Projektowo Montażowych 21-500 Biała Podlaska ul. Prosta 7			Stadium: PB+PW	Podpis:
	Obiekt: SZKOŁA PODSTAWOWA Nr 4 LUBLIN ul. Hlacyntowa 69	Uprawnienia: 674/Lb/88	Funkcja: Inż. i Haczewski	Projektował: dr Inż. Piotr Surmacz	
Sprawdził: mgr Inż. Grzegorz Krzyżak			4301/b/2007	Skala: 1:500	
Tytuł rysunku: Instalacja wentylacyjna SYTUACJA					
Lp. rysa. 1					



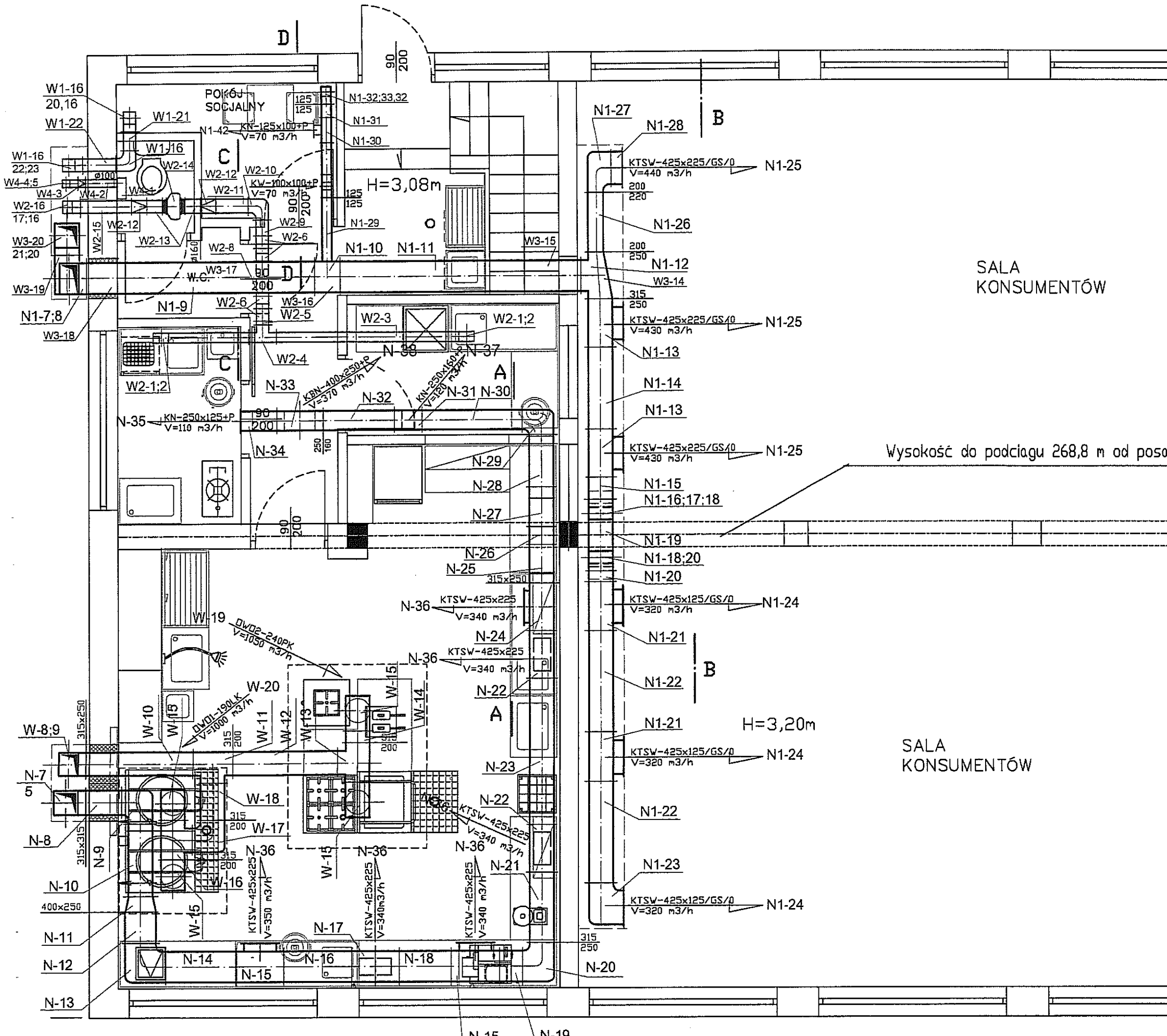
do węzła ciepłego

Przedsiębiorstwo Usług Projektowo Montażowych 21-500 Biała Podlaska ul. Prosta 7			
Obiekt: SZKOŁA PODSTAWOWA Nr 4 LUBLIN ul. Hiacyntowa 69			Stadium: PB+PW
Funkcja	Imię i Nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektował	dr inż. Piotr Surmacz	674/Lb/88	
Opracował			
