

# Projekt budowlany

## Remont sali gimnastycznej przy Gimnazjum Nr 1 w Pieszu

### *Instalacje sanitarne*

Egzemplarz nr 1/6

|                             |
|-----------------------------|
| <i>Inwestor</i>             |
| Gmina Pisz ul. Gizewiusza 5 |

|                           |
|---------------------------|
| <i>Adres inwestycji</i>   |
| ul. Lipowa 15 12-200 Pisz |

|  |
|--|
| <i>Zespół projektowy</i>                 |
| inż. inst. sanit. Wojciech Jermacz       |
| uprawnienia wykonawcze: WAM/0082/OWOS/04 |
| mgr inż. Grzegorz Gorczyński             |
| uprawnienia: MAZ/0195/PWOS/06            |
| inż. inst. sanit. Magdalena Jermacz      |
| asyst. projektanta                       |

|                               |
|-------------------------------|
| <i>Data wykonania</i> 12.2009 |
|-------------------------------|

Prawa autorskie podlegają ochronie prawnej. Kopiowanie, wykorzystywanie w części lub całości bez zgody właściciela zabronione.

# Opis Techniczny

## 1. Podstawa opracowania

- 1.1 Zlecenie i umowa z Inwestorem.
- 1.2 Obmiar z natury: obiektu, instalacji wodnej, kanalizacyjnej i centralnego ogrzewania i elektrycznej.
- 1.3 Uwzględnienie pozostałych potrzeb remontowych sali gimnastycznej przy gimnazjum nr 1 z uwzględnieniem uwag Dyrekcji Gimnazjum.

## 2. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest:

- inwentaryzacja architektoniczno-budowlana z uwzględnieniem potrzeb remontowych
- inwentaryzacja z uwzględnieniem potrzeb remontowych
- kosztorysy inwestorskie obejmujące zakres opracowanej dokumentacji budowlanej, sanitarnej i elektrycznej
- szczegółowe specyfikacje techniczne obejmujące zakres opracowanej dokumentacji

## 3. Dane ogólne obiektu

Sala gimnastyczna z szatniami, siłownią i zapleczem magazynowym. Budynek częściowo podpiwniczony, zlokalizowany w 4 strefie klimatycznej.

## 4. Opis obiektu

Budynek sali gimnastycznej z łącznikiem Gimnazjum nr 1 w Piszczu został wybudowany na początku lat sześćdziesiątych. Wszystkie instalacje w budynku pochodzą z tamtego okresu. W 2005 roku budynek został poddany termomodernizacji polegającej na wymianie stolarki drzwiowej i okiennej zewnętrznej oraz dociepleniu ścian zewnętrznych w części łącznika. W grudniu 2007 roku oraz sierpniu 2008 wykonano częściowe wymiany instalacji sanitarnych, elektrycznych oraz odremontowano większość pomieszczeń w obiekcie budynku głównego Gimnazjum.

## 5. Podstawa opracowania

- 1.1 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych COBRTI-INSTAL- Zeszyt 6 z 2003r.
- 1.2 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych COBRTI-INSTAL- Zeszyt 7 z 2003r.
- 1.3 Aktualne normy i przepisy budowlane w tym  
PN-91/B-02020-Ochrona cieplna budynku  
PN-82/B-02403-Temperatury obliczeniowe zewnętrzne  
PN-82/B-02402- Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach  
PN-B-03406-Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m<sup>3</sup>  
PN-EN ISO6946- Opór cieplny i współczynniki przenikania ciepła
- 1.4. Rozprawy naukowe nr 63 Politechnika Białostocka 1999r- TOM1 i TOM2
- 1.5. Ustawa z dnia 07.07.1994 Prawo Budowlane (Dz.U.nr 89;poz.414).
- 1.6 Rozporządzenie MGPIB z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75; poz. 690)
- 1.7 PN-92/B-01706-Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- 1.8 PN-92/B-01707-Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w Projektowaniu
- 1.9 PN-B-02865-1997-Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Instalacje wodociągowe
- 1.10 Rozporządzenie MSWIA z 21.04.2006 w sprawie ochronie przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów ( DZ. U. Nr 80 poz. 563).
- 1.11 Rozporządzenie MSWIA z 16.06.2003 w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych ( DZ. U. Nr 121 poz. 1139).
- 1.12 PN-81/B-10800-Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 1.13 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Wyd. Arkady Warszawa 1998.

- 1.14 EN-1452-1:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z nie zmiękczonego polichlorku winylu do przesyłania wody.
- 1.15 PN-B-10736/1999 Roboty ziemne-wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- 1.16 Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. Zeszyt 9. Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej.2003r.

## 6. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest:

- inwentaryzacja instalacji centralnego ogrzewania, wody zimnej i kanalizacji
- opracowanie dokumentacji projektowej:
- instalacji centralnego ogrzewania,
- wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji,
- kanalizacji sanitarnej,
- wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła.

## 7. Istniejąca instalacja centralnego ogrzewania

Istniejąca instalacja centralnego ogrzewania zasilana jest z węzła cieplnego umieszczonego we wschodniej części budynku w piwnicy. Rozdział dolny dwururowy. Rury instalacyjne czarne ze szwem, spawane i na łączniki skręcane prowadzone po ścianach budynku. Przejścia przez stropy i ściany wykonane częściowo w tulejach ochronnych. Rury zabezpieczone przed korozją poprzez malowanie. W miejscach przejść przez przegrody budowlane wykazują jednak, zaawansowaną korozję wżerową.

Leżaki instalacji c.o. prowadzone są pod stropem i po ścianach piwnic oraz w kanale instalacyjnym pod salą gimnastyczną i zapleczem sanitarnym.

Piony instalacji c.o. prowadzone są przy ścianach jako niezabudowane (zabudowane w około 10%). Gałązki grzejnikowe prowadzone są po ścianach. Armaturę grzejnikową stanowią zawory grzybkowe oraz zawory przelotowe kulowe. Elementami grzejnymi są grzejniki żeliwne i stalowe płytowe.

Ze względu na zły stan techniczny instalacji rurowej c.o. , grzejników stalowych i ogromnej części grzejników żeliwnych planowana jest ich całkowita wymiana według rysunkowej części projektu.

Zdemontowane grzejniki i złom stalowy należy złożyć we wskazane miejsce na terenie gimnazjum.

8. Istniejąca instalacja zimnej wody użytkowej

Zasilanie budynku odbywa się przyłączem z miejskiej sieci wodociągowej. W miejscu wejścia przyłącza do budynku szkoły zamontowany jest wodomierz JS 10 DN40 do wody zimnej.

Instalacja zimnej wody użytkowej wykonana jest z rur stalowych ocynkowanych prowadzonych pod stropem piwnic i w kanale instalacyjnym pod halą sportową , zasilając poszczególne urządzenia. Odejścia do przyborów prowadzone są po ścianach.

Instalacja nie jest zaizolowana termicznie. W miejscach przejść przez przegrody budowlane i stropy widać zaawansowaną korozję rur ( w kilku miejscach powymieniano skorodowane odcinki lub naprawiono je prowizorycznie). W hali sportowej istnieje instalacja P POŻ składająca się z rur stalowych, zaworów mosiężnych  $\phi 50$  zamontowanych w dwóch podtynkowych szafkach hydrantowych, wyposażonych w węże strażackie płasko składane z prądownicami. Istniejąca instalacja nie spełnia obowiązujących wymagań zabezpieczenia P POŻ.

9. Istniejąca instalacja ciepłej wody użytkowej

Zapotrzebowanie na ciepłą wodę pokrywane jest:

- a. z dwóch równoległych objętościowych ogrzewaczy wody ( firmy Elekromet o pojemności 200l każdy typu WGJS/Z zaopatrzonych w grzałki elektryczne firmy Termik typ WP-6.81 o mocy 4500 W każda) poprzez instalację rozprowadzającą,
- b. z przepływowego ogrzewacza wody w łazience dla niepełnosprawnych.

Centralne rozprowadzenie ciepłej wody na poziomie leżaków piwnic w części szkolnej, wykonano we wcześniejszym etapie robót remontowych.

Cała instalacja c.w.u. i cyrkulacji w części leżaków piwnic do łazienek w łączniku została zaizolowana otulinami z wełny mineralnej grubości 20 mm leżaki instalacji cyrkulacji zostały wyposażone w zawory termostatyczne TA-THERM pozwalające na automatyczną regulację przepływów ciepłej wody.

## 10. Istniejąca armatura sanitarna

Pomieszczenia łazienek wyposażone są w osprzęt ceramiczny, wykazujący duży stopień zużycia. Istniejącą armaturę sanitarną należy wymienić na nową. Ceramikę przeznaczoną do wymiany należy wywieźć na wysypisko śmieci. Stare baterie i złom stalowy złożyć w wyznaczonym miejscu na terenie gimnazjum

W stanie obecnym:

- a. brak automatów spłukujących na pisuarach,
- b. brak syfonów kanalizacyjnych pisuarowych powodujących smród WC widowni
- c. brak ścianek osłaniających przy pisuarach
- d. krany czerpalne zimnej wody zamiast baterii umywalkowych w WC widowni
- e. zniszczone baterie umywalkowe w toaletach
- f. brak suszarek do rąk
- g. brak pojemników na mydło w płynie
- h. zniszczone miski ustępowe, deski sedesowe, połamane spłuczki i nieestetyczne i niedrożne wpusty podłogowe

## 11. Istniejąca instalacja kanalizacji sanitarnej

Obecnie ścieki sanitarne z budynku sali gimnastycznej i łącznika odprowadzane są do miejskiej sieci kanalizacyjnej.

Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej wykonana jest z rur żeliwnych.

Kanalizacja prowadzona jest pod podłogą pomieszczeń na zewnątrz budynku. Ze względu na dużą chropowatość wewnętrzną i wiek, kanalizacja kwalifikuje się do całkowitej wymiany.

## 12. Instalacja c.o. projektowana

Projektuje się wymianę instalacji centralnego ogrzewania w remontowanych pomieszczeniach Gimnazjum. Leżaki należy wykonać z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie, prowadzonych po ścianach, pod stropem piwnic i kanału instalacyjnego przy zewnętrznych ścianach budynku. Piony należy prowadzić w bruzdach ściennych, lub przy kanałach wentylacyjnych i obudować je płytami 2xG.-K. na ruszcie z profili metalowych. Gałazki grzejnikowe z rur stalowych prowadzić należy w bruzdach ściennych z wyjściem ze ściany do zaworu termostatycznego prostego przez kolano nypłowe. Należy wykorzystać istniejące zawory termostatyczne z głowicami i domontować brakujące głowice termostatyczne odpowiedniego

rodzaju. Jako armaturę odcinającą na gałęzkach powrotnych przewidziano zastosowanie grzejnikowych zaworów kątowych produkcji „Arco” lub równoważnych.

Zawory RTD-N z nastawą wstępną stosowane są w dwururowych instalacjach c.o., zapewniając optymalny rozdział wody w instalacji. Nastawa wstępna umożliwia dokładne uzyskanie nominalnego przepływu, zapewniając optymalne zrównoważenie instalacji. Zmiany nastawy wstępnej zaworu dokonujemy bez użycia dodatkowych narzędzi.



>Parametry techniczne

>Dokumentacja

**Numer katalogowy 013L3708**

**Typ** **RTD-N**

**Wersja** **Prosty**

**Średnica zaworu** **25 DN**

**Zakres kv przy** **0.10 - 0.8**  
**Xp = 0.5 - 2.0 K**

**kvs** **1.40**

**Max. ciśnienie** **10 bar**  
**robocze**

**Max. różnica ciśn.** **0.6 bar**  
**na zaworze**

**Ciśnienie** **16 bar**  
**próbne**

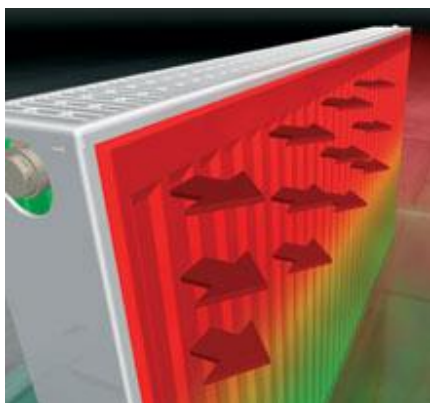
**Max. temp.** **120 ° C**  
**zasilania**



Jako nowe elementy grzejne zaprojektowano grzejniki płytowe firmy „KERMI” z podłączeniem bocznym j.n. oraz nagrzewnice powietrza Volcano VR2

### MAKSYMALNE POCZUCIE KOMFORTU

Większy udział promieniowania zapewnia optymalne poczucie komfortu.



Podczas pracy przy częściowej wydajności, np. przy 20% nominalnego prądu masowego ( = ok. 65% wydajności cieplnej grzejnika) udział promieniowania do pomieszczenia grzejnika Therm X2 typ 12 i 22 jest 1,5-krotnie wyższy, a przy grzejniku typ 33 2-krotnie wyższy od zwykłego grzejnika płytowego.

### Zarejestrowana wydajność Therm X2 Profil-V / Profil-K

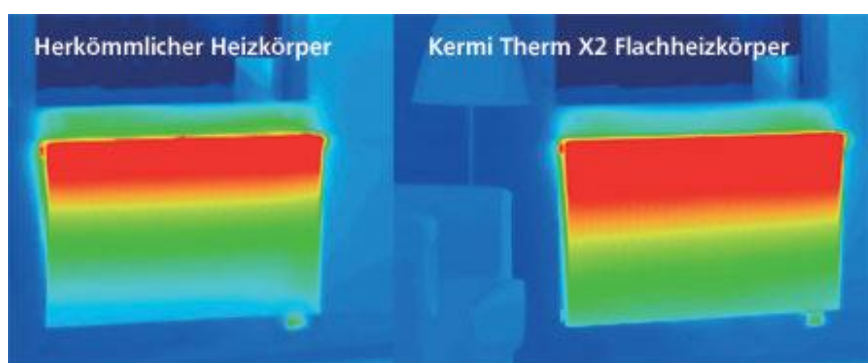
typ   typ   typ   typ   typ



|   |    |    |    |    |    |
|---|----|----|----|----|----|
|   | 10 | 11 | 12 | 22 | 33 |
| Udział promieniowania* w zwykłym grzejniku płytowym FHK | 50 | 35 | 20 | 20 | 10 |
|   | %  | %  | %  | %  | %  |
| Udział promieniowania* w Therm X2                       |    |    | 30 | 30 | 20 |
|   |    |    | %  | %  | %  |

\* Podczas pracy przy maksymalnej wydajności przy 100 % przepływu masowego

Źródło: raport dr Haralda Bittera "Messtechnische Untersuchung an Flachheizkörpern aus Stahl zur Bestimmung der raumseitigen Strahlungsleistung"



Podczas 90% - 95% czasu funkcjonowania ogrzewania wykorzystywane jest zaledwie 10% do 30% przepływu masowego. W tym czasie znacznie spada średnia temperatura powierzchni. Taka sytuacja może być bardzo niekomfortowa i jest częstym powodem niepotrzebnych reklamacji. W przypadku grzejnika Therm X2 jest inaczej. Powyżej widzimy porównanie średniej temperatury przedniej płyty zwykłego grzejnika (z lewej) i Therm X2 (z prawej). W zależności od typu grzejnika można uzyskać do 100% większy udział promieniowania.

Do sterowania instalacją przewidziano:

- przy grzejnikach- grzejnikowe zawory termostatyczne wyposażone w głowice termostatyczne,
- przy nagrzewnicach powietrza Volcano VR2 zawory termostatyczne z siłownikami elektrycznymi sterowanymi z pomieszczenia nauczycieli programowalnym regulatorem temperatury z czujką

powietrzną np. Euroster 2005XT wraz z regulatorami prędkości obrotowej wentylatorów nagrzewnic,

- automatyki central wentylacyjnych sterujące nagrzewnicami powietrza w funkcji temperatury pomierzonej i zadanej.

W najwyższych punktach instalacji przy nagrzewnicach Volcano oraz na końcach leżaków (w ścianie, nad grzejnikiem) należy zamontować automatyczne odpowietrzniki produkcji „Afriso” lub równoważne z możliwością dostępu do nich przez drzwiczki rewizyjne.

Wszystkie rury instalacji centralnego ogrzewania należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez pomalowanie farbą podkładową i ftalową.

Całą instalację poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie minimum 4,5 bara na okres 24 godzin. Próbę należy uznać za pozytywną jeżeli instalacja nie wykazuje śladów przecieków a ciśnienie spadło nie więcej niż 0,1 bara.

Wykonanie próby należy przeprowadzić w obecności Inspektora Nadzoru Inwestorskiego lub Inwestora, a z czynności tych sporządzić protokół będący załącznikiem do dokumentacji końcowej.

Wszystkie przewody instalacyjne należy zaizolować termicznie:

- w piwnicach łupkami z wełny mineralnej w osłonie z folii aluminiowej zbrojonej o grubości izolacji minimum 20 mm
- na pionach instalacji c.o. otuliną Thermaflex grubości 20 mm
- na gałęzkach grzejnikowych izolacją Thermocompact z folią ochronną ,grubości 9mm.

Miejsca przejść gałęzek grzejnikowych przez ściany należy zamaskować plastikowymi rozetami ochronnymi.

Trasa i średnice przewodów oraz rodzaj i wymiar grzejników według graficznej części opracowania.

### 13. Projektowana instalacja zimnej wody.

Część instalacji z.w. na poziomie piwnic w części budynku głównego Gimnazjum została wymieniona na nową. Instalacja w budynku sali Gimnastycznej przewidziana jest do wymiany podczas tego etapu robót remontowych.

Leżaki wody użytkowej projektuje się z rur stalowych ocynkowanych. Przewody rozprowadzające do podejść czerpalnych projektuje się z rur stalowych ocynkowanych, lub z rur sanitarnych systemu TC łączonych metodą mechaniczną poprzez pierścień naciągany pełny. Trasa i średnice przewodów według graficznej części opracowania.

Na korytarzu łącznika i wejścia głównego należy zamontować szafki hydrantowe 25H+G-805-B.30 lub równoważne.

Leżaki z.w. w kanale instalacyjnym pod salą gimnastyczną prowadzić pod stropem jak najwyżej. We wskazanym na rysunku miejscu w Wc dla niepełnosprawnych należy zamontować kulowe zawory odcinające z dławicami oraz zawór regulacyjny c.w.u. TA-THERM lub równoważny.

Dostęp do wszystkich zaworów po zabudowaniu musi być zapewniony poprzez montaż drzwiczek rewizyjnych w wykonanej obudowie.

Instalację do baterii umywalkowych ściennych prowadzić na wysokości 1m nad poziomem podłogi w ścianie istniejącej.

Wykonaną instalację poddać próbie ciśnieniowej, na ciśnienie 9 bar w okresie 1 godziny. Próbę należy uznać za udaną, jeżeli w czasie tym nie nastąpi spadek ciśnienia, a instalacja nie wykaże śladów przecieków.