Sprawdził	mgr inż. Grzegorz Krzych	430/Lb/2001	
Treść rysunku: Instalacja wentylacyjna i ciepła technologicznego RZUT PIWNIC			Skala: 1:50 Nr ryc. 2

zbiornik na mieszankę wody i glikolu stężenie 35%

dobrze zaizolować ciepłone przewody izolacja s>19mm

do nagrzawnic w centralach na dachu



RZECZOZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEN PRZECIWOPOŻAROWYCH
 mł. bryg. mgr inż. Karol Małaszuk
 Nr upr. 272/83
 miejscowość data
 06.28
 Zgodność projektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej stwierdzam bez uwag z uwagami:

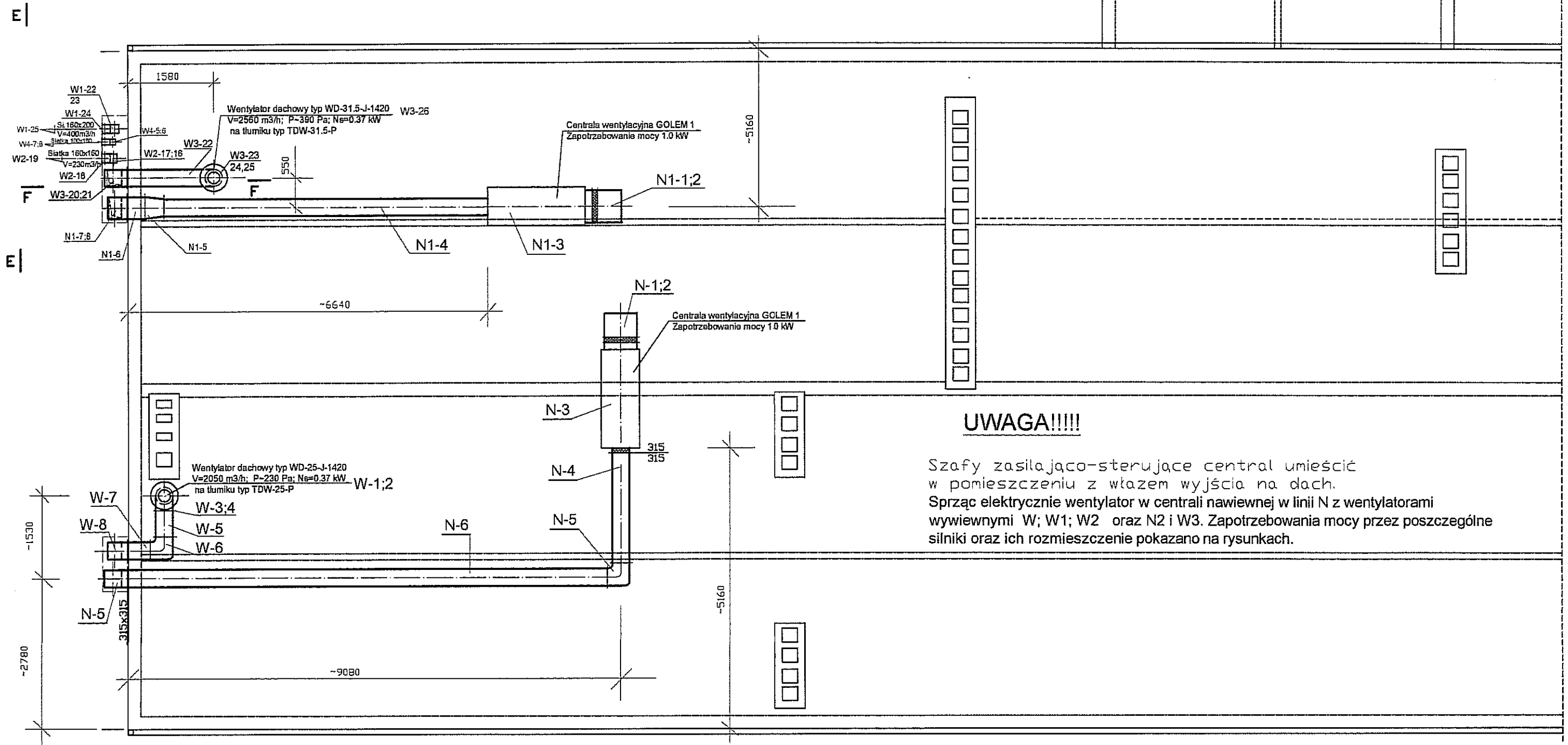
Wzrostła pod względem zgodności z przepisami przeciwpożarowymi i higieny pracy oraz wymaganiami ergonomii:
 mgr inż. Karol Małaszuk
 404107
 280607

Uzgodniono pod względem wymagań higienicznych i zdrowotnych bez zastrzeżeń z zastrzeżeniami!

mgr inż. Wiesław Filipczak
 Bezczonawca d/s spraw higienicznych
 upr. nr 544/85 w zakresie: bez ograniczeń
 21-500 Łuków, tel. (025) 798-27-32
 ul. Jana Skrzetuskiego 2/4

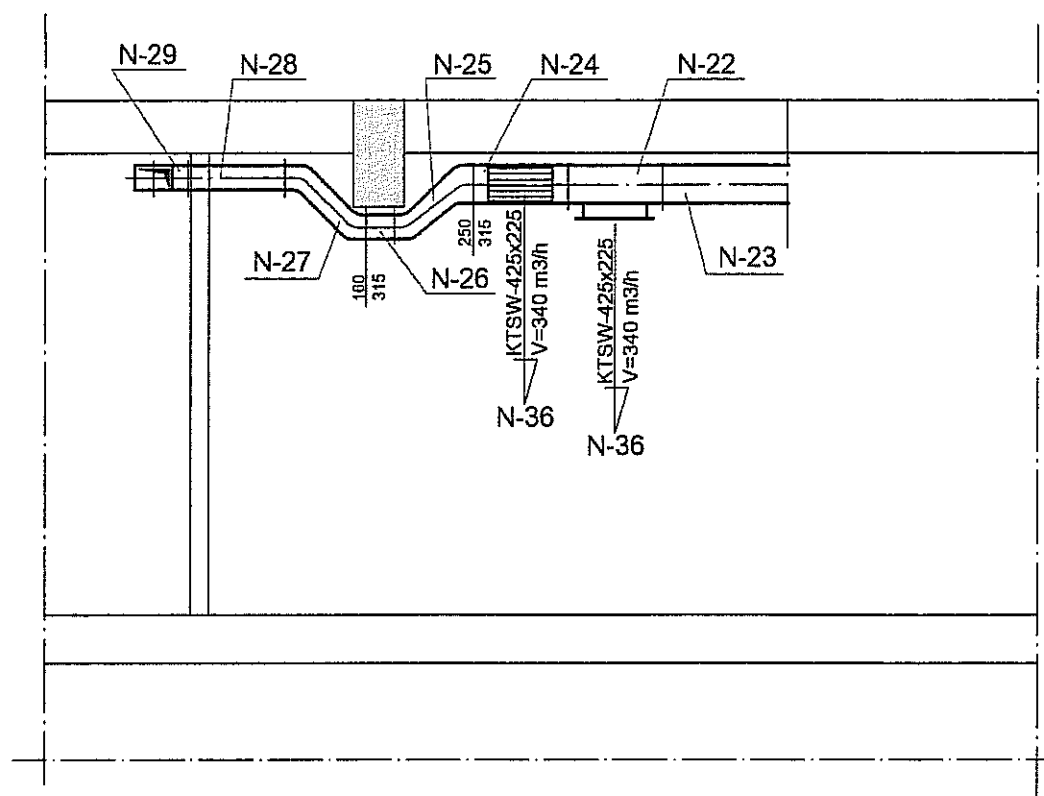
Wysokość do podciagu 268,8 m od posadzki