Wykonanie próby należy przeprowadzić w obecności Inspektora Nadzoru Inwestorskiego lub Inwestora, a z czynności tych sporządzić protokół będący załącznikiem do dokumentacji końcowej. Po wykonaniu próby ciśnieniowej przewody magistralne i piony należy zaizolować termicznie łupkami z wełny mineralnej w osłonie ze zbrojonej folii aluminiowej grubości minimum 20mm. Na pozostałych odcinkach instalacji dopuszcza się wykonie izolacji z pianki Thermaflex, pod warunkiem, że będzie ona w bruździe lub obudowie i zabezpieczona przed kontaktem z cementem folią PE.

Instalacja P POŻ wykonana będzie z rur stalowych ocynkowanych według graficznej części opracowania, składająca się z szafek hydrantowych, nadtynekowych, wyposażonych w zawór hydrantowy fi 25 z węzłem półsztywnym 30mb i prądownicą oraz z miejscem na gaśnicę w pozycji pionowej. Szafki należy montować w miejscu wskazanym na projekcie zachowując zasady ich montażu, w szczególności wysokość do zaworu hydrantowego 1,35+0,1 m od poziomu podłogi.

Całą instalację P.POŻ należy poddać próbie ciśnieniowej j.w. oraz próbom wydajności poprzez upoważnioną jednostkę badawczą. Instalacje zaizolować otulinami z wełny mineralnej grubości 20mm, Hydranty do posadzki obudować płytami G.-K. ( w części budowlanej). Zainstalowane szafki powinny posiadać wymagane atesty Instytutu

Pożarnictwa.

14. Ciepła woda użytkowa zakres projektowany .

Należy wykonać nową instalację c.w. do baterii umywalkowych i prysznicowych ściennych oraz instalację cyrkulacji aż do najdalszego punktu poboru c.w.u. Instalację prowadzić na wysokości 110 cm nad poziomem posadzki w ścianie. Baterie montować na wysokości 105+- 1 cm n.p.p. Po wykonaniu prób ciśnieniowych izolacji termicznej grubości minimum 20 mm ( odpornej na działanie cementu oraz wykonaniu z.w. i kanalizacji, można przystąpić do zaprawienia bruzd instalacyjnych .

15. Projektowany osprzęt i armatura sanitarna.

Planuje się całkowitą wymianę istniejącej armatury sanitarnej. Projektuje się armaturę sanitarną białą produkcji „Cersanit”serii President lub równoważnej ( uwaga na nasiąkliwość i chropowatość, zamianę uzgodnić z Insp.Nadz.Inwest.)

- Umywalki szerokości 50cm b/o szt 4
- Umywalka dla niepełnosprawnych Koło NOVA TOP bez barier lub równoważna 1szt
- Półpostumenty
- WC kompaktowe stojące, warszawskie, spłukiwanie z funkcją stop, deska sedesowa z tworzywa ABS antybakteryjna- szt.4
- urządzenie kompaktowe dla niepełnosprawnych z odpływem poziomym z deską sedesową z tworzywa ABS antybakteryjną
- Pisuary produkcji np.”Cersanit” lub równoważne.
- Zlewy gospodarcze abu multiset nr katalogowy 700201 lub równoważne 1szt

Osprzęt sanitarny:

- Baterie umywalkowe i prysznicowe „KFA” NEFRYT lub równoważne ( uwaga okres gwarancji)
- Zawory kątowe  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$  i  $\frac{1}{2} \times \frac{3}{8}$  ‘ z filtrem
- Syfony pisuarowe, umywalkowe z PVC
- Czasowe automaty spłukujące do pisuarów produkcji „Schell” lub równoważne
- Wpusty podłogowe DN110 z rusztem ze stali kwasoodpornej

## 16. Projektowana instalacja kanalizacji sanitarnej.

Projektuje się przewody kanalizacyjne z rur PVC-U, łączone za pomocą uszczeltek gumowych wg PN-81/C-89205 i kształtek wg PN-81/C-89203.

Pion kanalizacyjny należy wyprowadzić ponad kominy wentylacyjne budynku zakańczając je daszkami.

Kanalizację sanitarną projektuje się jako grawitacyjną.

Projektuje się wymianę całej istniejącej kanalizacji w budynku sali gimnastycznej i łącznika na nowe, wykonane z rur PVC-

U firmy Wavin lub równoważne. Trasę prowadzenia kanałów wrysowano w części graficznej opracowania. Kanalizację prowadzoną w piwnicy pod szatniami należy prowadzić jak najwyżej pod stropem, mocując ją do sufitu obejmami co pół metra z zachowaniem minimalnego spadku który dla fi.50-2%, fi.110- 1% , fi.160-1%, przed wykonaniem wentylacji mechanicznej.

Kanalizację podposadzkową w części sali gimnastycznej należy wykonać zgodnie z graficzną częścią opracowania do istniejącego odejścia w ścianie fundamentowej zewnętrznej z zachowaniem minimalnych spadków j.w. . Kanalizację układać w wykopie na 10cm podsypce piaskowej, a następnie obsypać piaskiem wolnym od kamieni i gruzu na wysokość 10 cm ponad wierzch rury.

## 17. Wentylacja budynku.

Wentylacja budynku opiera się na istniejących murowanych przewodach wentylacyjnych oraz zaślepionych wywietrzakach dachowych sali gimnastycznej.

W celu zapewnienia prawidłowego działania wentylacji przewiduje się zastosowanie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła oraz wentylację mechaniczno-wyciągową realizowaną w 5 pomieszczeniach WC poprzez zastosowanie ściennych wentylatorów z opóźnieniem czasowym uruchamianych włącznikiem światła (zakres wentylatorów i zasilania ujęty został w przedmiarze elektrycznym).

Projektuje się 3 niezależne układy wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej :

-układ wentylacji szatni, prysznicu, pokoju nauczycieli i korytarza



-układ wentylacji siłowni i holu głównego

-układ wentylacji sali gimnastycznej

Zaprojektowano zastosowanie zestawu wentylacyjnych opartych na wymiennikach o szczelności 99,9% i sprawności minimum 85% , gdzie (parametry te mają być potwierdzone badaniami wyższej uczelni lub instytutu certyfikującego), bez konieczności dogrzewania w stosunku nawiew/wywiew =1 i maksymalnym wydatku powietrza, w celu ochrony wymiennika przed szronieniem

Układ wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej szatni, prysznicz, pokoju nauczycieli, korytarza opierał się będzie na centrali wentylacyjnej z rekuperatorem ( spełniającego parametry j.w.) o wydajności 960m<sup>3</sup>/h, sprężu dyspozycyjnym 300Pa.

Do potrzeb obliczeniowych i założeń projektowych przyjęto zestaw wentylacyjny firmy Bartosz Typ CNWB 5.0/25EC symbol B\_1.1/L-KF4.4/U z nagrzewnicą wodną NW5.0, sterowany automatyką STW2/EC. Dopuszcza się zastosowanie zestawu wentylacyjnego innego producenta o równoważnych parametrach technicznych.

Zestaw wentylacyjny wraz z automatyką umieszczony będzie w piwnicy pod szatniami. Nagrzewnica zasilana będzie z wodnego układu centralnego ogrzewania poprzez wymiennik płytowy a następnie zawór trójdrożny i pompę obiegową. Zabezpieczenie układu zamkniętego nagrzewnicy stanowić będzie ciśnieniowe naczynie wzbiorcze o pojemności 8litrów i zawór bezpieczeństwa 1/2x3/4"/3bary. Przed wymiennikiem płytowym należy zastosować zawory odcinające i filtry siatkowe zabezpieczające go przed zanieczyszczeniem. Napełnianie układu nagrzewnicy projektuje się poprzez zawory kulowe połączone węzłem elastycznym. Przed i za wymiennikiem należy zamontować termometry oraz manometr wskazujący ciśnienie pracy nagrzewnicy. Czerpnie i wyrzutnie powietrza projektuje się jako ścienną. Kanały wentylacyjne, ocynkowane prowadzone będą pod sufitem pomieszczeń zgodnie z projektem (rys nr10 i 11).Wszystkie kanały prowadzone na parterze należy obudować płytą 2 G.-K. na ruszcie metalowym (zakres tych robót ujęty został w przedmiarze robót budowlanych).

Kanały prowadzone na poziomie piwnic oraz odcinki od centrali do czerpni i wyrzutni należy zaizolować samoprzylepną izolacją z wełny mineralnej grubości minimum 5cm zabezpieczonej folią aluminiową zbrojoną .

Elementami nawiewnymi i wyciągowymi będą kratki wentylacyjne odporne na znaczne obciążenia (podłogowe). Mocowane za pomocą widocznych śrub w wytłaczanych otworach w ramce czołowej. Ramka czołowa oraz kierownice wykonane z tłoczonych profili aluminiowych. Osadzenie kierownic stałe, pionowe. Wykończenie powierzchni – aluminium naturalne anodyzowane. Regulacja przepływu za pomocą przepustnicy przeciw biernej typ P z możliwością ustawienia natężenia przepływu od czoła bez konieczności demontażu kratki. Ramka z przepustnicą montowana będzie do kanału za pomocą adapterów prostokątnych z blachy ocynkowanej na kanały okrągłe (elementy jako nietypowe ,wykonać pod wymiar). Dla potrzeb projektowych dobrano kratki podłogowe firmy RDJ Klima typ KNP-al.-P-std. Dopuszcza się zastosowanie kratek i przepustnic o równoważnych parametrach innego producenta. Kratki nawiewne w tym układzie należy montować poziomo, tak aby nawiew był pionowo w dół, zaś kratki wywiewne montować pionowo. Karty katalogowe z określonymi parametrami stanowią załącznik dokumentacji projektowej.

Układ wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej siłowni i holu opierał się będzie na centrali wentylacyjnej z rekuperatorem (spełniającego parametry j.w.) o wydajności 920m<sup>3</sup>/h, sprężu dyspozycyjnym 150Pa.

Do potrzeb obliczeniowych i założeń projektowych przyjęto zestaw wentylacyjny firmy Bartosz Typ CNWB 4.0/20EC symbol B\_1.1/L-KD4.4/4/U z nagrzewnicą wodną ND4.0, sterowany automatyką STW2/EC. Dopuszcza się zastosowanie zestawu wentylacyjnego, nagrzewnicy i układu automatyki innego producenta o równoważnych parametrach technicznych.

Zestaw wentylacyjny wraz z automatyką umieszczony będzie w pomieszczeniu wentylatorni przy siłowni. Nagrzewnica zasilana będzie z wodnego układu centralnego ogrzewania poprzez wymiennik płytowy a następnie zawór trójdrożny i pompę obiegową. Zabezpieczenie układu zamkniętego nagrzewnicy stanowić będzie ciśnieniowe naczynie wzbiorcze o pojemności 8litrów i zawór bezpieczeństwa 1/2x3/4"/3bary. Przed wymiennikiem płytowym należy zastosować zawory odcinające i filtry siatkowe zabezpieczające go przed zanieczyszczeniem. Napełnianie układu nagrzewnicy projektuje się



poprzez zawory kulowe połączone węzłem elastycznym. Przed i za wymiennikiem należy zamontować termometry oraz manometr wskazujący ciśnienie pracy nagrzewnicy. Czerpnie i wyrzutnie powietrza projektuje się jako ścienną. Kanały wentylacyjne, ocynkowane prowadzone będą pod sufitem pomieszczeń zgodnie z projektem (rys nr10 i 11). Wszystkie kanały prowadzone na korytarzu należy obudować płytą 2 G.-K. na ruszcie metalowym (zakres tych robót ujęty został w przedmiarze robót budowlanych). Kanały w wentylatorni i w pomieszczeniu siłowni pozostają nie obudowywane. Odcinki kanałów od centrali do czerpni i wyrzutni należy zaizolować samoprzylepną izolacją z wełny mineralnej grubości minimum 5cm zabezpieczonej folią aluminiową zbrojoną .

Elementami nawiewnymi i wyciągowymi będą kratki wentylacyjne odporne na znaczne obciążenia (podłogowe). Mocowane za pomocą widocznych śrub w wytłaczanych otworach w ramce czołowej. Ramka czołowa oraz kierownice wykonane z tłoczonych profili aluminiowych. Osadzenie kierownic stałe, pionowe. Wykończenie powierzchni – aluminium naturalne anodyzowane. Regulacja przepływu za pomocą przepustnicy przeciw bieżnej typ P z możliwością ustawienia natężenia przepływu od czoła bez konieczności demontażu kratki. Ramka z przepustnicą montowana będzie do kanału za pomocą adapterów prostokątnych z blachy ocynkowanej na kanały okrągłe (elementy jako nietypowe ,wykonać pod wymiar). Dla potrzeb projektowych dobrano kratki podłogowe firmy RDJ Klima typ KNP-al.-P-std. Dopuszcza się zastosowanie kratek i przepustnic o równoważnych parametrach innego producenta. Kratki nawiewne w tym układzie należy montować poziomo, tak aby nawiew był pionowo w dół, zaś kratki wywiewne montować pionowo. Karty katalogowe z określonymi parametrami stanowią załącznik dokumentacji projektowej.

Układ wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej sali gimnastycznej opierał się będzie na centrali wentylacyjnej z rekuperatorem o wydajności 3600m<sup>3</sup>/h sprężu dyspozycyjnym 900Pa. Do potrzeb obliczeniowych i założeń projektowych przyjęto zestaw wentylacyjny firmy Bartosz typ CNWB 10/50 symbol 1.1-KF4.3/L90 z automatyką STW2 PRC o symbolu STW-2/PRC 10.2-B2-C2-P/Z. Dopuszcza się zastosowanie zestawu wentylacyjnego i automatyki innego producenta o równoważnych parametrach.

Ze względu na bardzo małą kubaturę przeznaczoną na potrzeby wentylatorni należy uwzględnić fakt, że montaż centrali będzie utrudniony i zastosowaniem kształtek o nietypowych wymiarach:

- trójniki i kolana fi.500 przewidziane do zastosowania w wentylatorni mogą mieć maksymalną długość 61cm,
- kaseta filtracyjna EU4 nie będzie miała drzwi rewizyjnych a dostęp do wkładu filtracyjnego będzie z zewnątrz po odkręceniu czerpni ściennej ocynkowanej. Czerpnia o wymiarach 1000x1000 wraz z redukcją kołnierzową 1000x1000/630x860 L=30cm mocowana będzie za pomocą widocznych śrub,
- kaseta filtracyjna EU3 będzie zamontowana w wentylatorni na kanale pionowym z drzwiami rewizyjnymi od strony drzwi, przy montażu należy zwrócić uwagę aby była możliwość wyjęcia wkładu filtracyjnego.
- zaprojektowane wentylatory 5,0/KAN/8/30/H. Wentylator wyciągowy należy zamontować tak, aby była możliwość wyjęcia go przez wyrzutnię ścienną ocynkowaną CWO630 produkcji RDJ Klima lub równoważną wyposażoną w redukcję ocynkowaną 630/500.
- Należy najpierw zmontować zestaw wentylacyjny a następnie przystąpić do postawienia ścianki działowej z dwoma drzwiami. Karta katalogowa i rysunki zestawu w załączeniu. Kanały wentylacyjne prowadzone będą pod stropem pomieszczeń korytarza, siłowni, łazienek i magazynu. Część kanałów przechodzić będzie przez płytę żelbetową widowni pionowo do góry a część będzie wchodziła w kanał instalacyjny pod salą gimnastyczną i przechodzić będzie na jej drugą część. Wszystkie kanały wentylacyjne na parterze oprócz pomieszczenia wentylatorni, magazynu i wydzielonego magazynku z korytarza, należy obudować płytą 2x G.K. na profilach metalowych i pomalować ( zakres tych robót ujęto w przedmiarze budowlanym). Kanały wentylacyjne w wentylatorni od rekuperatora do czerpni i wyrzutni oraz kanały prowadzone w kanale instalacyjnym na poziomie piwnic należy zaizolować samoprzylepną izolacją z wełny mineralnej grubości 5cm z folią aluminiową zbrojoną siatką z włókna szklanego.

## ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WENTYLACJI MECHANICZNEJ NAWIEWNO-WYWIEWNEJ

| Wentylacja pryszniczy, szatni, pokoju nauczycielskiego. |                       |                       |         |
|---|-----------------------|-----------------------|---------|
| Oznaczenia  | Nazwa                 | Wymiar                | Ilość   |
| N1  | Zestaw wentylacyjny   | CNWB-B5.0/2,5EC       | KPL     |
| N2  | Redukcja              | 250/315               | 1 szt.  |
| N3  | Kolano                | 315/90                | 9 szt.  |
| N4  | Kanał                 | 315                   | 6 mb.   |
| N5  | Przepustnica          | 315                   | 1 szt.  |
| N6  | Kanał                 | 315                   | 3 mb.   |
| N7  | Redukcja              | 315/250               | 1 szt.  |
| N8  | Kanał                 | 315                   | 5 mb.   |
| N9  | Kolano                | 315/90                | 1 szt.  |
| N10   | Trójkąt orłowy        | 315                   | 1 szt.  |
| N11   | Redukcja              | 315/250               | 1 szt.  |
| N12   | Kanał                 | 250                   | 3 mb.   |
| N13   | Nawiewnik z adapterem | KNP-al-P-125/x225-std | 6szt.   |
| N14   | Trójkąt               | 250/125               | 1 szt.  |
| N15   | Redukcja              | 250/200               | 1 szt.  |
| N16   | Kanał                 | 200                   | 2 mb.   |
| N17   | Redukcja              | 200/125               | 1 szt.  |
| N18   | Kanał                 | 125                   | 3 mb.   |
| N19   | Zaślepka              | 125                   | 1 szt.  |
| N20   | Kanał                 | 125                   | 2 mb.   |
| N21   | Kolano                | 125/90                | 1 szt.  |
| N22   | Kanał                 | 125                   | 1,5 mb. |
| N23   | Zaślepka              | 125                   | 1 szt.  |
| N24   | Redukcja              | 315/200               | 1 szt.  |
| N25   | Kanał                 | 200                   | 1,5 mb. |
| N26   | Redukcja              | 200/160               | 1 szt.  |
| N27   | Kanał                 | 160                   | 1,5 mb. |
| N28   | Kolano                | 160/90                | 1 szt.  |

|     |                       |                           |         |
|-----|-----------------------|---------------------------|---------|
| N29 | Kanał                 | 160                       | 9 mb.   |
| N30 | Zaślepka              | 160                       | 1 szt.  |
| N31 | Kanał                 | 315                       | 4,5 mb. |
| N32 | Kolano                | 315/90                    | 1 szt.  |
| N33 | Kanał                 | 315                       | 0,5 mb. |
| N34 | Czerpnia<br>ścienna   | CW-0 315                  | 1 szt.  |
| N35 | Rewizja               | 160                       | 1 szt.  |
| N36 | Rewizja               | 250                       | 1 szt.  |
| N37 | Rewizja               | 200                       | 1 szt.  |
|     |                       |                           |         |
| W1  | Redukcja              | 250/315                   | 2 szt.  |
| W2  | Kanał                 | 315                       | 3 mb.   |
| W3  | Przepusznica          | 315                       | 1 szt.  |
| W4  | Kolano                | 315/90                    | 9 szt.  |
| W5  | Kanał                 | 315                       | 3 mb.   |
| W6  | Kanał                 | 315                       | 5 mb.   |
| W7  | Kolano                | 315/90                    | 1 szt.  |
| W8  | Kanał                 | 315                       | 4 mb.   |
| W9  | Trójkąt               | 315/315                   | 1 szt.  |
| W10 | Kanał                 | 315                       | 1 mb.   |
| W11 | Przepusznica          | 315                       | 1 szt.  |
| W12 | Redukcja              | 315/125                   | 1 szt.  |
| W13 | Kanał                 | 125                       | 1 mb.   |
| W14 | Kratka z<br>adapterem | KNP-al.-P-<br>125x225-std | 6 szt.  |
| W15 | Zaślepka              | 125                       | 1 szt.  |
| W16 | Kanał                 | 315                       | 1,5     |
| W17 | Redukcja              | 315/250                   | 1 szt.  |
| W18 | Kanał                 | 250                       | 1 mb.   |
| W19 | Trójkąt               | 250/200                   | 1 szt.  |
| W20 | Redukcja              | 250/200                   | 1 szt.  |
| W21 | Kanał                 | 200                       | 4,5 mb. |
| W22 | Redukcja              | 200/160                   | 1 szt.  |
| W23 | Kanał                 | 160                       | 1 mb.   |
| W24 | Zaślepka              | 160                       | 1 szt.  |
| W25 | Kanał                 | 200                       | 0,5 mb. |

|     |                     |         |         |
|-----|---------------------|---------|---------|
| W26 | Kolano              | 200/90  | 1 szt.  |
| W27 | Kanał               | 200     | 0,5 mb. |
| W28 | Redukcja            | 200/125 | 1 szt.  |
| W29 | Kanał               | 125     | 2 mb.   |
| W30 | Kolano              | 125/90  | 2 szt.  |
| W31 | Kanał               | 125     | 2 mb.   |
| W32 | Kanał               | 125     | 1 mb.   |
| W33 | Zaślepka            | 125     | 1 szt.  |
| W34 | Kanał               | 315     | 4,5 mb. |
| W35 | Kolano              | 315/90  | 1 szt.  |
| W36 | Kanał               | 315     | 0,5 mb. |
| W37 | Czerpnia<br>ścienna | CW0 315 | 1 szt.  |
| W38 | Rewizja             | 200     | 2 szt.  |
| W39 | Rewizja             | 315     | 1 szt.  |