EKOprojekt Przedsiębiorstwo Usług Projektowo Montażowych 21-500 Biała Podlaska ul. Prosta 7			
Obiekt: SZKOŁA PODSTAWOWA Nr 4 LUBLIN ul. Hiacyntowa 69		Stadium: PB+PW	
Funkcja	Imię i Nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektował	dr inż. Piotr Surmacz	674/Lb/88	<i>[Signature]</i>
Opracował			
Sprawił	mgr inż. Grzegorz Krzych	430/Lb/2001	<i>[Signature]</i>
Treść rysunku: Instalacja wentylacyjna RZUT PARTERU			Skala 1:50 Nr rys. 3

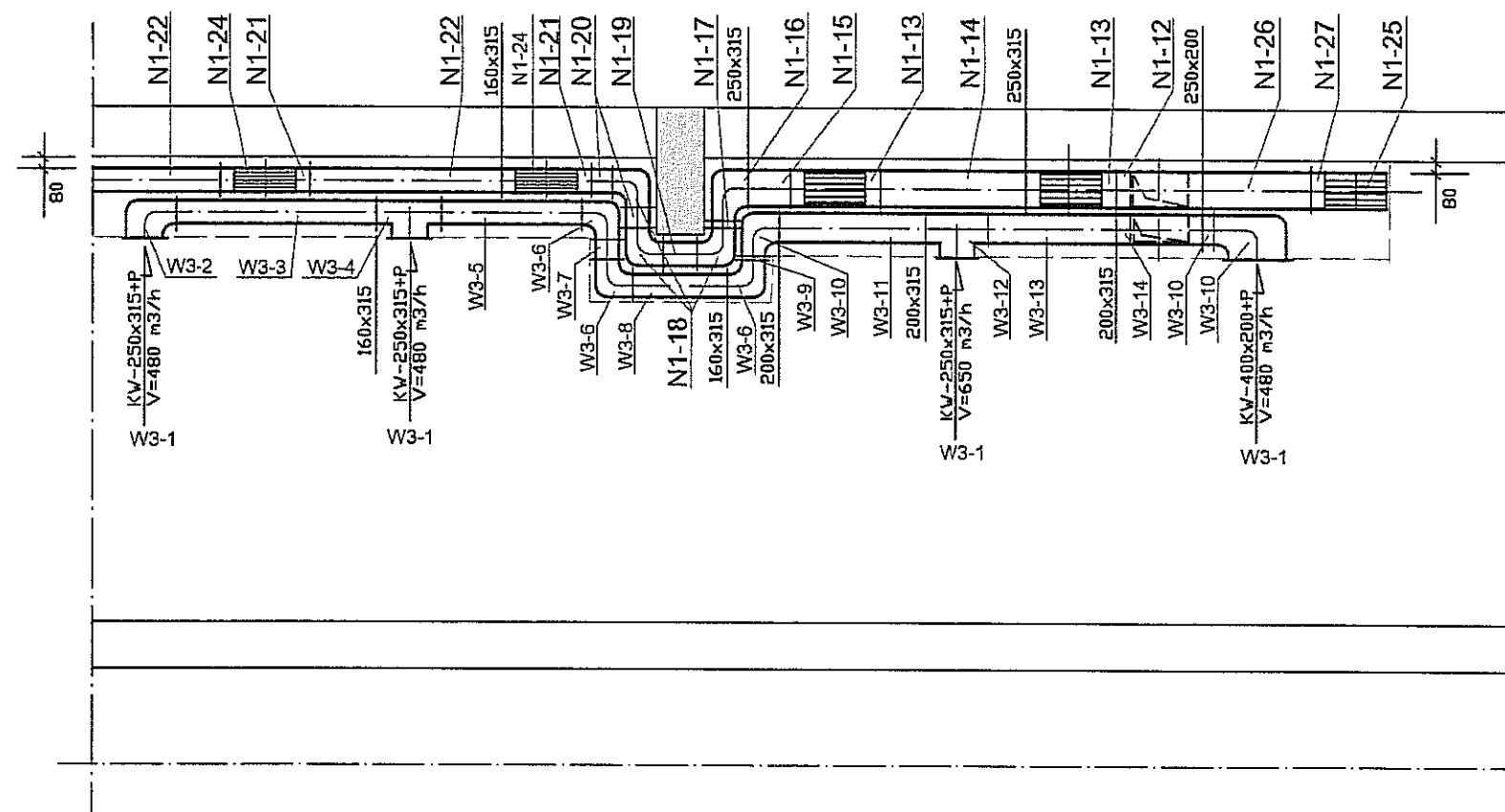


EKOprojekt Przedsiębiorstwo Usług Projektowo-Montażowych 21-500 Biela Podlaska ul. Prosta 7			
Obiekt: SZKOŁA PODSTAWOWA Nr 4 LUBLIN ul. Hiacyntowa 69		Stadium: PB+PW	
Funkcja	Imię i Nazwisko	Upewnienie	Podpis
Projektował	dr inż. Piotr Surmacz	674/Lb/88	<i>[Signature]</i>
Opracował			
Sprawdził	mgr inż. Grzegorz Krzych	430/Lb/2001	<i>[Signature]</i>
Treść rysunku: Instalacja wentylacyjna RZUT DACHU - Lokalizacja central wentylacyjnych i wentylatorów			Skala: 1:75 Nr rys. 4

PRZEKRÓJ A-A

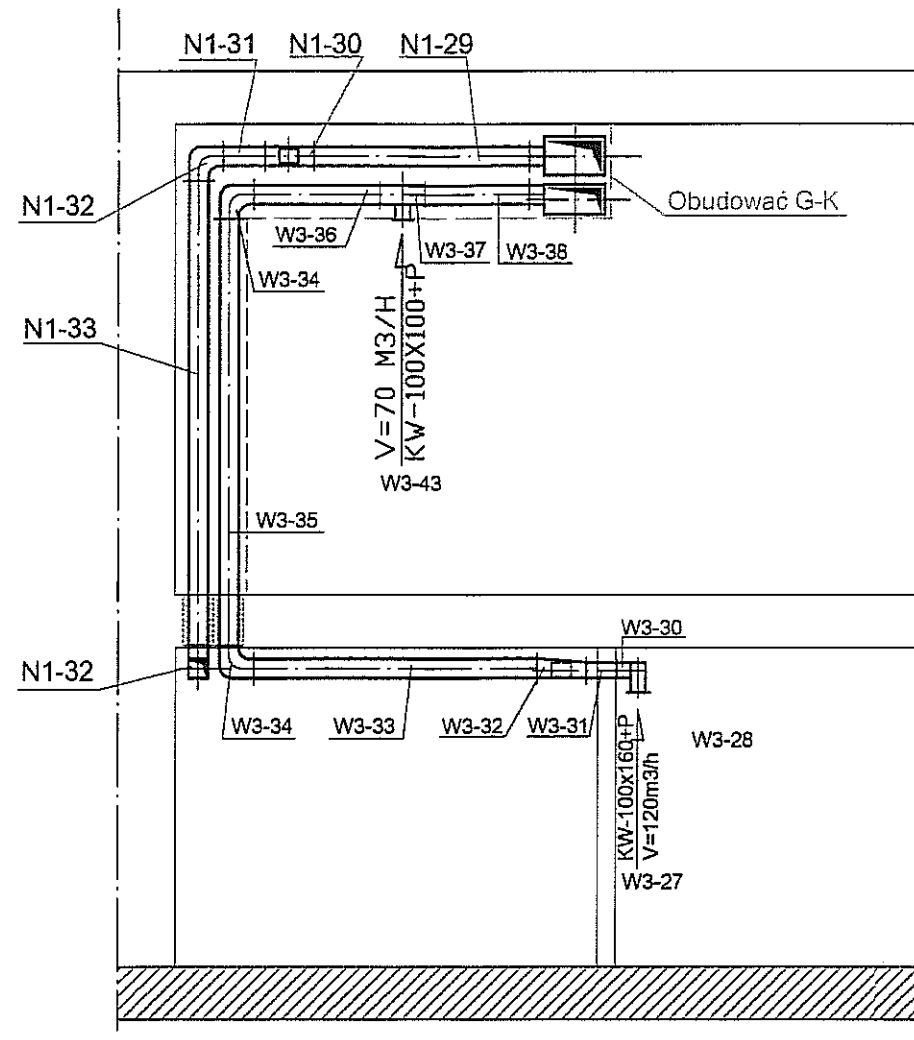


PRZEKRÓJ B-B

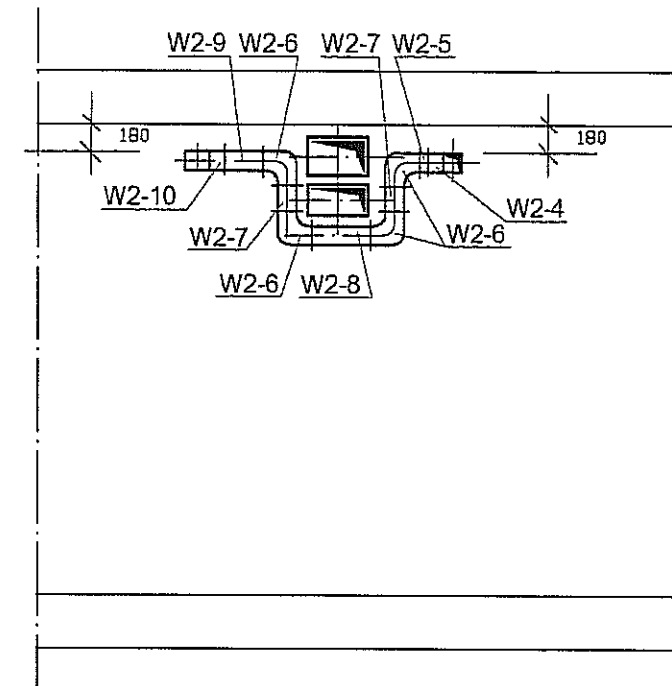


Przedsiębiorstwo Usług Projektowo Montażowych 21-500 Biała Podlaska ul. Prosta 7			
Obiekt: SZKOŁA PODSTAWOWA Nr 4 LUBLIN ul. Hiacyntowa 69			Stadium: PB+PW
Funkcja	Imię i Nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektował	dr inż. Piotr Surmacz	674/Lb/88	
Opracował			
Sprawdził	mgr inż. Grzegorz Krzych	430/Lb/2001	
Treść rysunku: Instalacja wentylacyjna PRZEKROJE A-A; B-B			Skala: 1:50 Nr rys. 5