#### Siłownia i korytarz

|      |                     |                      |         |
|------|---------------------|----------------------|---------|
| Ns1  | Zestaw wentylacyjny | CNWB-B4.0/2,5EC      | 1 kpl   |
| Ns2  | Kolano              | 200/90               | 2 szt.  |
| Ns3  | Redukcja            | 200/250              | 1 szt.  |
| Ns4  | Kanał               | 250                  | 3 mb.   |
| Ns5  | Trójnik             | 250/250              | 1 szt.  |
| Ns6  | Redukcja            | 250/200              | 1 szt.  |
| Ns7  | Kanał               | 200                  | 9 mb.   |
| Ns8  | Krata z adapterem   | KNP-al-P-125x225-std | 3 szt.  |
| Ns9  | Zaślepka            | 200                  | 1 szt.  |
| Ns10 | Redukcja            | 250/160              | 1 szt.  |
| Ns11 | Kanał               | 160                  | 3 mb.   |
| Ns12 | Kolano              | 160/90               | 8 szt.  |
| Ns13 | Kanał               | 160                  | 3 mb.   |
| Ns14 | Zaślepka            | 160                  | 1 szt.  |
| Ns15 | Kolano              | 200/90               | 2 szt.  |
| Ns16 | Przepusznica        | 200                  | 1 szt.  |
| Ns17 | Kanał               | 200                  | 0,5 mb. |
| Ns18 | Czerpnia            | CWO200               | 1 szt.  |

|                   |                             |                       |         |
|-------------------|-----------------------------|-----------------------|---------|
| Ns19              | Rewizja                     | 250                   | 1 szt.  |
| Ws1               | Kolano                      | 200/45                | 1 szt.  |
| Ws2               | Redukcja                    | 250/200               | 1 szt.  |
| Ws3               | Kanał                       | 250                   | 3 mb.   |
| Ws4               | Kolano                      | 250/90                | 3szt.   |
| Ws5               | Kanał                       | 250                   | 3 mb.   |
| Ws6               | Kratka z adapterem          | KNP-al.-P-125x225-std | 3 szt.  |
| Ws7               | Redukcja                    | 250/200               | 1 szt.  |
| Ws8               | Kanał                       | 200                   | 2,5 mb. |
| Ws9               | Kolano                      | 200/90                | 4 szt.  |
| Ws10              | Kanał                       | 200                   | 1 mb.   |
| Ws11              | Kolano                      | 200/45                | 2 szt.  |
| Ws12              | Kanał                       | 200                   | 1 mb.   |
| Ws13              | Kanał                       | 200                   | 4 mb.   |
| Ws14              | Kolano                      | 200/90                | 2 szt.  |
| Ws15              | Kanał                       | 200                   | 1,5 mb. |
| Ws16              | Kanał                       | 200                   | 5 mb.   |
| Ws17              | Zaślepka                    | 200                   | 1 szt.  |
| Ws18              | Przepustnica                | 200                   | 1 szt.  |
| Ws19              | Kolano                      | 200/90                | 1 szt.  |
| Ws20              | Wyrzutnia                   | 200                   | 1 szt.  |
| Ws21              | Rewizja                     | 250                   | 1 szt.  |
| Ws22              | Rewizja                     | 200                   | 1 szt.  |
| Sala gimnastyczna |                             |                       |         |
| N1                | Centrala wentylacyjna       | CNWB-B10/50           | 1 kpl   |
| N2                | Czerpnia ścienna z redukcją | 1000x1000/630/860     | 1 szt.  |
| N3                | Kolano                      | 500/90                | 5 szt.  |
| N4                | Kanał                       | 500                   | 3 mb.   |
| N5                | Kanał                       | 500                   | 5 mb.   |
| N6                | Kolano                      | 500/90                | 1 szt.  |
| N7                | Kanał                       | 500                   | 1,8 mb. |

|     |                    |                       |          |
|-----|--------------------|-----------------------|----------|
| N8  | Trójnik            | 500/400               | 1 szt.   |
| N9  | Redukcja           | 500/400               | 1 szt.   |
| N10 | Kanał              | 400                   | 10,5 mb. |
| N11 | Kolano             | 400/45                | 3 szt.   |
| N12 | Kanał              | 400                   | 1,5 mb.  |
| N13 | Trójnik            | 400/250               | 1 szt.   |
| N14 | Redukcja           | 400/315               | 1 szt.   |
| N15 | Kolano             | 315/45                | 1 szt.   |
| N16 | Kanał              | 315                   | 3 mb.    |
| N17 | Kolano             | 315/67                | 1 szt.   |
| N18 | Kanał              | 315                   | 2 mb.    |
| N19 | Kolano             | 315/90                | 1 szt.   |
| N20 | Kanał              | 315                   | 31 mb.   |
| N21 | Kolano             | 315/90                | 1 szt.   |
| N22 | Kanał              | 315                   | 8 mb.    |
| N23 | Kratka z adapterem | KNP-al.-P-125x325-std | 2 szt.   |
| N24 | Przepustnica       | 250                   | 1 szt.   |
| N25 | Kolano             | 250                   | 1 szt.   |
| N26 | Kanał              | 250                   | 4 mb.    |
| N27 | Kratka z adapterem | KNP-al.-P-125x425-std | 2 szt.   |
| N28 | Zaślepka           | 250                   | 1 szt.   |
| N29 | Kanał              | 400                   | 0,5 mb.  |
| N30 | Trójnik            | 400/250               | 1 szt.   |
| N31 | Kanał              | 250                   | 0,5 mb.  |
| N32 | Przepusnica        | 250                   | 1 szt.   |
| N33 | Kolano             | 250/90                | 1 szt.   |
| N34 | Kanał              | 250                   | 4 mb.    |
| N35 | Kratka z adapterem | KNP-al.-P-125x425-std | 2 szt.   |
| N36 | Zaślepka           | 250                   | 1 szt.   |
| N37 | Rewizja            | 315                   | 2 szt.   |
| N38 | Rewizja            | 400                   | 2 szt.   |
| N39 | Rewizja            | 500                   | 2 szt.   |
| N40 | Kratka             | KNP-al.-P-125x225-std | 1 szt.   |



|     |                                    |                           |         |
|-----|------------------------------------|---------------------------|---------|
| N50 | Kolano                             | 400/45                    | 1 szt.  |
| N51 | Redukcja                           | 400/315                   | 1 szt.  |
| N52 | Kanał                              | 400                       | 1 mb.   |
| N53 | Kolano                             | 400/45                    | 1 szt.  |
| N54 | Kanał                              | 315                       | 2 mb.   |
| N55 | Kolano                             | 315                       | 1 szt.  |
| N56 | Kanał                              | 315                       | 2 mb.   |
| N57 | Kolano                             | 315/90                    | 1 szt.  |
| N58 | Kanał                              | 315                       | 31 mb.  |
| N59 | Kolano                             | 315/90                    | 1 szt.  |
| N60 | Kanał                              | 315                       | 8 mb.   |
| N61 | Kratka                             | KNP-al.-P-<br>125x325-std | 2 szt.  |
| N62 | Zaślepka                           | 315                       | 2 szt.  |
|     |                                    |                           |         |
| W1  | Wyrzutnia<br>ścienna z<br>redukcją | CWO 630i630/500           | 1 szt.  |
| W2  | Kolano                             | 500/90                    | 5 szt.  |
| W3  | Kanał                              | 500                       | 1,3 mb. |
| W4  | Kanał                              | 500                       | 5 mb.   |
| W5  | Kolano                             | 500                       | 2 szt.  |
| W6  | Kanał                              | 500                       | 0,5 mb. |
| W7  | Kanał                              | 500                       | 4 mb.   |
| W8  | Kolano                             | 500/90                    | 1 szt.  |
| W9  | Kanał                              | 500                       | 0,9 mb. |
| W10 | Trójkąt                            | 500/315                   | 1 szt.  |
| W11 | Redukcja                           | 500/400                   | 1 szt.  |
| W12 | Kanał                              | 400                       | 4,2 mb. |
| W13 | Kolano                             | 400/90                    | 1 szt.  |
| W14 | Kanał                              | 400                       | 0,5 mb. |
| W15 | Kolano                             | 400/45                    | 1 szt.  |
| W16 | Kanał                              | 400                       | 0,3 mb. |
| W17 | Trójkąt                            | 400/250                   | 1 szt.  |
| W18 | Kolano                             | 400/45                    | 1 szt.  |
| W19 | Redukcja                           | 400/315                   | 1 szt.  |

|     |                    |                      |         |
|-----|--------------------|----------------------|---------|
| W20 | Kanał              | 315                  | 2,5 mb. |
| W21 | Kolano             | 315/67               | 1 szt.  |
| W22 | Kanał              | 315                  | 1,5 mb. |
| W23 | Kolano             | 315/90               | 1 szt.  |
| W24 | Kanał              | 315                  | 1 mb.   |
| W25 | Zaślepka           | 315                  | 1 szt.  |
| W26 | Kratka z adapterem | KNP-al.-P225x525-std | 1 szt.  |
| W27 | Rewizja            | 315                  | 2 szt.  |
| W28 | Rewizja            | 400                  | 1 szt.  |
| W29 | Kanał              | 250                  | 1 mb.   |
| W30 | Kolano             | 250/45               | 1 szt.  |
| W31 | Kanał              | 250                  | 1,2 mb. |
| W32 | Kolano             | 250/90               | 1 szt.  |
| W33 | Kanał              | 250                  | 4 mb.   |
| W34 | Zaślepka           | 250                  | 1 szt.  |
| W35 | Kratka z adapterem | KNP-al.-P225x425-std | 1 szt.  |
| W36 | Rewizja            | 500                  | 1 szt.  |
| W37 | Kanał              | 315                  | 6,5 mb. |
| W38 | Kolano             | 315/67               | 1 szt.  |
| W39 | Kanał              | 315                  | 1,5 mb. |
| W40 | Kolano             | 315/90               | 1 szt.  |
| W41 | Kanał              | 315                  | 1,3 mb. |
| W42 | Kolano             | 315/90               | 2 szt.  |
| W43 | Kanał              | 315                  | 1,8 mb. |
| W44 | Kanał              | 315                  | 1 mb.   |
| W45 | Zaślepka           | 315                  | 1 szt.  |
| W46 | Kratka             | KNP-al.-P225x525-std | 1 szt.  |
| W47 | Kratka             | KNP-al.-P125x225-std | 1 szt.  |

#### 18. Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło i dobór grzejników.



# Wyniki - Ogólne

|  |   |                        |
|--|---|------------------------|
| Podstawowe informacje:                                   |   |                        |
| Nazwa projektu:  | Remont sali gimnastycznej przy Gimnazjum Nr 1 |                        |
|  | w Pisz  |                        |
| Miejscowość:   | Pisz  |                        |
| Adres:   |   |                        |
| Projektant:  | inż.inst.sanit. Magdalena Jermacz             |                        |
| Data obliczeń:   | 7 styczeń 2010 19:13                          |                        |
| Data utworzenia projektu:                                | 26 sierpień 2008 10:50                        |                        |
| Plik danych:   | C:\Documents and Settings\Ja\Moje dokumenty\  |                        |
| Normy:   |   |                        |
| Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:             | PN-EN ISO 6946                                |                        |
| Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:       | PN-EN 12831:2006                              |                        |
| Norma na obliczanie E:                                   | PN-B-02025                                    |                        |
| Dane klimatyczne:  |   |                        |
| Strefa klimatyczna:                                      | IV  |                        |
| Projektowa temperatura zewnętrzna $t_{e}$ :              | -22   | °C                     |
| Średnia roczna temperatura zewnętrzna $q_{m,e}$ :        | 6,9   | °C                     |
| Stacja meteorologiczna:                                  | Mikołajki                                     |                        |
| Stacja aktynometryczna:                                  | Mikołajki                                     |                        |
| Grunt:   |   |                        |
| Rodzaj gruntu:   | Piasek lub żwir                               |                        |
| Pojemność cieplna:                                       | 2,000   | MJ/(m <sup>3</sup> ·K) |
| Głębokość okresowego wnikania ciepła $d$ :               | 3,167   | m                      |
| Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_g$ :           | 2,0   | W/(m·K)                |
| Podstawowe wyniki obliczeń budynku:                      |   |                        |
| Powierzchnia ogrzewana budynku $A_h$ :                   | 744,6   | m <sup>2</sup>         |
| Kubatura ogrzewana budynku $V_h$ :                       | 4335,8  | m <sup>3</sup>         |
| Projektowa strata ciepła przez przenikanie $F_T$ :       | 36019   | W                      |
| Projektowa wentylacyjna strata ciepła $F_v$ :            | 34666   | W                      |
| Całkowita projektowa strata ciepła $F$ :                 | 70685   | W                      |
| Nadwyżka mocy cieplnej $F_{RH}$ :                        | 13403   | W                      |
| Projektowe obciążenie cieplne budynku $F_{HL}$ :         | 84088   | W                      |
| Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:                  |   |                        |
| Wskaźnik $F_{HL}$ odniesiony do powierzchni $f_{HL,A}$ : | 112,9   | W/m <sup>2</sup>       |
| Wskaźnik $F_{HL}$ odniesiony do kubatury $f_{HL,V}$ :    | 19,4  | W/m <sup>3</sup>       |

|  |                                   |                           |
|--|-----------------------------------|---------------------------|
| Wyniki obliczeń wentylacji:  |                                   |                           |
| Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :                                | 96,3                              | m <sup>3</sup> /h         |
| Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$ :                    |                                   | m <sup>3</sup> /h         |
| Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$ :                  |                                   | m <sup>3</sup> /h         |
| Powietrze nawiewane mech. $V_{su}$ :                               |                                   | m <sup>3</sup> /h         |
| Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$ :                    |                                   | m <sup>3</sup> /h         |
| Powietrze usuwane mech. $V_{ex}$ :                                 |                                   | m <sup>3</sup> /h         |
| Średnia liczba wymian powietrza $n$ :                              | 0,5                               |                           |
| Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :                         | 2167,9                            | m <sup>3</sup> /h         |
| Średnia temperatura dopływającego powietrza $q_v$ :                | -22,0                             | °C                        |
| Wyniki doboru grzejników:  |                                   |                           |
| Suma projektowych mocy cieplnych grzejników $F_{p,r}$ :            | 0                                 | W                         |
| Suma rzeczywistych mocy cieplnych grzejników $F_{r,r}$ :           | 0                                 | W                         |
| Suma deficytów mocy cieplnych grzejników $F_{def,r}$ :             | 0                                 | W                         |
| Suma mocy innych urządzeń grzewczych $F_{he}$ :                    | 0                                 | W                         |
| Suma mocy urządzeń grzewczych $F_{r,r} + F_{he}$ :                 | 0                                 | W                         |
| Suma deficytów mocy urządzeń grzewczych $F_{def}$ :                | 0                                 | W                         |
| Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię E:           |                                   |                           |
| Wariant obliczeń:  | Obliczaj tylko dla całego budynku |                           |
| Stacja meteorologiczna:  | Mikołajki                         |                           |
| Stacja aktynometryczna:  | Mikołajki                         |                           |
| Liczba mieszkańców budynku:  | 0                                 |                           |
| Liczba mieszkań o powierzchni $F < 50 \text{ m}^2$                 | 0                                 | szt.                      |
| Liczba mieszkań o powierzchni $50 \leq F \leq 100 \text{ m}^2$     | 0                                 | szt.                      |
| Liczba mieszkań o powierzchni $F > 100 \text{ m}^2$                | 0                                 | szt.                      |
| Liczba mieszkań z dziećmi  | 0                                 | szt.                      |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania $Q_h$ :             | 489,03                            | GJ/rok                    |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania $Q_h$ :             | 135843                            | kWh/rok                   |
| Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EA:                  | 656,8                             | MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)  |
| Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EA:                  | 182,4                             | kWh/(m <sup>2</sup> ·rok) |
| Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EV:                  | 112,8                             | MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)  |
| Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EV:                  | 31,3                              | kWh/(m <sup>3</sup> ·rok) |
| Parametry obliczeń projektu:                                       |                                   |                           |
| Obliczanie przenikania ciepła przy min. $D_{q,min}$ :              | 4,0                               | K                         |
| Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach: |                                   |                           |
| Obliczaj z ograniczeniem do $q_{j,u}$                              |                                   |                           |
| Minimalna temperatura dyżurna $q_{j,u}$ :                          | 16                                | °C                        |
| Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich                        |                                   |                           |