PRZEKRÓJ D-D

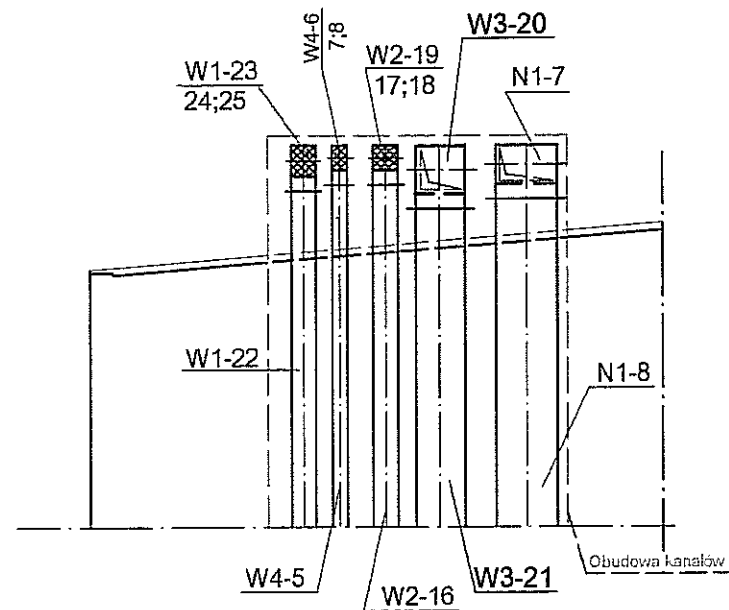


PRZEKRÓJ C-C

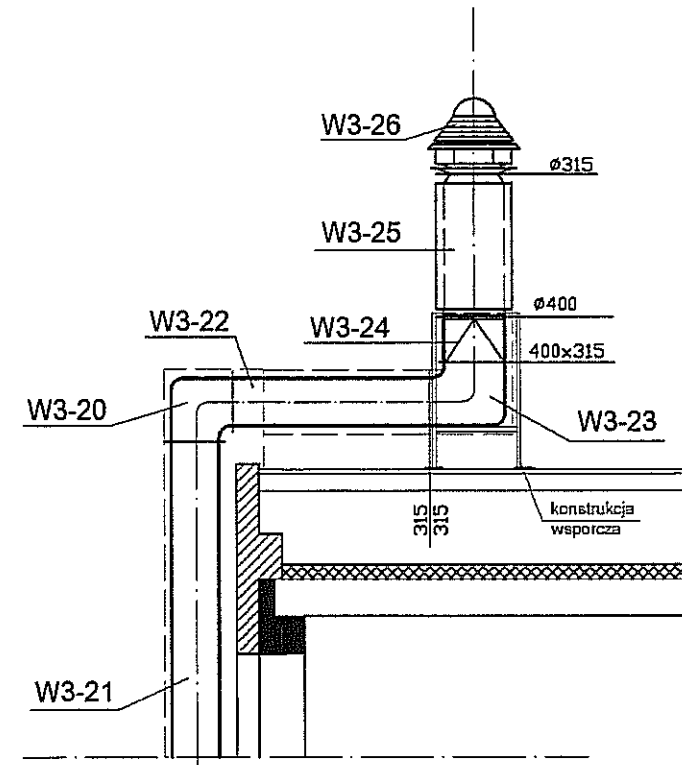


Przedsiębiorstwo Usług Projektowo Montażowych 21-500 Biała Podlaska ul. Prosta 7			
Obiekt: SZKOŁA PODSTAWOWA Nr 4 LUBLIN ul. Hiacyntowa 69			Stadium: PB+PW
Funkcja	Imię i Nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektował	dr inż. Piotr Surmacz	674/Lb/88	
Opracował			
Sprawdził	mgr inż. Grzegorz Krzych	430/Lb/2001	
Treść rysunku: Instalacja wentylacyjna PRZEKROJE C-C; D-D			Skala: 1:50 Nr rys. 6