# Wyniki - Ogólne

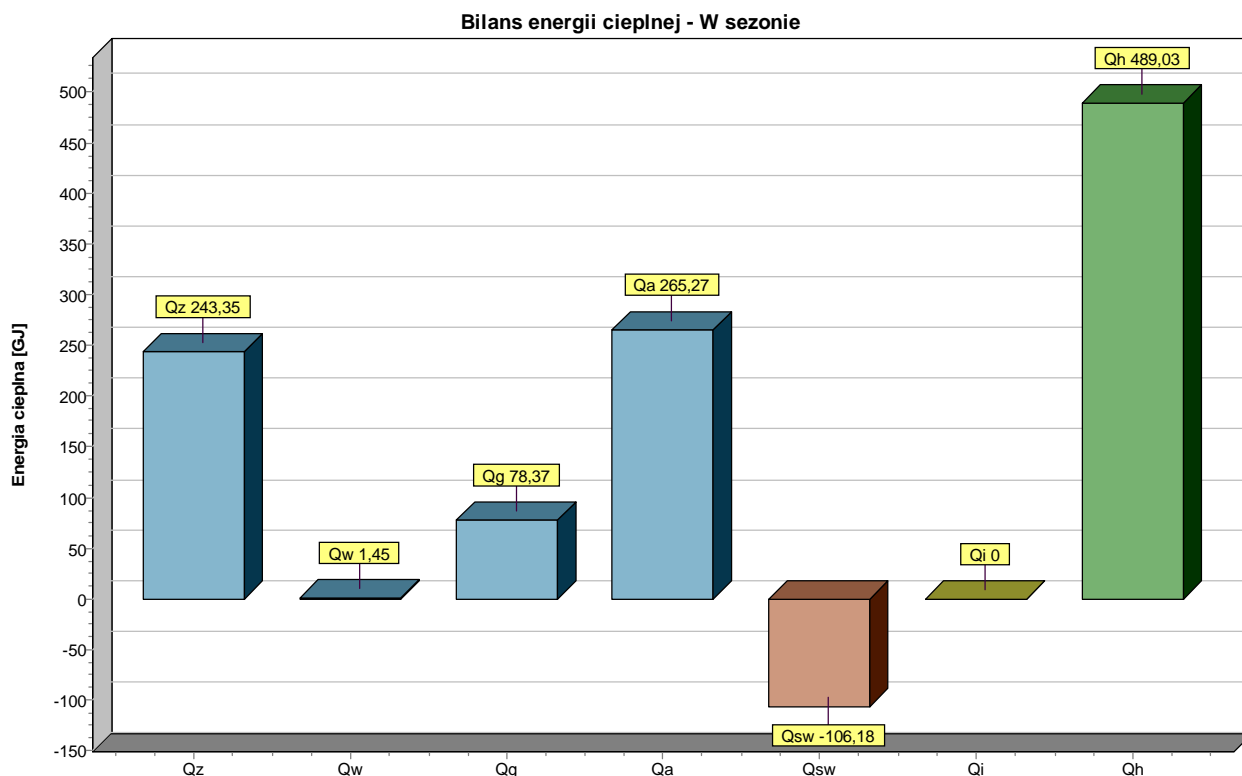
|   |                   |                  |
|---|-------------------|------------------|
| budynkach tak jak by były nieogrzewane:                               | Tak               |                  |
| Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:                            | Tak               |                  |
| Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:                      | Nie               |                  |
|   |                   |                  |
| Parametry doboru grzejników:  |                   |                  |
| Projektowa temp. wody zasilającej instal. $q_{s,r}$ :                 | 70,0              | °C               |
| Projektowe ochłodzenie wody w grzejnikach $Dq_r$ :                    | 55,0              | K                |
| Zwiększenie mocy grzejników z zaworami termostatycznymi:              |                   |                  |
| Zwiększaj z wyjątkiem pomieszczeń z nadwyżką mocy cieplnej $F_{RH}$ . |                   |                  |
| Zwiększanie grzejników z zaworami termost. o:                         | 15                | %                |
|   |                   |                  |
| Domyślne parametry dobieranych grzejników:                            |                   |                  |
| Symbol grzejnika:   |                   |                  |
| Współczynnik usytuowania grzejnika:                                   | 1,00              |                  |
| Współczynnik osłonięcia grzejnika:                                    | 1,00              |                  |
| Maksymalna długość grzejnika $L_{max}$ :                              | 0,00              | m                |
| Domyślny sposób podłączenia:  | AB                |                  |
| Domyślnie grzejniki wyposażono w zawory termost.:                     | Tak               |                  |
| Domyślnie grzejnik jest:  | Projektowany      |                  |
|   |                   |                  |
| Domyślne dane do obliczeń:  |                   |                  |
| Typ budynku:  | Szkolny           |                  |
| Typ konstrukcji budynku:  | Średnia           |                  |
| Typ systemu ogrzewania w budynku:                                     | Konwekcyjne       |                  |
| Osłabienie ogrzewania:  | Z osłabieniem     |                  |
| Czas potrzebny do nagrzania pomieszczeń $T_h$ :                       | 3,0               | h                |
| Obniżenie temperatury podczas osłabienia $Dq_{i,o}$ :                 | 4,0               | K                |
| Współczynnik nagrzewania $f_{RH}$ :                                   | 18,0              | W/m <sup>2</sup> |
| Regulacja dostawy ciepła w grupach:                                   | Indywidualna reg. |                  |
| Stopień szczelności obudowy budynku:                                  | Użytkownika       |                  |
| Krotność wymiany powietrza wewn. $n_{50}$ :                           | 0,5               | 1/h              |
| Klasa osłonięcia budynku:   | Brak osłonięcia   |                  |
|   |                   |                  |
| Domyślne dane dotyczące wentylacji:                                   |                   |                  |
| System wentylacji:  | Naturalna         |                  |
| Temperatura powietrza nawiewanego $q_{su}$ :                          |                   | °C               |
| Temperatura powietrza kompensacyjnego $q_c$ :                         | 20,0              | °C               |
|   |                   |                  |
| Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:                   |                   |                  |
| Temperatura dopływającego powietrza $q_{ex,rec}$ :                    | 20,0              | °C               |
| Projektowa sprawność rekuperacji $h_{recup}$ :                        | 70,0              | %                |

# Wyniki - Ogólne

|  |             |                |        |         |
|--|-------------|----------------|--------|---------|
| Sezonowa sprawność rekuperacji $h_{E,recup}$ :                                     | 49,0        | %              |        |         |
| Projektowy stopień recyrkulacji $h_{recir}$ :                                      |             | %              |        |         |
| Sezonowy stopień recyrkulacji $h_{E,recir}$ :                                      |             | %              |        |         |
| Geometria budynku:   |             |                |        |         |
| Rzędna poziomu terenu:   | 0,50        | m              |        |         |
| Domyślna rzędna podłogi $L_f$ :  |             | m              |        |         |
| Rzędna wody gruntowej:   | -1,50       | m              |        |         |
| Domyślna wysokość kondygnacji $H$ :  | 7,20        | m              |        |         |
| Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów $H_i$ :                                | 6,80        | m              |        |         |
| Pole powierzchni podłogi na gruncie $A_g$ :  | 796,0       | m <sup>2</sup> |        |         |
| Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. $P_g$ :                             | 149,00      | m              |        |         |
| Obrót budynku:   | Bez obrotu  |                |        |         |
| Domyślne zyski ciepła do obliczeń zapotrzebowania na energię cieplną $E$ :         |             |                |        |         |
| Zyski ciepła od mieszkańca:  | 65          | W              |        |         |
| Zyski ciepła od ciepłej wody na mieszkańca:  | 15          | W              |        |         |
| Domyślne średnie strumienie bytowych zysków ciepła przypadające na mieszkanie [W]: |             |                |        |         |
| Typ mieszkania   | Ciepła woda | Gotowa-        | Oświe- | Urządz. |
|  | użytkowa    | nie            | tlenie | elektr. |
| Mieszkanie o pow. $F < 50 \text{ m}^2$   | 25          | 110            | 15     | 95      |
| Mieszkanie o pow. $50 \leq F \leq 100 \text{ m}^2$                                 | 25          | 110            | 30     | 95      |
| Mieszkanie o pow. $F > 100 \text{ m}^2$  | 25          | 110            | 45     | 95      |
| Dzieci - dodatkowe oświetlenie:  | 45          | W              |        |         |
| Statystyka budynku:  |             |                |        |         |
| Liczba kondygnacji:  |             |                |        |         |
| Liczba stref budynku:  |             |                |        |         |
| Liczba grup pomieszczeń:   |             |                |        |         |
| Liczba pomieszczeń:  | 15          |                |        |         |



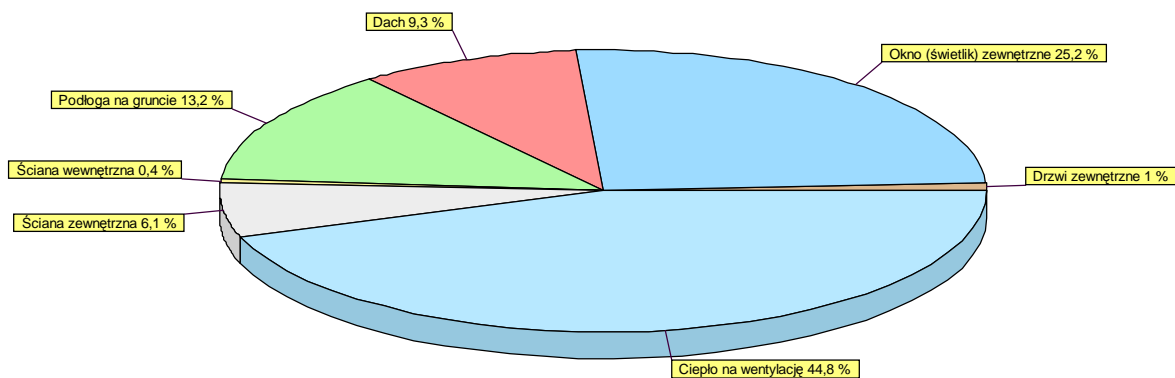
## Wyniki - Bilans zużycia energii cieplnej



| Miesiąc          | N <sub>d</sub> | T <sub>em,m</sub> | Q <sub>z</sub> | Q <sub>w</sub> | Q <sub>g</sub> | Q <sub>a</sub> | h            | Q <sub>sw</sub> | Q <sub>i</sub> | Q <sub>h</sub> |
|------------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|-----------------|----------------|----------------|
|                  |                | °C                | GJ/rok         | GJ/rok         | GJ/rok         | GJ/rok         |              | GJ/rok          | GJ/rok         | GJ/rok         |
| Wrzesień         | 10             | 12,7              | 4,15           | 0,06           | 1,94           | 4,55           | 0,796        | 6,73            | 0,00           | 5,35           |
| Październik      | 31             | 7,9               | 21,62          | 0,19           | 7,33           | 23,62          | 0,980        | 13,45           | 0,00           | 39,59          |
| Listopad         | 30             | 2,7               | 30,10          | 0,19           | 8,82           | 32,82          | 1,000        | 6,19            | 0,00           | 65,75          |
| Grudzień         | 31             | -1,5              | 38,77          | 0,19           | 10,90          | 42,23          | 1,000        | 4,80            | 0,00           | 87,30          |
| Styczeń          | 31             | -4,2              | 43,69          | 0,19           | 12,21          | 47,58          | 1,000        | 6,45            | 0,00           | 97,22          |
| Luty             | 28             | -4,0              | 39,13          | 0,18           | 11,46          | 42,61          | 0,999        | 13,02           | 0,00           | 80,37          |
| Marzec           | 31             | -0,3              | 36,58          | 0,19           | 12,21          | 39,85          | 0,987        | 20,49           | 0,00           | 68,61          |
| Kwiecień         | 30             | 5,8               | 24,63          | 0,19           | 10,55          | 26,88          | 0,916        | 25,12           | 0,00           | 39,24          |
| Maj              | 10             | 11,8              | 4,68           | 0,06           | 2,94           | 5,13           | 0,724        | 9,94            | 0,00           | 5,61           |
| <b>W sezonie</b> | <b>232</b>     | <b>1,9</b>        | <b>243,35</b>  | <b>1,45</b>    | <b>78,37</b>   | <b>265,27</b>  | <b>0,936</b> | <b>106,18</b>   | <b>0,00</b>    | <b>489,03</b>  |

## Wyniki - Zestawienie strat energii cieplnej

### Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej

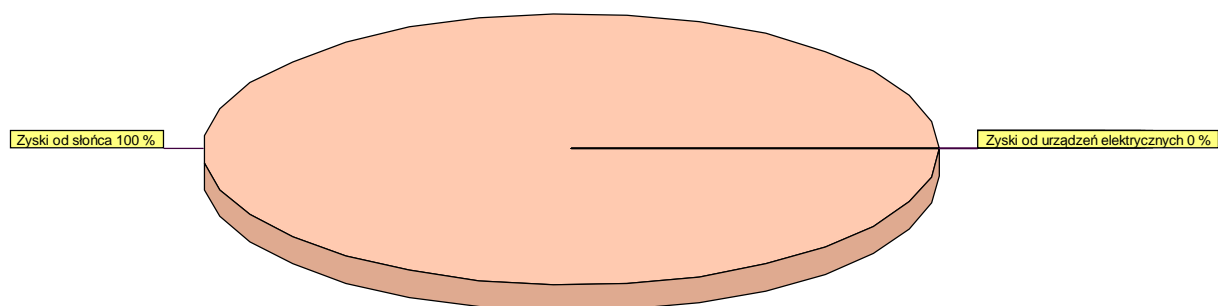


|                         |                                   |                             |                           |
|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 1 % Drzwi zewnętrzne    | 25,2 % Okno (świetlik) zewnętrzne | 9,3 % Dach                  | 13,2 % Podłoga na gruncie |
| 0,4 % Ściana wewnętrzna | 6,1 % Ściana zewnętrzna           | 44,8 % Ciepło na wentylację |                           |

| Opis                         | GJ/Rok | kWh/rok | %     |
|------------------------------|--------|---------|-------|
| ■ Drzwi zewnętrzne           | 5,64   | 1567    | 1,0   |
| ■ Okno (świetlik) zewnętrzne | 149,08 | 41412   | 25,2  |
| ■ Dach                       | 55,17  | 15326   | 9,3   |
| ■ Podłoga na gruncie         | 78,37  | 21770   | 13,3  |
| ■ Ściana wewnętrzna          | 2,42   | 671     | 0,4   |
| ■ Ściana zewnętrzna          | 36,33  | 10093   | 6,1   |
| † Ciepło na wentylację       | 265,27 | 73686   | 44,9  |
| Σ Razem                      | 591,33 | 164258  | 100,0 |

## Wyniki - Zestawienie zysków energii cieplnej

### Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej




















|                        |                          |                                     |
|------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| 100 % Zyski od słońca  | 0 % Zyski od ludzi       | 0 % Zyski od ciepłej wody           |
| 0 % Zyski od gotowania | 0 % Zyski od oświetlenia | 0 % Zyski od urządzeń elektrycznych |

| Opis                              | GJ/Rok | kWh/rok | %     |
|-----------------------------------|--------|---------|-------|
| * Zyski od słońca                 | 106,18 | 29494   | 100,0 |
| ł Zyski od ludzi                  | 0,00   | 0       | 0,0   |
| * Zyski od ciepłej wody           | 0,00   | 0       | 0,0   |
| ■ Zyski od gotowania              | 0,00   | 0       | 0,0   |
| * Zyski od oświetlenia            | 0,00   | 0       | 0,0   |
| ▣ Zyski od urządzeń elektrycznych | 0,00   | 0       | 0,0   |
| Σ Razem                           | 106,18 | 29494   | 100,0 |

# Wyniki - Zestawienie przegród

| Symbol   | Opis                               | U                   |
|--|------------------------------------|---------------------|
|  |                                    | W/m <sup>2</sup> ·K |
|  SD     | Stropodach wentylowany             | 0,187               |
|  DW     | Drzwi wewnętrzne                   | 2,500               |
|  DZD    | Drzwi zewnętrzne                   | 2,500               |
|  DZ     | Drzwi zewnętrzne szklone podwójnie | 2,300               |
|  OKS    | Drzwi zewnętrzne stare             | 2,800               |
|  OK     | Okno (światlik) zewnętrzne         | 2,000               |
|  PG     | Podłoga na gruncie                 | 0,362               |
|  STR    | Strop ciepło do dołu               | 1,553               |
|  SWB-44 | Ściana wewnętrzna betonowa         | 1,436               |
|  SW24   | Ściana wewnętrzna                  | 0,882               |
|  SW14   | Ściana wewnętrzna                  | 1,479               |
|  SZ30   | Ściana zewnętrzna                  | 0,282               |
|  SZ     | Ściana zewnętrzna                  | 0,204               |

# Wyniki - Przegrody

| Symbol   | d                      | Opis materiału                           | R                   |
|--|------------------------|--|---------------------|
|  | m                      |  | m <sup>2</sup> ·K/W |
|  PG           | Podłoga na gruncie     |  |                     |
| Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio w                           |                        |  |                     |
| Ściana przy podłodze: SZ   |                        |  |                     |
| Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z <sub>gw</sub> : 2,00 m                            |                        |  |                     |
| Pozioma izol. krawędziowa: o grubości d <sub>nh</sub> = m i długości D <sub>h</sub> = m        |                        |  |                     |
| Pionowa izol. krawędziowa: o grubości d <sub>nv</sub> = m i długości D <sub>v</sub> = m        |                        |  |                     |
|  BET-CHUDY    | 0,1000                 | Podkład z betonu chudego.                | 0,095               |
|  PAPA-ASF     | 0,0100                 | Papa asfaltowa.                          | 0,056               |
|  CERAMIKA     | 0,0200                 | Płyty okładzinowe ceramiczne, terakota.  | 0,019               |
| Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R <sub>g</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:     |                        |  | 2,592               |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:                              |                        |  | 2,762               |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:                                    |                        |  | 0,362               |
|  |                        |  |                     |
|  SD           | Stropodach wentylowany |  |                     |
| Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne                                  |                        |  |                     |
|  PAPA-ASF     | 0,0020                 | Papa asfaltowa.                          | 0,011               |
|  STR-ŻER-26  | 0,2600                 | Strop z płyty żerańskiej o gr. 26 cm.    | 0,180               |
|  POLMIN M   | 0,2000                 | Płyty POLMIN M wełna mineralna.          | 5,000               |
|  TYNK-CW    | 0,0030                 | Tynk lub gładź cementowo-wapienna.       | 0,004               |
| Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                             |                        |  | 0,100               |
| Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                          |                        |  | 0,040               |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:                              |                        |  | 5,335               |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:                                    |                        |  | 0,187               |
|  |                        |  |                     |
|  STR        | Strop ciepło do dołu   |  |                     |
| Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio                           |                        |  |                     |
|  CERAMIKA   | 0,0200                 | Płyty okładzinowe ceramiczne, terakota.  | 0,019               |
|  BETON-2200 | 0,0500                 | Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś | 0,038               |
|  STR-AKER18 | 0,1800                 | Strop gęstożebrowy z wypełnieniem pustak | 0,210               |
|  TYNK-CW    | 0,0300                 | Tynk lub gładź cementowo-wapienna.       | 0,037               |
| Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                             |                        |  | 0,170               |
| Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:                             |                        |  | 0,170               |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:                              |                        |  | 0,644               |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:                                    |                        |  | 1,553               |
|  |                        |  |                     |
|  SW14       | Ściana wewnętrzna      |  |                     |
| Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wi                           |                        |  |                     |
|  TYNK-CW    | 0,0300                 | Tynk lub gładź cementowo-wapienna.       | 0,037               |
|  BETON-BBK7 | 0,1200                 | Ściana z bloczków z betonu komórkowego o | 0,343               |

# Wyniki - Przegrody

| Symbol  | d                          | Opis materiału                           | R                   |
|---|----------------------------|--|---------------------|
|   | m                          |  | m <sup>2</sup> ·K/W |
| ■ TYNK-CW   | 0,0300                     | Tynk lub gładź cementowo-wapienna.       | 0,037               |
| Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:    |                            |  | 0,130               |
| Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:    |                            |  | 0,130               |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:     |                            |  | 0,676               |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:           |                            |  | 1,479               |
|   |                            |  |                     |
| ■ SW24  | Ściana wewnętrzna          |  |                     |
| Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wi  |                            |  |                     |
| ■ TYNK-CW   | 0,0300                     | Tynk lub gładź cementowo-wapienna.       | 0,037               |
| ■ BETON-BBK6  | 0,2400                     | Ściana z bloczków z betonu komórkowego o | 0,800               |
| ■ TYNK-CW   | 0,0300                     | Tynk lub gładź cementowo-wapienna.       | 0,037               |
| Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:    |                            |  | 0,130               |
| Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:    |                            |  | 0,130               |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:     |                            |  | 1,133               |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:           |                            |  | 0,882               |
|   |                            |  |                     |
| ■ SWB-44  | Ściana wewnętrzna betonowa |  |                     |
| Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wi  |                            |  |                     |
| ■ BETON-1900  | 0,4000                     | Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś | 0,400               |
| ■ TYNK-CW   | 0,0300                     | Tynk lub gładź cementowo-wapienna.       | 0,037               |
| Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:    |                            |  | 0,130               |
| Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:    |                            |  | 0,130               |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:     |                            |  | 0,697               |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:           |                            |  | 1,436               |
|   |                            |  |                     |
| ■ SZ  | Ściana zewnętrzna          |  |                     |
| Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wi  |                            |  |                     |
| ■ STYROPIAN   | 0,1500                     | Styropian - inne przypadki.              | 3,333               |
| ■ TYNK-CW   | 0,0300                     | Tynk lub gładź cementowo-wapienna.       | 0,037               |
| ■ BETON-BBK8  | 0,5000                     | Ściana z bloczków z betonu komórkowego o | 1,316               |
| ■ TYNK-CW   | 0,0300                     | Tynk lub gładź cementowo-wapienna.       | 0,037               |
| Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:    |                            |  | 0,130               |
| Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]: |                            |  | 0,040               |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:     |                            |  | 4,892               |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:           |                            |  | 0,204               |
|   |                            |  |                     |
| ■ SZ30  | Ściana zewnętrzna          |  |                     |
| Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wi  |                            |  |                     |
| ■ STYROPIAN   | 0,1200                     | Styropian - inne przypadki.              | 2,667               |

# Wyniki - Przegrody

| Symbol  | d      | Opis materiału                           | R                             |
|---|--------|--|-------------------------------|
|   | m      |  | $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ |
| ■ TYNK-CW   | 0,0300 | Tynk lub gładź cementowo-wapienna.       | 0,037                         |
| ■ BETON-BBK8  | 0,2400 | Ściana z bloczków z betonu komórkowego o | 0,632                         |
| ■ TYNK-CW   | 0,0300 | Tynk lub gładź cementowo-wapienna.       | 0,037                         |
| Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [ $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ ]:             |        |  | 0,130                         |
| Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [ $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ ]:          |        |  | 0,040                         |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [ $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ ]:  |        |  | 3,541                         |
| Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [ $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ]: |        |  | 0,282                         |
|   |        |  |                               |



# Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

| Symbol | Opis                | q <sub>int</sub> | A              | V              | F <sub>HL</sub> |
|--------|---------------------|------------------|----------------|----------------|-----------------|
|        |                     | °C               | m <sup>2</sup> | m <sup>3</sup> | W               |
| 1/0    | Korytarz            | 16,0             | 11,00          | 37,4           | 857             |
| 1/1    | Korytarz            | 16,0             | 34,70          | 123,5          | 2775            |
| 1/2    | Szatnia             | 24,0             | 15,00          | 53,4           | 1686            |
| 1/3    | WC                  | 20,0             | 1,70           | 6,1            | 107             |
| 1/4    | Szatnia             | 24,0             | 16,20          | 57,7           | 1643            |
| 1/5    | WC                  | 20,0             | 1,70           | 6,1            | 85              |
| 1/6    | Natryski            | 24,0             | 12,00          | 42,7           | 1181            |
| 1/7    | Pokój nauczycielski | 20,0             | 17,30          | 61,6           | 1183            |
| 1/8    | Sala sportowa       | 20,0             | 526,00         | 3576,8         | 67561           |
| 1/9    | Korytarz            | 16,0             | 51,00          | 173,4          | 2291            |
| 1/10   | Siłownia 1/10       | 20,0             | 33,00          | 112,2          | 2552            |
| 1/11   | WC                  | 20,0             | 1,60           | 5,4            | 216             |
| 1/12   | WC                  | 20,0             | 1,60           | 5,4            | 168             |
| 1/13   | WC dla niepełnosp.  | 20,0             | 5,80           | 19,7           | 542             |
| 1/14   | Magazyn             | 20,0             | 16,00          | 54,4           | 1243            |

# Wyniki - Ogólne

|                 |  |
|-----------------|--|
| Nazwa projektu: | Remont sali gimnastycznej przy Gimnazjum Nr1 |
| Lokalizacja...: | Pisz   |
| Projektant....: | inż. Wojciech Jermacz                        |
| Data obliczeń : | Czwartek, 7 Stycznia 2010, 19:17             |

## Parametry czynnika grzejnego:

|                  |       |           |       |
|------------------|-------|-----------|-------|
| Tz, [°C].....:   | 70.00 | Tp, [°C]: | 55.00 |
| Tprz, [°C].....: | 55.78 |           |       |
| Rodz. czynnika:  | Woda  |           |       |

## Parametry źródła ciepła:

|                 |   |                |   |
|-----------------|---|----------------|---|
| Opór hydr.[Pa]: | 1 | Pojemność [l]: | 2 |
|-----------------|---|----------------|---|

## Informacje o typach rur:

|        |          |        |  |        |  |        |  |
|--------|----------|--------|--|--------|--|--------|--|
| Typ A: | 74244-01 | Typ B: |  | Typ C: |  | Typ D: |  |
| Typ E: |          | Typ F: |  | Typ G: |  | Typ H: |  |
| Typ I: |          | Typ J: |  | Typ K: |  | Typ L: |  |
| Typ M: |          | Typ N: |  | Typ O: |  | Typ P: |  |

|   |        |
|---|--------|
| Opór hydrauliczny instalacji i źródła ciepła... dPc,[Pa]: | 104992 |
| Minimalny opór działki z grzejnikiem..... dPgmin,[Pa]:    | 243    |
| Całkowity strumień wody w instalacji..... Gc,[kg/s]:      | 1.539  |
| Całkowita pojemność instalacji..... Vc,[l]:               | 380    |
| Obliczeniowa moc cieplna instalacji..... Qo,[W]:          | 96546  |
| Moc tracona..... Qtr,[W]:                                 | 889    |
| Całk. moc przekazywana przez instalację..... Qcał,[W]:    | 91601  |

## Pomieszczenia ogrzewane:

|                   |       |                         |       |
|-------------------|-------|-------------------------|-------|
| Przegrzewane...:  | 0     | Nadmiar mocy,[W]:       | 422   |
| Niedogrzewane...: | 3     | Deficyt mocy,[W]:       | 73395 |
| Moc grzej..[W]:   | 21140 | Zyski od przewodów,[W]: | 794   |

## Pomieszczenia nieogrzewane:

|                 |   |                         |    |
|-----------------|---|-------------------------|----|
| Moc grzej..[W]: | 0 | Zyski od przewodów,[W]: | 89 |
|-----------------|---|-------------------------|----|

## Grzejniki:

|                  |       |                      |       |
|------------------|-------|----------------------|-------|
| Przegrzewające:  | 0     | Nadmiar mocy,[W]:    | 422   |
| Niedogrzewające: | 2     | Deficyt mocy,[W]:    | 6264  |
| Obl. moc,[W]...: | 94907 | Rzeczywista moc,[W]: | 21140 |

# Wyniki - Pomieszczenia

| Symbol | ti     | Qo                   | Qzc | Qdef  | Qgrz | Agrz  |
|--------|--------|----------------------|-----|-------|------|-------|
|        | [°C]   | [W]                  | [W] | [W]   | [W]  |       |
| -1     | 0      | 0                    | 89  | -89   | 0    | 0.000 |
| 1/0    | 16     | 857                  | 29  | -42   | 870  | 0.968 |
|        | C11-60 | n = 10 el. l= 1.00 m |     |       | 870  | 0.968 |
| 1/1    | 16     | 2775                 | 76  | -114  | 2813 | 0.974 |
|        | C33-60 | n = 14 el. l= 1.40 m |     |       | 2813 | 0.974 |
| 1/10   | 20     | 2552                 | 55  | 0     | 2497 | 0.978 |
|        | C33-60 | n = 14 el. l= 1.40 m |     |       | 2497 | 0.978 |
| 1/11   | 20     | 216                  | 9   | 0     | 206  | 0.958 |
|        | C11-30 | n = 5 el. l= 0.50 m  |     |       | 206  | 0.958 |
| 1/12   | 20     | 168                  | 1   | 5     | 162  | 0.994 |
|        | C11-30 | n = 4 el. l= 0.40 m  |     |       | 162  | 0.994 |
| 1/13   | 20     | 542                  | 10  | -6    | 538  | 0.982 |
|        | C11-60 | n = 7 el. l= 0.70 m  |     |       | 538  | 0.982 |
| 1/14   | 20     | 1243                 | 9   | -42   | 1276 | 0.993 |
|        | C22-60 | n = 10 el. l= 1.00 m |     |       | 1276 | 0.993 |
| 1/2    | 24     | 1686                 | 24  | -115  | 1777 | 0.987 |
|        | C22-60 | n = 16 el. l= 1.60 m |     |       | 1777 | 0.987 |
| 1/4    | 24     | 1643                 | 21  | -69   | 1691 | 0.988 |
|        | C33-60 | n = 11 el. l= 1.10 m |     |       | 1691 | 0.988 |
| 1/6    | 24     | 1181                 | 41  | -35   | 1175 | 0.966 |
|        | C22-60 | n = 5 el. l= 0.50 m  |     |       | 570  | 0.965 |
|        | C11-60 | n = 9 el. l= 0.90 m  |     |       | 605  | 0.967 |
| 1/7    | 20     | 1183                 | 63  | 57    | 1063 | 0.944 |
|        | C22-60 | n = 8 el. l= 0.80 m  |     |       | 1063 | 0.944 |
| 1/8    | 20     | 67561                | 430 | 67131 | 0    | 0.000 |
| -2     | 0      | 9300                 | 11  | 5611  | 3678 | 0.997 |
|        | C33-60 | n = 11 el. l= 1.10 m |     |       | 3678 | 0.997 |
| -3     | 0      | 4000                 | 15  | 591   | 3394 | 0.996 |
|        | C33-60 | n = 11 el. l= 1.10 m |     |       | 3394 | 0.996 |

# Wyniki - Grzejniki

| Numer |        | Pom. | Typ grz. | n     | L    | Qobl | Qwym | Qrz  | tz    |
|-------|--------|------|----------|-------|------|------|------|------|-------|
| Pion  | Dział. |      |          | [el.] | [m]  | [W]  | [W]  | [W]  | [°C]  |
| 1     | 1      | 1/1  | C33-60   | 14    | 1.40 | 2775 | 2699 | 2813 | 69.97 |
| 2     | 1      | 1/0  | C11-60   | 10    | 1.00 | 857  | 828  | 870  | 69.95 |
| 3     | 1      | 1/2  | C22-60   | 16    | 1.60 | 1686 | 1662 | 1777 | 69.96 |
| 4     | 1      | -2   | C33-60   | 11    | 1.10 | 9300 | 9289 | 3678 | 69.96 |
| 5     | 1      | 1/6  | C22-60   | 5     | 0.50 | 591  | 570  | 570  | 69.94 |
| 6     | 1      | 1/6  | C11-60   | 9     | 0.90 | 591  | 570  | 605  | 69.93 |
| 7     | 1      | 1/4  | C33-60   | 11    | 1.10 | 1643 | 1622 | 1691 | 69.95 |
| 8     | 1      | 1/7  | C22-60   | 8     | 0.80 | 1183 | 1120 | 1063 | 69.94 |
| 12    | 1      | 1/14 | C22-60   | 10    | 1.00 | 1243 | 1234 | 1276 | 69.76 |
| 13    | 1      | 1/13 | C11-60   | 7     | 0.70 | 542  | 532  | 538  | 69.63 |
| 14    | 1      | 1/11 | C11-30   | 5     | 0.50 | 216  | 207  | 206  | 69.30 |
| 15    | 1      | 1/12 | C11-30   | 4     | 0.40 | 168  | 167  | 162  | 68.84 |
| 17    | 1      | 1/10 | C33-60   | 14    | 1.40 | 2552 | 2497 | 2497 | 69.85 |
| 18    | 1      | -3   | C33-60   | 11    | 1.10 | 4000 | 3985 | 3394 | 69.69 |

# Wyniki - Obiegi

| Typ    | Typ | Numer  |        | L                | dn   | Q              | G      | w               | R      | Dzeta  | dP    |
|--------|-----|--|--------|------------------|------|----------------|--------|-----------------|--------|--------|-------|
| prz    | rur | Pion   | Dział. | [m]              | [mm] | [W]            | [kg/s] | [m/s]           | [Pa/m] |        | [Pa]  |
| Pion 1 |     | Obieg przez grzejnik: 1 w pomieszczeniu .....: 1/1 |        |                  |      |                |        |                 |        |        |       |
| dPcz = |     | 105178 Pa  |        | dPgr =           |      | 187 Pa         |        | dH =            |        | 3.40 m |       |
|        |     |  |        |                  |      |                |        |                 |        | Lob =  |       |
|        |     |  |        |                  |      |                |        |                 |        | 20.0 m |       |
| Z      | A   | 20   | 1      | 0.00             | 50   | 96546          | 1.539  | 0.711           | 127.4  | 0.0    | 0     |
| Z      | A   | 20   | 1      | 0.00             | 50   | 96546          | 1.539  | 0.711           | 127.4  | 0.3    | 76    |
| Z      | A   | 20   | 1      | 1.10             | 50   | 96546          | 1.539  | 0.711           | 127.4  | 0.3    | 216   |
| Z      | A   | 19   | 1      | 8.40             | 50   | 96546          | 1.539  | 0.711           | 127.4  | 2.0    | 1579  |
| Z      | A   | 1  | 3      | 0.10             | 15   | 2775           | 0.044  | 0.222           | 65.5   | 3.5    | 93    |
| Z      | A   | 1  | 2      | 0.40             | 15   | 2775           | 0.044  | 0.222           | 65.5   | 0.3    | 34    |
| Z      | A   | 1  | 1      | 0.30             | 15   | 2775           | 0.044  | 0.222           | 65.5   | 3232.2 | 79857 |
|        |     |  |        | RTD-N-P          |      | nastawa 4      |        | dn 15 mm        |        |        |       |
|        |     |  |        |                  |      | autorytet 0.75 |        | Kv = 0.182 m3/h |        |        |       |
|        |     |  |        | Grzejnik: C33-60 |      | n = 14 el.     |        | l = 1.40 m      |        | 274    |       |
| P      | A   | 1  | 1      | 0.20             | 15   | 2775           | 0.044  | 0.220           | 67.6   | 867.3  | 21097 |
|        |     |  |        | COMBI-2-K        |      | nastawa 1.3    |        | dn 15 mm        |        |        |       |
|        |     |  |        |                  |      |                |        | Kv = 0.352 m3/h |        |        |       |
| P      | A   | 1  | 2      | 0.30             | 15   | 2775           | 0.044  | 0.220           | 67.6   | 1.0    | 45    |
| P      | A   | 19   | 1      | 5.00             | 50   | 96546          | 1.539  | 0.706           | 128.5  | 0.3    | 717   |
| P      | A   | 19   | 1      | 3.10             | 50   | 96546          | 1.539  | 0.706           | 128.5  | 2.0    | 900   |
| P      | A   | 20   | 1      | 0.10             | 50   | 96546          | 1.539  | 0.706           | 128.5  | 0.3    | 88    |
| P      | A   | 20   | 1      | 1.00             | 50   | 96546          | 1.539  | 0.706           | 128.5  | 0.3    | 203   |
| P      | A   | 20   | 1      | 0.00             | 50   | 96546          | 1.539  | 0.706           | 128.5  | 0.0    | 0     |

|   |   |   |   |  |    |             |       |       |              |         |                       |  |     |
|---|---|---|---|--|----|-------------|-------|-------|--------------|---------|-----------------------|--|-----|
| Pion 2  |   |   |   | Obieg przez grzejnik: 1                |    |             |       |       |              |         | w pomieszczeniu ..... |  | 1/0 |
| dPcz = 105178 Pa                                  |   |   |   | dPgr = 187 Pa                          |    | dH = 3.40 m |       |       | Lob = 32.4 m |         |                       |  |     |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |   |   |  |    |             |       |       |              |         | 1871                  |  |     |
| Z   | A | 1 | 3 | 6.20                                   | 50 | 93771       | 1.495 | 0.690 | 120.4        | 3.0     | 1462                  |  |     |
| Z   | A | 1 | 3 | 0.00                                   | 50 | 93771       | 1.495 | 0.690 | 120.4        | 0.0     | 0                     |  |     |
| Z   | A | 2 | 2 | 0.40                                   | 10 | 857         | 0.014 | 0.112 | 22.7         | 1.5     | 18                    |  |     |
| Z   | A | 2 | 1 | 0.30                                   | 10 | 857         | 0.014 | 0.112 | 22.7         | 12643.4 | 79407                 |  |     |
|   |   |   |   | RTD-N-P nastawa 1.5 dn 15 mm           |    |             |       |       |              |         |                       |  |     |
|   |   |   |   | autorytet 0.75 Kv = 0.056 m3/h         |    |             |       |       |              |         |                       |  |     |
|   |   |   |   | Grzejnik: C11-60 n = 10 el. l = 1.00 m |    |             |       |       |              |         | 49                    |  |     |
| P   | A | 2 | 1 | 0.20                                   | 10 | 857         | 0.014 | 0.111 | 15.5         | 3167.5  | 19579                 |  |     |
|   |   |   |   | COMBI-2-K nastawa 0.45 dn 15 mm        |    |             |       |       |              |         |                       |  |     |
|   |   |   |   | Kv = 0.113 m3/h                        |    |             |       |       |              |         |                       |  |     |
| P   | A | 2 | 2 | 0.40                                   | 10 | 857         | 0.014 | 0.111 | 15.5         | 1.0     | 12                    |  |     |
| P   | A | 1 | 3 | 0.00                                   | 50 | 93771       | 1.495 | 0.685 | 121.5        | 0.0     | 0                     |  |     |
| P   | A | 1 | 3 | 6.20                                   | 50 | 93771       | 1.495 | 0.685 | 121.5        | 0.5     | 871                   |  |     |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych:   |   |   |   |  |    |             |       |       |              |         | 1908                  |  |     |