PRZEKRÓJ E-E



PRZEKRÓJ F-F

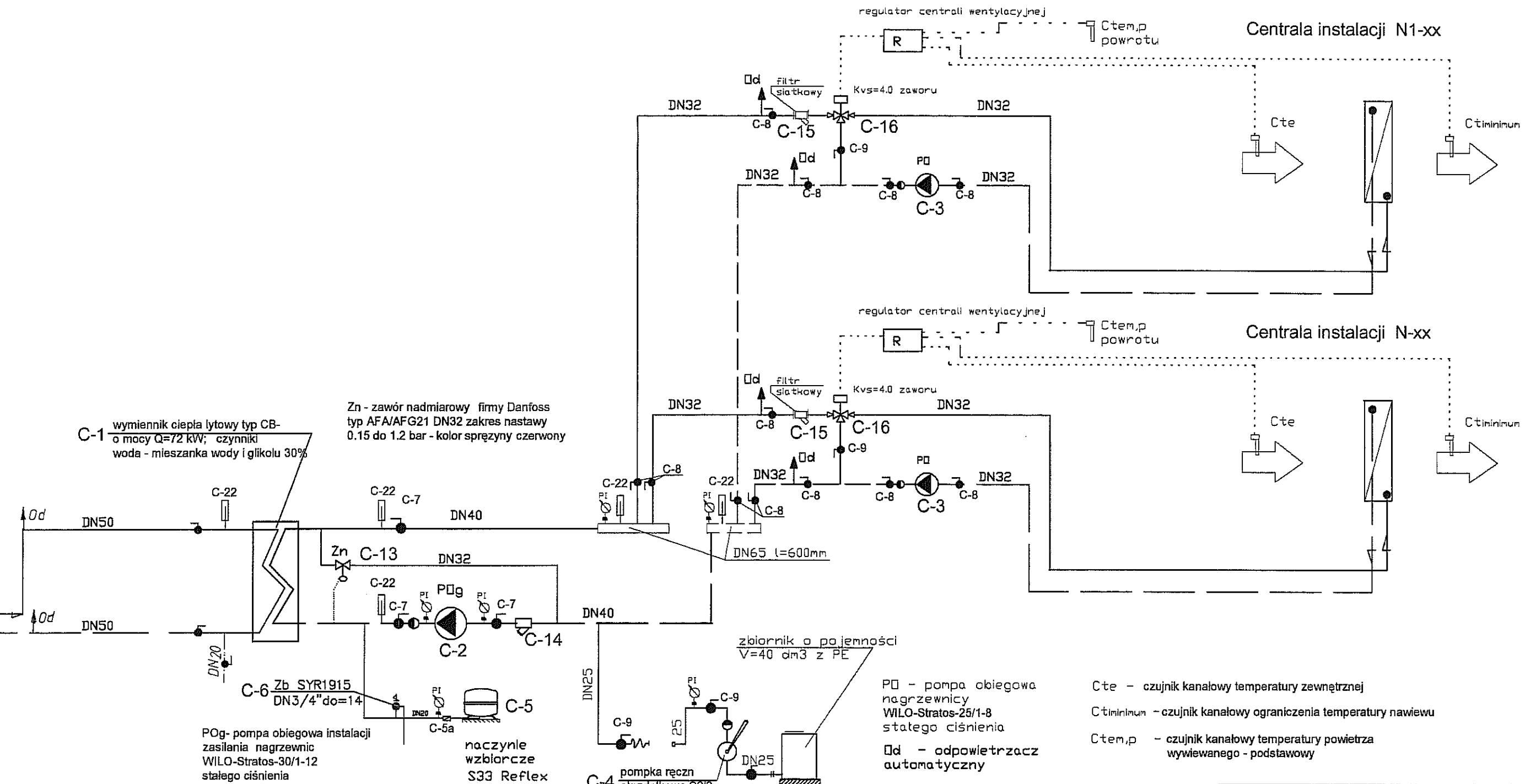


UWAGA!

Wszystkie przewody zaizolować cieplnie -
 wełną mineralną na folii aluminiowej
 przewody powietrza nawiewanego, izolacja o grubości $s=50\text{mm}$
 przewody powietrza wywiewanego, izolacja o grubości $s=30\text{mm}$

Przedsiębiorstwo Usług Projektowo Montażowych 21-500 Biała Podlaska ul. Prosta 7			
Obiekt: SZKOŁA PODSTAWOWA Nr 4 LUBLIN ul. Hiacyntowa 69			Stadium: PB+PW
Funkcja	Imię i Nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektował	dr inż. Piotr Surmacz	674/Lb/88	
Opracował			
Sprawdził	mgr inż. Grzegorz Krzych	430/Lb/2001	
Treść rysunku: Instalacja wentylacyjna PRZEKROJE E-E; F-F			Skala 1:50 Nr rys. 7

rozdzielacz niskich parametrów
w węzle cieplnym



C-1 wymiennik ciepła lity typ CB-
o mocy Q=72 kW; czynniki
woda - mieszanka wody i glikolu 30%

Zn - zawór nadmiarowy firmy Danfoss
typ AFA/AFG21 DN32 zakres nastawy