# Wyniki - Obiegi

| Typ   | Typ | Numer  |        | L                                      | dn   | Q      | G      | w     | R      | Dzeta               | dP    |
|---|-----|--|--------|--|------|--------|--------|-------|--------|---------------------|-------|
| prz   | rur | Pion   | Dział. | [m]                                    | [mm] | [W]    | [kg/s] | [m/s] | [Pa/m] |                     | [Pa]  |
| Pion 3  |     | Obieg przez grzejnik: 1 w pomieszczeniu .....: |        |  |      |        |        |       |        |                     | 1/2   |
| dPcz =  |     | 105179 Pa                                      |        | dPgr =                                 |      | 188 Pa |        | dH =  |        | 3.40 m Lob = 38.4 m |       |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |     |  |        |  |      |        |        |       |        |                     | 3332  |
| Z   | A   | 2  | 3      | 3.00                                   | 50   | 92914  | 1.481  | 0.684 | 118.3  | 0.5                 | 472   |
| Z   | A   | 2  | 3      | 0.00                                   | 50   | 92914  | 1.481  | 0.684 | 118.3  | 0.0                 | 0     |
| Z   | A   | 3  | 2      | 0.40                                   | 10   | 1686   | 0.027  | 0.220 | 89.4   | 1.5                 | 72    |
| Z   | A   | 3  | 1      | 0.30                                   | 10   | 1686   | 0.027  | 0.220 | 89.4   | 3247.6              | 78964 |
|   |     |  |        | RTD-N-P nastawa 3 dn 15 mm             |      |        |        |       |        |                     |       |
|   |     |  |        | autorytet 0.74 Kv = 0.111 m3/h         |      |        |        |       |        |                     |       |
|   |     |  |        | Grzejnik: C22-60 n = 16 el. l = 1.60 m |      |        |        |       |        |                     | 137   |
| P   | A   | 3  | 1      | 0.20                                   | 10   | 1686   | 0.027  | 0.219 | 92.4   | 789.3               | 18888 |
|   |     |  |        | COMBI-2-K nastawa 0.9 dn 15 mm         |      |        |        |       |        |                     |       |
|   |     |  |        | Kv = 0.226 m3/h                        |      |        |        |       |        |                     |       |
| P   | A   | 3  | 2      | 0.40                                   | 10   | 1686   | 0.027  | 0.219 | 92.4   | 1.0                 | 61    |
| P   | A   | 2  | 3      | 0.00                                   | 50   | 92914  | 1.481  | 0.679 | 119.4  | 0.0                 | 0     |
| P   | A   | 2  | 3      | 3.00                                   | 50   | 92914  | 1.481  | 0.679 | 119.4  | 0.5                 | 473   |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych:   |     |  |        |  |      |        |        |       |        |                     | 2779  |

|   |   |   |   |  |    |       |       |                        |       |              |       |    |
|---|---|---|---|--|----|-------|-------|------------------------|-------|--------------|-------|----|
| Pion 4  |   |   |   | Obieg przez grzejnik: 1                |    |       |       | w pomieszczeniu .....: |       |              |       | -2 |
| dPcz = 105108 Pa                                  |   |   |   | dPgr = 116 Pa                          |    |       |       | dH = 1.10 m            |       | Lob = 47.6 m |       |    |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |   |   |  |    |       |       |                        |       |              | 3804  |    |
| Z   | A | 3 | 3 | 3.00                                   | 50 | 91228 | 1.454 | 0.672                  | 114.2 | 0.5          | 455   |    |
| Z   | A | 4 | 2 | 0.40                                   | 20 | 9300  | 0.148 | 0.410                  | 139.8 | 1.5          | 182   |    |
| Z   | A | 4 | 2 | 1.30                                   | 20 | 9300  | 0.148 | 0.410                  | 139.8 | 0.0          | 182   |    |
| Z   | A | 4 | 1 | 0.40                                   | 20 | 9300  | 0.148 | 0.410                  | 139.8 | 985.1        | 82867 |    |
|   |   |   |   | RTD-N-P nastawa N dn 15 mm             |    |       |       |                        |       |              |       |    |
|   |   |   |   | autorytet 0.79 Kv = 0.600 m3/h         |    |       |       |                        |       |              |       |    |
|   |   |   |   | Grzejnik: C33-60 n = 11 el. l = 1.10 m |    |       |       |                        |       |              | 3217  |    |
| P   | A | 4 | 1 | 0.30                                   | 20 | 9300  | 0.148 | 0.409                  | 140.7 | 123.0        | 10312 |    |
|   |   |   |   | COMBI-2-K nastawa 4 dn 15 mm           |    |       |       |                        |       |              |       |    |
|   |   |   |   | Kv = 1.700 m3/h                        |    |       |       |                        |       |              |       |    |
| P   | A | 4 | 2 | 1.80                                   | 20 | 9300  | 0.148 | 0.409                  | 140.7 | 0.0          | 253   |    |
| P   | A | 4 | 2 | 0.30                                   | 20 | 9300  | 0.148 | 0.409                  | 140.7 | 1.0          | 126   |    |
| P   | A | 3 | 3 | 3.00                                   | 50 | 91228 | 1.454 | 0.667                  | 115.3 | 0.5          | 457   |    |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych:   |   |   |   |  |    |       |       |                        |       |              | 3252  |    |

# Wyniki - Obiegi

| Typ   | Typ | Numer                   |        | L                                     | dn   | Q      | G      | w                     | R      | Dzeta        | dP    |
|---|-----|-------------------------|--------|---------------------------------------|------|--------|--------|-----------------------|--------|--------------|-------|
| prz   | rur | Pion                    | Dział. | [m]                                   | [mm] | [W]    | [kg/s] | [m/s]                 | [Pa/m] |              | [Pa]  |
| Pion 5  |     | Obieg przez grzejnik: 1 |        |                                       |      |        |        | w pomieszczeniu ..... |        |              | 1/6   |
| dPcz =  |     | 105177 Pa               |        | dPgr =                                |      | 186 Pa |        | dH = 3.40 m           |        | Lob = 44.4 m |       |
| Niedomiar ciśnienia w obiegu dPnied = 1169 Pa     |     |                         |        |                                       |      |        |        |                       |        |              |       |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |     |                         |        |                                       |      |        |        |                       |        |              | 4260  |
| Z   | A   | 4                       | 3      | 0.00                                  | 40   | 81928  | 1.306  | 0.969                 | 313.7  | 1.0          | 469   |
| Z   | A   | 4                       | 3      | 0.00                                  | 40   | 81928  | 1.306  | 0.969                 | 313.7  | 0.0          | 0     |
| Z   | A   | 5                       | 2      | 0.40                                  | 10   | 591    | 0.009  | 0.077                 | 7.0    | 1.5          | 7     |
| Z   | A   | 5                       | 1      | 0.30                                  | 10   | 591    | 0.009  | 0.077                 | 7.0    | 25187.3      | 75098 |
|   |     |                         |        | RTD-N-P nastawa 1 dn 15 mm            |      |        |        |                       |        |              |       |
|   |     |                         |        | autorytet 0.71 Kv = 0.040 m3/h        |      |        |        |                       |        |              |       |
|   |     |                         |        | Grzejnik: C22-60 n = 5 el. l = 0.50 m |      |        |        |                       |        |              | 17    |
| P   | A   | 5                       | 1      | 0.20                                  | 10   | 591    | 0.009  | 0.077                 | 8.5    | 7521.3       | 22086 |
|   |     |                         |        | COMBI-2-K nastawa 0.3 dn 15 mm        |      |        |        |                       |        |              |       |
|   |     |                         |        | Kv = 0.073 m3/h                       |      |        |        |                       |        |              |       |
| P   | A   | 5                       | 2      | 0.40                                  | 10   | 591    | 0.009  | 0.077                 | 8.5    | 1.0          | 6     |
| P   | A   | 4                       | 3      | 0.00                                  | 40   | 81928  | 1.306  | 0.961                 | 315.7  | 1.5          | 693   |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych:   |     |                         |        |                                       |      |        |        |                       |        |              | 3709  |

|   |   |   |   |                                       |    |       |       |                        |       |              |       |     |
|---|---|---|---|---------------------------------------|----|-------|-------|------------------------|-------|--------------|-------|-----|
| Pion 6  |   |   |   | Obieg przez grzejnik: 1               |    |       |       | w pomieszczeniu .....: |       |              |       | 1/6 |
| dPcz = 105178 Pa                                  |   |   |   | dPgr = 187 Pa                         |    |       |       | dH = 3.40 m            |       | Lob = 51.6 m |       |     |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |   |   |                                       |    |       |       |                        |       |              | 4729  |     |
| Z   | A | 5 | 3 | 3.50                                  | 40 | 81337 | 1.297 | 0.962                  | 309.3 | 0.5          | 1314  |     |
| Z   | A | 6 | 2 | 0.40                                  | 10 | 591   | 0.009 | 0.077                  | 7.0   | 1.5          | 7     |     |
| Z   | A | 6 | 1 | 0.40                                  | 10 | 591   | 0.009 | 0.077                  | 7.0   | 23917.1      | 71311 |     |
|   |   |   |   | RTD-N-P nastawa 1.5 dn 15 mm          |    |       |       |                        |       |              |       |     |
|   |   |   |   | autorytet 0.67 Kv = 0.041 m3/h        |    |       |       |                        |       |              |       |     |
|   |   |   |   | Grzejnik: C11-60 n = 9 el. l = 0.90 m |    |       |       |                        |       |              | 23    |     |
| P   | A | 6 | 1 | 0.30                                  | 10 | 591   | 0.009 | 0.077                  | 8.6   | 7521.3       | 22068 |     |
|   |   |   |   | COMBI-2-K nastawa 0.3 dn 15 mm        |    |       |       |                        |       |              |       |     |
|   |   |   |   | Kv = 0.073 m3/h                       |    |       |       |                        |       |              |       |     |
| P   | A | 6 | 2 | 0.40                                  | 10 | 591   | 0.009 | 0.077                  | 8.6   | 1.0          | 6     |     |
| P   | A | 5 | 3 | 3.50                                  | 40 | 81337 | 1.297 | 0.954                  | 311.3 | 0.5          | 1317  |     |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych:   |   |   |   |                                       |    |       |       |                        |       |              | 4402  |     |

|   |   |   |   |                         |    |       |       |                        |       |              |      |     |
|---|---|---|---|-------------------------|----|-------|-------|------------------------|-------|--------------|------|-----|
| Pion 7  |   |   |   | Obieg przez grzejnik: 1 |    |       |       | w pomieszczeniu .....: |       |              |      | 1/4 |
| dPcz = 105178 Pa                                  |   |   |   | dPgr = 187 Pa           |    |       |       | dH = 3.40 m            |       | Lob = 57.6 m |      |     |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |   |   |                         |    |       |       |                        |       |              | 6043 |     |
| Z   | A | 6 | 3 | 3.00                    | 40 | 80747 | 1.287 | 0.955                  | 304.9 | 0.5          | 1143 |     |
| Z   | A | 6 | 3 | 0.00                    | 40 | 80747 | 1.287 | 0.955                  | 304.9 | 0.0          | 0    |     |



# Wyniki - Obiegi

| Typ   | Typ | Numer |        | L                                      | dn   | Q     | G      | w     | R      | Dzeta  | dP    |
|---|-----|-------|--------|--|------|-------|--------|-------|--------|--------|-------|
| prz   | rur | Pion  | Dział. | [m]                                    | [mm] | [W]   | [kg/s] | [m/s] | [Pa/m] |        | [Pa]  |
| Z   | A   | 7     | 2      | 0.40                                   | 10   | 1643  | 0.026  | 0.215 | 85.2   | 1.5    | 69    |
| Z   | A   | 7     | 1      | 0.40                                   | 10   | 1643  | 0.026  | 0.215 | 85.2   | 3157.7 | 72919 |
|   |     |       |        | RTD-N-P nastawa 3 dn 15 mm             |      |       |        |       |        |        |       |
|   |     |       |        | autorytet 0.69 Kv = 0.113 m3/h         |      |       |        |       |        |        |       |
|   |     |       |        | Grzejnik: C33-60 n = 11 el. l = 1.10 m |      |       |        |       |        |        | 130   |
| P   | A   | 7     | 1      | 0.30                                   | 10   | 1643  | 0.026  | 0.213 | 88.0   | 789.3  | 17952 |
|   |     |       |        | COMBI-2-K nastawa 0.9 dn 15 mm         |      |       |        |       |        |        |       |
|   |     |       |        | Kv = 0.226 m3/h                        |      |       |        |       |        |        |       |
| P   | A   | 7     | 2      | 0.40                                   | 10   | 1643  | 0.026  | 0.213 | 88.0   | 1.0    | 58    |
| P   | A   | 6     | 3      | 0.00                                   | 40   | 80747 | 1.287  | 0.947 | 306.9  | 0.0    | 0     |
| P   | A   | 6     | 3      | 3.00                                   | 40   | 80747 | 1.287  | 0.947 | 306.9  | 0.5    | 1145  |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych: |     |       |        |  |      |       |        |       |        |        | 5720  |

|   |   |   |   |                                       |    |       |       |                        |       |              |       |     |
|---|---|---|---|---------------------------------------|----|-------|-------|------------------------|-------|--------------|-------|-----|
| Pion 8  |   |   |   | Obieg przez grzejnik: 1               |    |       |       | w pomieszczeniu .....: |       |              |       | 1/7 |
| dPcz = 105175 Pa                                  |   |   |   | dPgr = 184 Pa                         |    |       |       | dH = 3.40 m            |       | Lob = 64.0 m |       |     |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |   |   |                                       |    |       |       |                        |       |              | 7186  |     |
| Z   | A | 7 | 3 | 3.30                                  | 40 | 79104 | 1.261 | 0.935                  | 293.0 | 0.5          | 1186  |     |
| Z   | A | 7 | 3 | 0.00                                  | 40 | 79104 | 1.261 | 0.935                  | 293.0 | 0.0          | 0     |     |
| Z   | A | 8 | 2 | 0.40                                  | 10 | 1183  | 0.019 | 0.155                  | 46.7  | 1.5          | 37    |     |
| Z   | A | 8 | 1 | 0.30                                  | 10 | 1183  | 0.019 | 0.155                  | 46.7  | 5933.3       | 71014 |     |
|   |   |   |   | RTD-N-P nastawa 2.5 dn 15 mm          |    |       |       |                        |       |              |       |     |
|   |   |   |   | autorytet 0.67 Kv = 0.082 m3/h        |    |       |       |                        |       |              |       |     |
|   |   |   |   | Grzejnik: C22-60 n = 8 el. l = 0.80 m |    |       |       |                        |       |              | 68    |     |
| P   | A | 8 | 1 | 0.20                                  | 10 | 1183  | 0.019 | 0.154                  | 47.1  | 1491.4       | 17602 |     |
|   |   |   |   | COMBI-2-K nastawa 0.65 dn 15 mm       |    |       |       |                        |       |              |       |     |
|   |   |   |   | Kv = 0.164 m3/h                       |    |       |       |                        |       |              |       |     |
| P   | A | 8 | 2 | 0.40                                  | 10 | 1183  | 0.019 | 0.154                  | 47.1  | 1.0          | 31    |     |
| P   | A | 7 | 3 | 0.00                                  | 40 | 79104 | 1.261 | 0.928                  | 294.9 | 0.0          | 0     |     |
| P   | A | 7 | 3 | 3.30                                  | 40 | 79104 | 1.261 | 0.928                  | 294.9 | 0.5          | 1189  |     |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych:   |   |   |   |                                       |    |       |       |                        |       |              | 6865  |     |

|   |   |   |   |                        |    |       |       |             |       |     |      |              |  |
|---|---|---|---|------------------------|----|-------|-------|-------------|-------|-----|------|--------------|--|
| Pion 9  |   |   |   | Obieg przez odbiornik: |    |       |       | 1           |       |     |      |              |  |
| dPcz = 105233 Pa                                  |   |   |   | dPgr = 242 Pa          |    |       |       | dH = 4.40 m |       |     |      | Lob = 91.5 m |  |
| Nadmiar ciśnienia w obiegu                        |   |   |   | dPnad = 1098 Pa        |    |       |       |             |       |     |      |              |  |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |   |   |                        |    |       |       |             |       |     | 8371 |              |  |
| Z   | A | 8 | 3 | 9.40                   | 40 | 77921 | 1.242 | 0.921       | 284.5 | 0.5 | 2887 |              |  |
| Z   | A | 8 | 3 | 0.00                   | 40 | 77921 | 1.242 | 0.921       | 284.5 | 0.0 | 0    |              |  |
| Z   | A | 8 | 4 | 1.00                   | 32 | 54069 | 0.862 | 0.866       | 306.2 | 1.0 | 681  |              |  |
| Z   | A | 9 | 2 | 3.50                   | 25 | 17300 | 0.276 | 0.482       | 141.2 | 1.5 | 668  |              |  |

# Wyniki - Obiegi

| Typ   | Typ | Numer |        | L                          | dn   | Q     | G      | w     | R      | Dzeta | dP    |
|---|-----|-------|--------|----------------------------|------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|
| prz   | rur | Pion  | Dział. | [m]                        | [mm] | [W]   | [kg/s] | [m/s] | [Pa/m] |       | [Pa]  |
| Z   | A   | 9     | 1      | 0.20                       | 25   | 17300 | 0.276  | 0.482 | 141.2  | 678.9 | 78862 |
|   |     |       |        | ASV-I nastawa 0.9 dn 20 mm |      |       |        |       |        |       |       |
|   |     |       |        | Kv = 1.144 m3/h            |      |       |        |       |        |       |       |
|   |     |       |        | Odbiornik:                 |      |       |        |       |        |       | 32    |
| P   | A   | 9     | 1      | 0.35                       | 25   | 17300 | 0.276  | 0.478 | 143.4  | 0.7   | 128   |
| P   | A   | 9     | 2      | 4.00                       | 25   | 17300 | 0.276  | 0.478 | 143.4  | 1.0   | 688   |
| P   | A   | 8     | 4      | 1.00                       | 32   | 54069 | 0.862  | 0.859 | 308.5  | 1.5   | 862   |
| P   | A   | 8     | 3      | 0.00                       | 40   | 77921 | 1.242  | 0.914 | 286.5  | 0.0   | 0     |
| P   | A   | 8     | 3      | 9.40                       | 40   | 77921 | 1.242  | 0.914 | 286.5  | 0.5   | 2902  |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych: |     |       |        |                            |      |       |        |       |        |       | 8053  |

|   |   |    |   |                        |    |       |       |                 |       |               |       |  |
|---|---|----|---|------------------------|----|-------|-------|-----------------|-------|---------------|-------|--|
| Pion 10   |   |    |   | Obieg przez odbiornik: |    |       |       | 1               |       |               |       |  |
| dPcz = 105233 Pa                                  |   |    |   | dPgr = 242 Pa          |    |       |       | dH = 4.40 m     |       | Lob = 119.6 m |       |  |
| Nadmiar ciśnienia w obiegu                        |   |    |   | dPnad = 9735 Pa        |    |       |       |                 |       |               |       |  |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |    |   |                        |    |       |       |                 |       | 11939         |       |  |
| Z   | A | 9  | 3 | 14.00                  | 32 | 36769 | 0.586 | 0.589           | 145.3 | 0.5           | 2122  |  |
| Z   | A | 10 | 2 | 3.50                   | 25 | 17300 | 0.276 | 0.482           | 141.2 | 1.5           | 668   |  |
| Z   | A | 10 | 1 | 0.20                   | 25 | 17300 | 0.276 | 0.482           | 141.2 | 567.8         | 65957 |  |
|   |   |    |   | ASV-I nastawa 1        |    |       |       | dn 20 mm        |       |               |       |  |
|   |   |    |   |                        |    |       |       | Kv = 1.251 m3/h |       |               |       |  |
|   |   |    |   | Odbiornik:             |    |       |       |                 |       |               | 32    |  |
| P   | A | 10 | 1 | 0.35                   | 25 | 17300 | 0.276 | 0.478           | 143.4 | 0.7           | 128   |  |
| P   | A | 10 | 2 | 4.00                   | 25 | 17300 | 0.276 | 0.478           | 143.4 | 1.0           | 688   |  |
| P   | A | 9  | 3 | 14.00                  | 32 | 36769 | 0.586 | 0.584           | 147.2 | 0.5           | 2146  |  |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych:   |   |    |   |                        |    |       |       |                 |       | 11817         |       |  |

|   |   |    |   |                            |    |       |       |             |       |               |       |
|---|---|----|---|----------------------------|----|-------|-------|-------------|-------|---------------|-------|
| Pion 11   |   |    |   | Obieg przez odbiornik:     |    |       |       | 1           |       |               |       |
| dPcz = 105233 Pa                                  |   |    |   | dPgr = 242 Pa              |    |       |       | dH = 4.40 m |       | Lob = 180.6 m |       |
| Nadmiar ciśnienia w obiegu                        |   |    |   | dPnad = 7646 Pa            |    |       |       |             |       |               |       |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |    |   |                            |    |       |       |             |       | 14061         |       |
| Z   | A | 10 | 3 | 30.50                      | 25 | 19469 | 0.310 | 0.542       | 177.0 | 1.0           | 5546  |
| Z   | A | 11 | 2 | 3.50                       | 25 | 17300 | 0.276 | 0.482       | 141.2 | 1.5           | 668   |
| Z   | A | 11 | 1 | 0.20                       | 25 | 17300 | 0.276 | 0.482       | 141.2 | 489.0         | 56809 |
|   |   |    |   | ASV-I nastawa 1.1 dn 20 mm |    |       |       |             |       |               |       |
|   |   |    |   | Kv = 1.348 m3/h            |    |       |       |             |       |               |       |
|   |   |    |   | Odbiornik:                 |    |       |       |             |       |               | 32    |
| P   | A | 11 | 1 | 0.35                       | 25 | 17300 | 0.276 | 0.478       | 143.5 | 0.7           | 128   |
| P   | A | 11 | 2 | 4.00                       | 25 | 17300 | 0.276 | 0.478       | 143.5 | 1.0           | 688   |
| P   | A | 10 | 3 | 30.50                      | 25 | 19469 | 0.310 | 0.538       | 179.5 | 1.5           | 5692  |

# Wyniki - Obiegi

| Typ   | Typ | Numer |        | L   | dn   | Q   | G      | w     | R      | Dzeta | dP    |
|---|-----|-------|--------|-----|------|-----|--------|-------|--------|-------|-------|
| prz   | rur | Pion  | Dział. | [m] | [mm] | [W] | [kg/s] | [m/s] | [Pa/m] |       | [Pa]  |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych: |     |       |        |     |      |     |        |       |        |       | 13963 |

|   |   |    |   |  |    |      |       |                        |       |               |       |      |
|---|---|----|---|--|----|------|-------|------------------------|-------|---------------|-------|------|
| Pion 12   |   |    |   | Obieg przez grzejnik: 1                |    |      |       | w pomieszczeniu .....: |       |               |       | 1/14 |
| dPcz = 105178 Pa                                  |   |    |   | dPgr = 187 Pa                          |    |      |       | dH = 3.40 m            |       | Lob = 179.8 m |       |      |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |    |   |  |    |      |       |                        |       |               | 19606 |      |
| Z   | A | 11 | 3 | 3.00                                   | 10 | 2169 | 0.035 | 0.284                  | 142.8 | 1.0           | 469   |      |
| Z   | A | 11 | 3 | 0.00                                   | 10 | 2169 | 0.035 | 0.284                  | 142.8 | 0.0           | 0     |      |
| Z   | A | 12 | 2 | 0.40                                   | 10 | 1243 | 0.020 | 0.163                  | 51.1  | 1.5           | 40    |      |
| Z   | A | 12 | 1 | 0.30                                   | 10 | 1243 | 0.020 | 0.163                  | 51.1  | 4127.4        | 54530 |      |
|   |   |    |   | RTD-N-P nastawa 2.5 dn 15 mm           |    |      |       |                        |       |               |       |      |
|   |   |    |   | autorytet 0.51 Kv = 0.099 m3/h         |    |      |       |                        |       |               |       |      |
|   |   |    |   | Grzejnik: C22-60 n = 10 el. l = 1.00 m |    |      |       |                        |       |               | 75    |      |
| P   | A | 12 | 1 | 0.20                                   | 10 | 1243 | 0.020 | 0.161                  | 52.3  | 789.3         | 10269 |      |
|   |   |    |   | COMBI-2-K nastawa 0.9 dn 15 mm         |    |      |       |                        |       |               |       |      |
|   |   |    |   | Kv = 0.226 m3/h                        |    |      |       |                        |       |               |       |      |
| P   | A | 12 | 2 | 0.40                                   | 10 | 1243 | 0.020 | 0.161                  | 52.3  | 1.0           | 34    |      |
| P   | A | 11 | 3 | 0.00                                   | 10 | 2169 | 0.035 | 0.281                  | 146.7 | 0.0           | 0     |      |
| P   | A | 11 | 3 | 3.00                                   | 10 | 2169 | 0.035 | 0.281                  | 146.7 | 1.5           | 500   |      |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych:   |   |    |   |  |    |      |       |                        |       |               | 19656 |      |

|   |   |    |   |                                       |    |             |       |                        |      |         |       |      |
|---|---|----|---|---------------------------------------|----|-------------|-------|------------------------|------|---------|-------|------|
| Pion 13   |   |    |   | Obieg przez grzejnik: 1               |    |             |       | w pomieszczeniu .....: |      |         |       | 1/13 |
| dPcz = 105177 Pa                                  |   |    |   | dPgr = 186 Pa                         |    | dH = 3.40 m |       | Lob = 187.7 m          |      |         |       |      |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |    |   |                                       |    |             |       |                        |      | 20075   |       |      |
| Z   | A | 12 | 3 | 2.80                                  | 10 | 926         | 0.015 | 0.121                  | 28.4 | 0.5     | 83    |      |
| Z   | A | 12 | 3 | 0.00                                  | 10 | 926         | 0.015 | 0.121                  | 28.4 | 0.0     | 0     |      |
| Z   | A | 13 | 2 | 0.40                                  | 10 | 542         | 0.009 | 0.071                  | 6.3  | 1.5     | 6     |      |
| Z   | A | 13 | 1 | 0.30                                  | 10 | 542         | 0.009 | 0.071                  | 6.3  | 20461.2 | 51380 |      |
|   |   |    |   | RTD-N-P nastawa 1.5 dn 15 mm          |    |             |       |                        |      |         |       |      |
|   |   |    |   | autorytet 0.48 Kv = 0.044 m3/h        |    |             |       |                        |      |         |       |      |
|   |   |    |   | Grzejnik: C11-60 n = 7 el. l = 0.70 m |    |             |       |                        |      |         | 20    |      |
| P   | A | 13 | 1 | 0.20                                  | 10 | 542         | 0.009 | 0.070                  | 7.9  | 5398.8  | 13347 |      |
|   |   |    |   | COMBI-2-K nastawa 0.35 dn 15 mm       |    |             |       |                        |      |         |       |      |
|   |   |    |   | Kv = 0.086 m3/h                       |    |             |       |                        |      |         |       |      |
| P   | A | 13 | 2 | 0.40                                  | 10 | 542         | 0.009 | 0.070                  | 7.9  | 1.0     | 6     |      |
| P   | A | 12 | 3 | 2.25                                  | 10 | 926         | 0.015 | 0.120                  | 20.1 | 0.0     | 45    |      |
| P   | A | 12 | 3 | 2.80                                  | 10 | 926         | 0.015 | 0.120                  | 20.1 | 0.5     | 60    |      |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych:   |   |    |   |                                       |    |             |       |                        |      | 20155   |       |      |

# Wyniki - Obiegi

| Typ   | Typ | Numer                   |        | L                | dn   | Q              | G      | w               | R      | Dzeta                  | dP    |               |
|---|-----|-------------------------|--------|------------------|------|----------------|--------|-----------------|--------|------------------------|-------|---------------|
| prz   | rur | Pion                    | Dział. | [m]              | [mm] | [W]            | [kg/s] | [m/s]           | [Pa/m] |                        | [Pa]  |               |
| Pion 14   |     | Obieg przez grzejnik: 1 |        |                  |      |                |        |                 |        | w pomieszczeniu .....: |       | 1/11          |
| dPcz =  |     | 105168 Pa               |        | dPgr =           |      | 177 Pa         |        | dH =            |        | 3.25 m                 |       | Lob = 194.1 m |
| Nadmiar ciśnienia w obiegu                        |     |                         |        | dPnad =          |      | 50271 Pa       |        |                 |        |                        |       |               |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |     |                         |        |                  |      |                |        |                 |        | 20158                  |       |               |
| Z   | A   | 13                      | 3      | 2.60             | 10   | 384            | 0.006  | 0.050           | 4.4    | 0.5                    | 12    |               |
| Z   | A   | 13                      | 3      | 0.60             | 10   | 384            | 0.006  | 0.050           | 4.5    | 0.0                    | 3     |               |
| Z   | A   | 14                      | 2      | 0.40             | 10   | 216            | 0.003  | 0.028           | 2.5    | 1.5                    | 2     |               |
| Z   | A   | 14                      | 1      | 0.30             | 10   | 216            | 0.003  | 0.028           | 2.5    | 25187.3                | 10042 |               |
|   |     |                         |        | RTD-N-P          |      | nastawa 1      |        | dn 15 mm        |        |                        |       |               |
|   |     |                         |        |                  |      | autorytet 0.09 |        | Kv = 0.040 m3/h |        |                        |       |               |
|   |     |                         |        | Grzejnik: C11-30 |      | n = 5 el.      |        | l = 0.50 m      |        | 3                      |       |               |
| P   | A   | 14                      | 1      | 0.20             | 10   | 216            | 0.003  | 0.028           | 3.1    | 11194.5                | 4397  |               |
|   |     |                         |        | COMBI-2-K        |      | nastawa 0.25   |        | dn 15 mm        |        |                        |       |               |
|   |     |                         |        |                  |      |                |        | Kv = 0.060 m3/h |        |                        |       |               |
| P   | A   | 14                      | 2      | 0.40             | 10   | 216            | 0.003  | 0.028           | 3.1    | 1.0                    | 2     |               |
| P   | A   | 13                      | 3      | 0.60             | 10   | 384            | 0.006  | 0.050           | 5.6    | 0.0                    | 3     |               |
| P   | A   | 13                      | 3      | 2.60             | 10   | 384            | 0.006  | 0.050           | 5.6    | 0.5                    | 15    |               |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych:   |     |                         |        |                  |      |                |        |                 |        | 20260                  |       |               |

|   |   |    |   |                                       |    |     |             |       |     |               |                        |  |      |
|---|---|----|---|---------------------------------------|----|-----|-------------|-------|-----|---------------|------------------------|--|------|
| Pion 15   |   |    |   | Obieg przez grzejnik: 1               |    |     |             |       |     |               | w pomieszczeniu .....: |  | 1/12 |
| dPcz = 105169 Pa                                  |   |    |   | dPgr = 177 Pa                         |    |     | dH = 3.25 m |       |     | Lob = 198.5 m |                        |  |      |
| Nadmiar ciśnienia w obiegu                        |   |    |   | dPnad = 55973 Pa                      |    |     |             |       |     |               |                        |  |      |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |    |   |                                       |    |     |             |       |     |               | 20173                  |  |      |
| Z   | A | 15 | 3 | 2.30                                  | 10 | 168 | 0.003       | 0.022 | 1.9 | 0.5           | 5                      |  |      |
| Z   | A | 15 | 3 | 0.00                                  | 10 | 168 | 0.003       | 0.022 | 2.0 | 0.0           | 0                      |  |      |
| Z   | A | 15 | 2 | 0.40                                  | 10 | 168 | 0.003       | 0.022 | 2.0 | 0.3           | 1                      |  |      |
| Z   | A | 15 | 1 | 0.30                                  | 10 | 168 | 0.003       | 0.022 | 2.0 | 25187.3       | 6072                   |  |      |
|   |   |    |   | RTD-N-P nastawa 1 dn 15 mm            |    |     |             |       |     |               |                        |  |      |
|   |   |    |   | autorytet 0.06 Kv = 0.040 m3/h        |    |     |             |       |     |               |                        |  |      |
|   |   |    |   | Grzejnik: C11-30 n = 4 el. l = 0.40 m |    |     |             |       |     |               | 2                      |  |      |
| P   | A | 15 | 1 | 0.20                                  | 10 | 168 | 0.003       | 0.022 | 2.5 | 11194.5       | 2658                   |  |      |
|   |   |    |   | COMBI-2-K nastawa 0.25 dn 15 mm       |    |     |             |       |     |               |                        |  |      |
|   |   |    |   | Kv = 0.060 m3/h                       |    |     |             |       |     |               |                        |  |      |
| P   | A | 15 | 2 | 0.20                                  | 10 | 168 | 0.003       | 0.022 | 2.5 | 0.3           | 1                      |  |      |
| P   | A | 15 | 3 | 0.00                                  | 10 | 168 | 0.003       | 0.022 | 2.5 | 0.0           | 0                      |  |      |
| P   | A | 15 | 3 | 2.30                                  | 10 | 168 | 0.003       | 0.022 | 2.5 | 0.5           | 6                      |  |      |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych:   |   |    |   |                                       |    |     |             |       |     |               | 20279                  |  |      |

# Wyniki - Obiegi

| Typ   | Typ | Numer                  |        | L          | dn   | Q         | G      | w               | R      | Dzeta  | dP    |               |  |
|---|-----|------------------------|--------|------------|------|-----------|--------|-----------------|--------|--------|-------|---------------|--|
| prz   | rur | Pion                   | Dział. | [m]        | [mm] | [W]       | [kg/s] | [m/s]           | [Pa/m] |        | [Pa]  |               |  |
| Pion 16   |     | Obieg przez odbiornik: |        |            |      |           | 1      |                 |        |        |       |               |  |
| dPcz =  |     | 105227 Pa              |        | dPgr =     |      | 236 Pa    |        | dH =            |        | 4.30 m |       | Lob = 139.7 m |  |
| Nadmiar ciśnienia w obiegu                        |     |                        |        | dPnad =    |      | 1673 Pa   |        |                 |        |        |       |               |  |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |     |                        |        |            |      |           |        |                 |        |        | 11258 |               |  |
| Z   | A   | 16                     | 3      | 0.20       | 25   | 23852     | 0.380  | 0.664           | 261.5  | 1.5    | 383   |               |  |
| Z   | A   | 16                     | 3      | 25.20      | 25   | 23852     | 0.380  | 0.664           | 261.5  | 0.3    | 6656  |               |  |
| Z   | A   | 16                     | 3      | 0.00       | 25   | 23852     | 0.380  | 0.664           | 261.5  | 0.0    | 0     |               |  |
| Z   | A   | 16                     | 3      | 0.00       | 25   | 23852     | 0.380  | 0.664           | 261.5  | 0.0    | 0     |               |  |
| Z   | A   | 16                     | 3      | 0.00       | 25   | 23852     | 0.380  | 0.664           | 261.5  | 0.0    | 0     |               |  |
| Z   | A   | 16                     | 3      | 0.00       | 25   | 23852     | 0.380  | 0.664           | 261.5  | 0.0    | 0     |               |  |
| Z   | A   | 16                     | 3      | 0.00       | 25   | 23852     | 0.380  | 0.664           | 261.5  | 0.0    | 0     |               |  |
| Z   | A   | 16                     | 2      | 3.50       | 25   | 17300     | 0.276  | 0.482           | 141.2  | 1.5    | 668   |               |  |
| Z   | A   | 16                     | 1      | 0.20       | 25   | 17300     | 0.276  | 0.482           | 141.2  | 567.8  | 65954 |               |  |
|   |     |                        |        | ASV-I      |      | nastawa 1 |        | dn 20 mm        |        |        |       |               |  |
|   |     |                        |        |            |      |           |        | Kv = 1.251 m3/h |        |        |       |               |  |
|   |     |                        |        | Odbiornik: |      |           |        |                 |        |        | 32    |               |  |
| P   | A   | 16                     | 1      | 0.30       | 25   | 17300     | 0.276  | 0.478           | 143.4  | 0.7    | 121   |               |  |
| P   | A   | 16                     | 2      | 4.00       | 25   | 17300     | 0.276  | 0.478           | 143.4  | 1.0    | 688   |               |  |
| P   | A   | 16                     | 3      | 0.00       | 25   | 23852     | 0.380  | 0.659           | 264.3  | 0.0    | 0     |               |  |
| P   | A   | 16                     | 3      | 0.00       | 25   | 23852     | 0.380  | 0.659           | 264.3  | 0.0    | 0     |               |  |
| P   | A   | 16                     | 3      | 0.00       | 25   | 23852     | 0.380  | 0.659           | 264.3  | 0.0    | 0     |               |  |
| P   | A   | 16                     | 3      | 0.00       | 25   | 23852     | 0.380  | 0.659           | 264.3  | 0.0    | 0     |               |  |
| P   | A   | 16                     | 3      | 0.00       | 25   | 23852     | 0.380  | 0.659           | 264.3  | 0.0    | 0     |               |  |
| P   | A   | 16                     | 3      | 24.80      | 25   | 23852     | 0.380  | 0.659           | 264.3  | 0.3    | 6621  |               |  |
| P   | A   | 16                     | 3      | 0.00       | 25   | 23852     | 0.380  | 0.659           | 264.4  | 1.0    | 217   |               |  |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych:   |     |                        |        |            |      |           |        |                 |        |        | 10955 |               |  |

|   |   |    |   |  |    |      |       |                        |      |               |       |      |
|---|---|----|---|--|----|------|-------|------------------------|------|---------------|-------|------|
| Pion 17   |   |    |   | Obieg przez grzejnik: 1                |    |      |       | w pomieszczeniu .....: |      |               |       | 1/10 |
| dPcz = 105177 Pa                                  |   |    |   | dPgr = 186 Pa                          |    |      |       | dH = 3.40 m            |      | Lob = 139.6 m |       |      |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |    |   |  |    |      |       |                        |      |               | 18298 |      |
| Z   | A | 17 | 4 | 0.00                                   | 20 | 6552 | 0.104 | 0.289                  | 72.2 | 1.0           | 42    |      |
| Z   | A | 17 | 3 | 3.20                                   | 20 | 6552 | 0.104 | 0.289                  | 72.2 | 0.0           | 231   |      |
| Z   | A | 17 | 2 | 0.40                                   | 15 | 2552 | 0.041 | 0.204                  | 56.1 | 1.5           | 54    |      |
| Z   | A | 17 | 1 | 0.30                                   | 15 | 2552 | 0.041 | 0.204                  | 56.1 | 2762.0        | 57707 |      |
|   |   |    |   | RTD-N-P nastawa 4 dn 15 mm             |    |      |       |                        |      |               |       |      |
|   |   |    |   | autorytet 0.54 Kv = 0.197 m3/h         |    |      |       |                        |      |               |       |      |
|   |   |    |   | Grzejnik: C33-60 n = 14 el. l = 1.40 m |    |      |       |                        |      |               | 232   |      |