0.15 do 1.2 bar - kolor sprężyny czerwony

POg - pompa obiegowa instalacji
zasilania nagrzewnic
WILO-Stratos-30/1-12
stałego ciśnienia

naczynie
wzbiornicze
S33 Reflex

zbiornik o pojemności
V=40 dm³ z PE

PO - pompa obiegowa
nagrzewnicy
WILO-Stratos-25/1-8
stałego ciśnienia
Od - odpowietrzacz
automatyczny

Cte - czujnik kanałowy temperatury zewnętrznej
Ctminimum - czujnik kanałowy ograniczenia temperatury nawiewu
Ctem,p - czujnik kanałowy temperatury powietrza
wywiewanego - podstawowy

EKOprojekt Przedsiębiorstwo Usług Projektowo Montażowych 21-500 Biela Podlaska ul. Prosta 7			
Obiekt: SZKOŁA PODSTAWOWA Nr 4 LUBLIN ul. Hiacyntowa 69		Stadium: PB+PW	
Funkcja	Imię i Nazwisko	Upewnienia	Podpis
Projektował	dr inż. Piotr Surmacz	674/Lb/88	<i>[Signature]</i>
Opracował			
Sprawdził	mgr inż. Grzegorz Krzych	430/Lb/2001	<i>[Signature]</i>
Treść rysunku: Instalacja ciepła technologicznego Schemat instalacji			Skala: 1:50 Nr rys. 8