# Wyniki - Obiegi

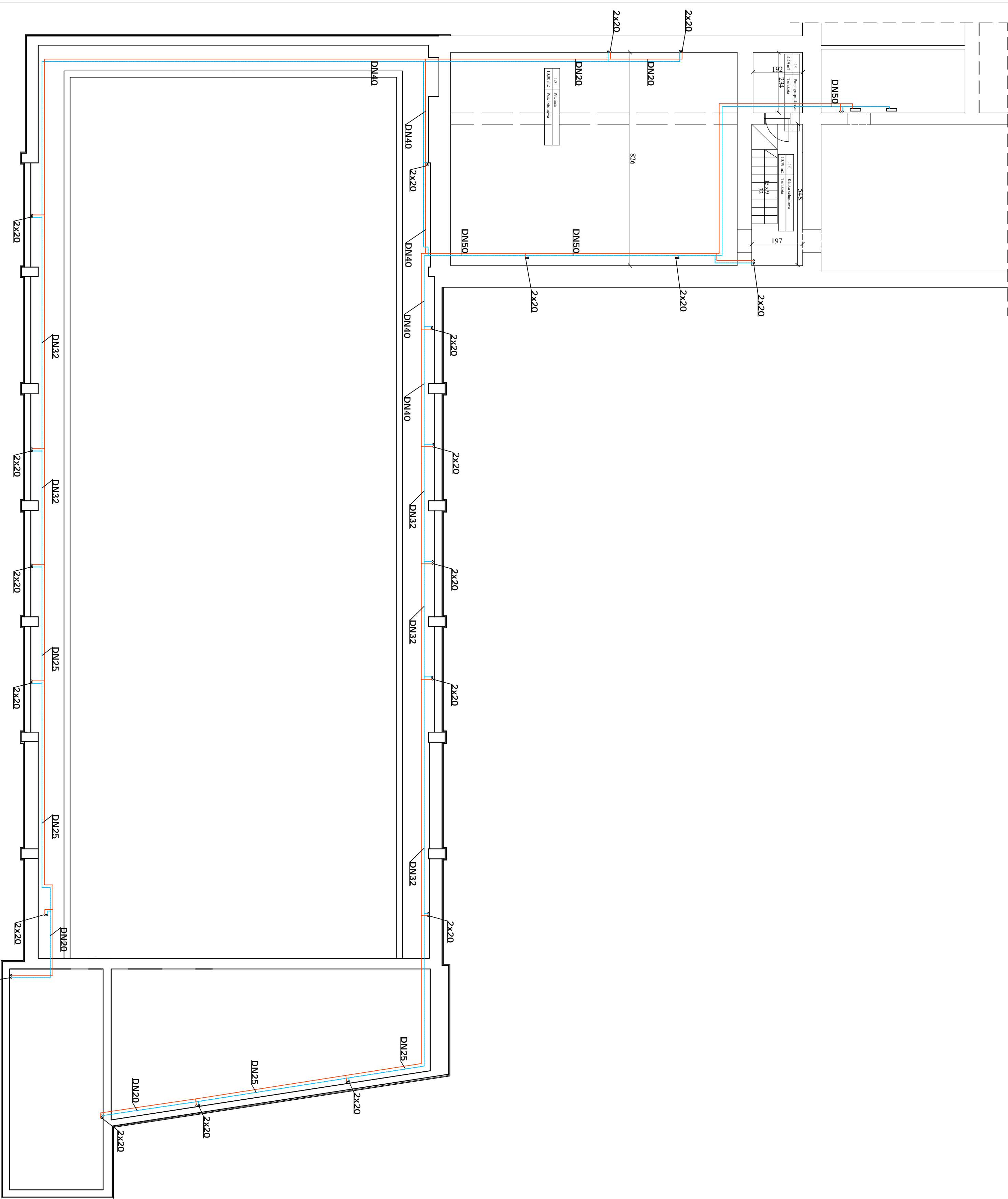
| Typ   | Typ | Numer |        | L                               | dn   | Q    | G      | w     | R      | Dzeta | dP    |
|---|-----|-------|--------|---------------------------------|------|------|--------|-------|--------|-------|-------|
| prz   | rur | Pion  | Dział. | [m]                             | [mm] | [W]  | [kg/s] | [m/s] | [Pa/m] |       | [Pa]  |
| P   | A   | 17    | 1      | 0.20                            | 15   | 2552 | 0.041  | 0.203 | 57.9   | 508.2 | 10464 |
|   |     |       |        | COMBI-2-K nastawa 1.55 dn 15 mm |      |      |        |       |        |       |       |
|   |     |       |        | Kv = 0.460 m3/h                 |      |      |        |       |        |       |       |
| P   | A   | 17    | 2      | 0.40                            | 15   | 2552 | 0.041  | 0.203 | 57.9   | 1.0   | 44    |
| P   | A   | 17    | 3      | 3.40                            | 20   | 6552 | 0.104  | 0.287 | 73.8   | 0.0   | 251   |
| P   | A   | 17    | 4      | 0.00                            | 20   | 6552 | 0.104  | 0.287 | 73.8   | 1.5   | 62    |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych: |     |       |        |                                 |      |      |        |       |        |       | 17793 |

|   |   |    |   |  |    |      |       |                        |       |               |       |    |
|---|---|----|---|--|----|------|-------|------------------------|-------|---------------|-------|----|
| Pion 18   |   |    |   | Obieg przez grzejnik: 1                |    |      |       | w pomieszczeniu .....: |       |               |       | -3 |
| dPcz = 105057 Pa                                  |   |    |   | dPgr = 66 Pa                           |    |      |       | dH = 1.05 m            |       | Lob = 169.7 m |       |    |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |    |   |  |    |      |       |                        |       |               | 18571 |    |
| Z   | A | 18 | 3 | 12.40                                  | 15 | 4000 | 0.064 | 0.320                  | 129.7 | 1.0           | 1659  |    |
| Z   | A | 18 | 3 | 0.00                                   | 15 | 4000 | 0.064 | 0.320                  | 129.7 | 0.3           | 15    |    |
| Z   | A | 18 | 2 | 3.00                                   | 15 | 4000 | 0.064 | 0.320                  | 129.7 | 0.0           | 389   |    |
| Z   | A | 18 | 1 | 0.30                                   | 15 | 4000 | 0.064 | 0.320                  | 129.7 | 1044.2        | 53614 |    |
|   |   |    |   | RTD-N-P nastawa 6 dn 15 mm             |    |      |       |                        |       |               |       |    |
|   |   |    |   | autorytet 0.51 Kv = 0.321 m3/h         |    |      |       |                        |       |               |       |    |
|   |   |    |   | Grzejnik: C33-60 n = 11 el. l = 1.10 m |    |      |       |                        |       |               | 570   |    |
| P   | A | 18 | 1 | 0.20                                   | 15 | 4000 | 0.064 | 0.318                  | 132.2 | 196.9         | 9993  |    |
|   |   |    |   | COMBI-2-K nastawa 1.9 dn 15 mm         |    |      |       |                        |       |               |       |    |
|   |   |    |   | Kv = 0.739 m3/h                        |    |      |       |                        |       |               |       |    |
| P   | A | 18 | 2 | 3.00                                   | 15 | 4000 | 0.064 | 0.318                  | 132.2 | 0.3           | 412   |    |
| P   | A | 18 | 3 | 12.50                                  | 15 | 4000 | 0.064 | 0.318                  | 132.2 | 1.5           | 1729  |    |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych:   |   |    |   |  |    |      |       |                        |       |               | 18106 |    |

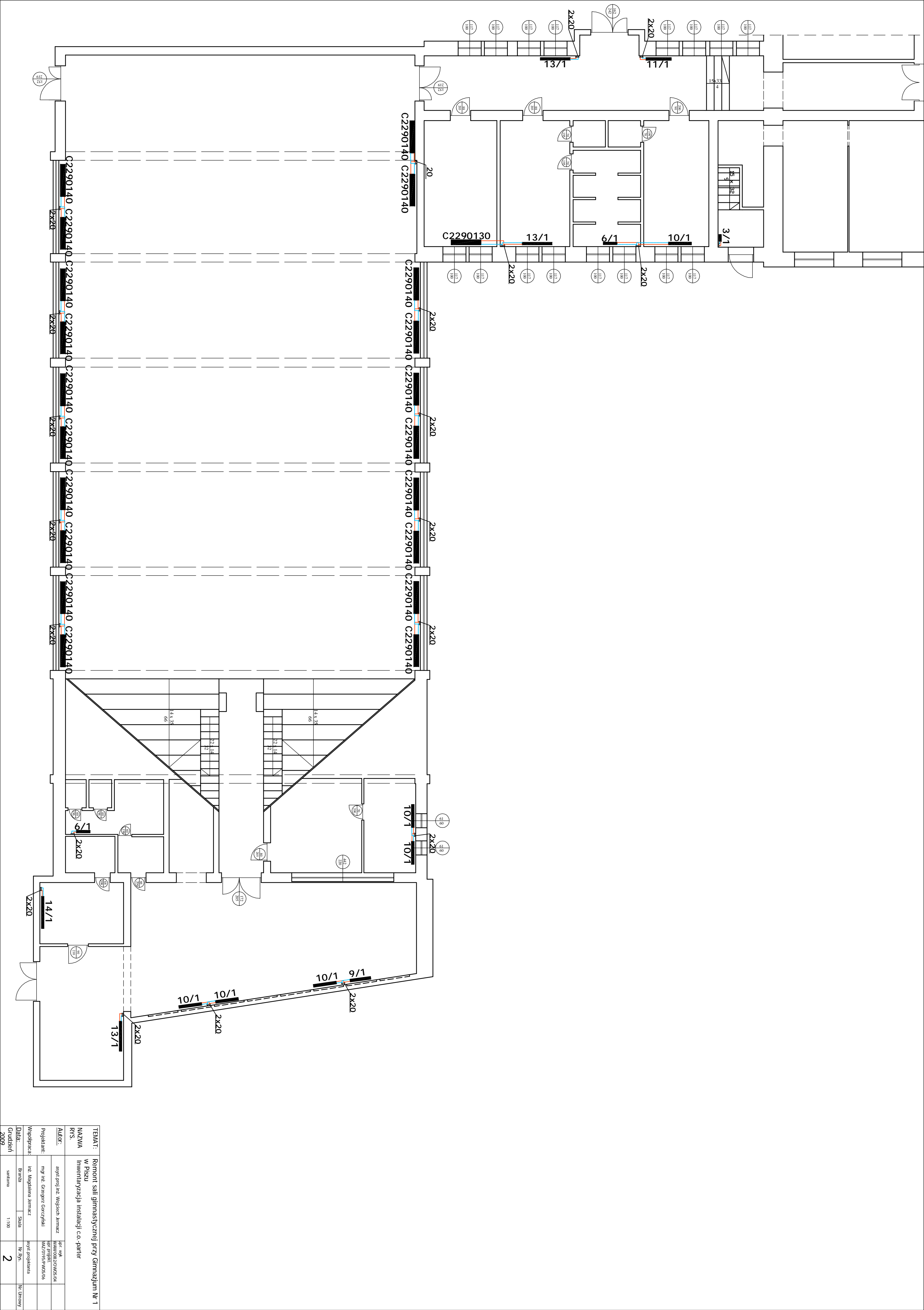
# Wyniki - Nastawy

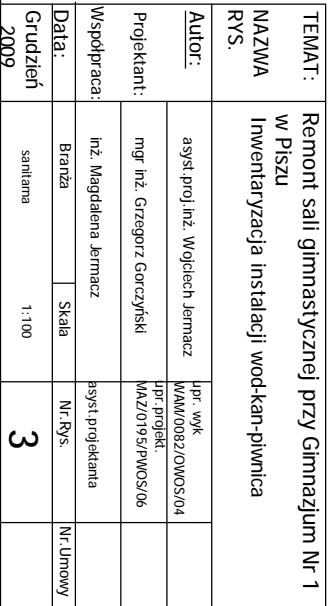
| Typ | Numer |        | Pom. | Symbol    | Nastawa | Aut. | dn   | G      | Kv     | dP    |
|-----|-------|--------|------|-----------|---------|------|------|--------|--------|-------|
|     | Pion  | Dział. |      |           |         |      | [mm] | [kg/s] | [m3/h] | [Pa]  |
| Z   | 1     | 1      | 1/1  | RTD-N-P   | 4       | 0.75 | 15   | 0.044  | 0.182  | 79829 |
| P   | 1     | 1      | 1/1  | COMBI-2-K | 1.3     |      | 15   | 0.044  | 0.352  | 21076 |
| Z   | 2     | 1      | 1/0  | RTD-N-P   | 1.5     | 0.75 | 15   | 0.014  | 0.056  | 79398 |
| P   | 2     | 1      | 1/0  | COMBI-2-K | 0.45    |      | 15   | 0.014  | 0.113  | 19574 |
| Z   | 3     | 1      | 1/2  | RTD-N-P   | 3       | 0.74 | 15   | 0.027  | 0.111  | 78930 |
| P   | 3     | 1      | 1/2  | COMBI-2-K | 0.9     |      | 15   | 0.027  | 0.226  | 18862 |
| Z   | 4     | 1      | -2   | RTD-N-P   | N       | 0.79 | 15   | 0.148  | 0.600  | 82786 |
| P   | 4     | 1      | -2   | COMBI-2-K | 4       |      | 15   | 0.148  | 1.700  | 10245 |
| Z   | 5     | 1      | 1/6  | RTD-N-P   | 1       | 0.71 | 15   | 0.009  | 0.040  | 75095 |
| P   | 5     | 1      | 1/6  | COMBI-2-K | 0.3     |      | 15   | 0.009  | 0.073  | 22083 |
| Z   | 6     | 1      | 1/6  | RTD-N-P   | 1.5     | 0.67 | 15   | 0.009  | 0.041  | 71307 |
| P   | 6     | 1      | 1/6  | COMBI-2-K | 0.3     |      | 15   | 0.009  | 0.073  | 22064 |
| Z   | 7     | 1      | 1/4  | RTD-N-P   | 3       | 0.69 | 15   | 0.026  | 0.113  | 72878 |
| P   | 7     | 1      | 1/4  | COMBI-2-K | 0.9     |      | 15   | 0.026  | 0.226  | 17919 |
| Z   | 8     | 1      | 1/7  | RTD-N-P   | 2.5     | 0.67 | 15   | 0.019  | 0.082  | 70996 |
| P   | 8     | 1      | 1/7  | COMBI-2-K | 0.65    |      | 15   | 0.019  | 0.164  | 17589 |
| Z   | 9     | 1      | 1/8  | ASV-I     | 0.9     |      | 20   | 0.276  | 1.144  | 78799 |
| Z   | 10    | 1      | 1/8  | ASV-I     | 1       |      | 20   | 0.276  | 1.251  | 65894 |
| Z   | 11    | 1      | 1/8  | ASV-I     | 1.1     |      | 20   | 0.276  | 1.348  | 56746 |
| Z   | 12    | 1      | 1/14 | RTD-N-P   | 2.5     | 0.51 | 15   | 0.020  | 0.099  | 54511 |
| P   | 12    | 1      | 1/14 | COMBI-2-K | 0.9     |      | 15   | 0.020  | 0.226  | 10254 |
| Z   | 13    | 1      | 1/13 | RTD-N-P   | 1.5     | 0.48 | 15   | 0.009  | 0.044  | 51377 |
| P   | 13    | 1      | 1/13 | COMBI-2-K | 0.35    |      | 15   | 0.009  | 0.086  | 13345 |
| Z   | 14    | 1      | 1/11 | RTD-N-P   | 1       | 0.09 | 15   | 0.003  | 0.040  | 10041 |
| P   | 14    | 1      | 1/11 | COMBI-2-K | 0.25    |      | 15   | 0.003  | 0.060  | 4396  |
| Z   | 15    | 1      | 1/12 | RTD-N-P   | 1       | 0.06 | 15   | 0.003  | 0.040  | 6071  |
| P   | 15    | 1      | 1/12 | COMBI-2-K | 0.25    |      | 15   | 0.003  | 0.060  | 2658  |
| Z   | 16    | 1      | 1/8  | ASV-I     | 1       |      | 20   | 0.276  | 1.251  | 65891 |
| Z   | 17    | 1      | 1/10 | RTD-N-P   | 4       | 0.54 | 15   | 0.041  | 0.197  | 57684 |
| P   | 17    | 1      | 1/10 | COMBI-2-K | 1.55    |      | 15   | 0.041  | 0.460  | 10446 |
| Z   | 18    | 1      | -3   | RTD-N-P   | 6       | 0.51 | 15   | 0.064  | 0.321  | 53560 |
| P   | 18    | 1      | -3   | COMBI-2-K | 1.9     |      | 15   | 0.064  | 0.739  | 9951  |



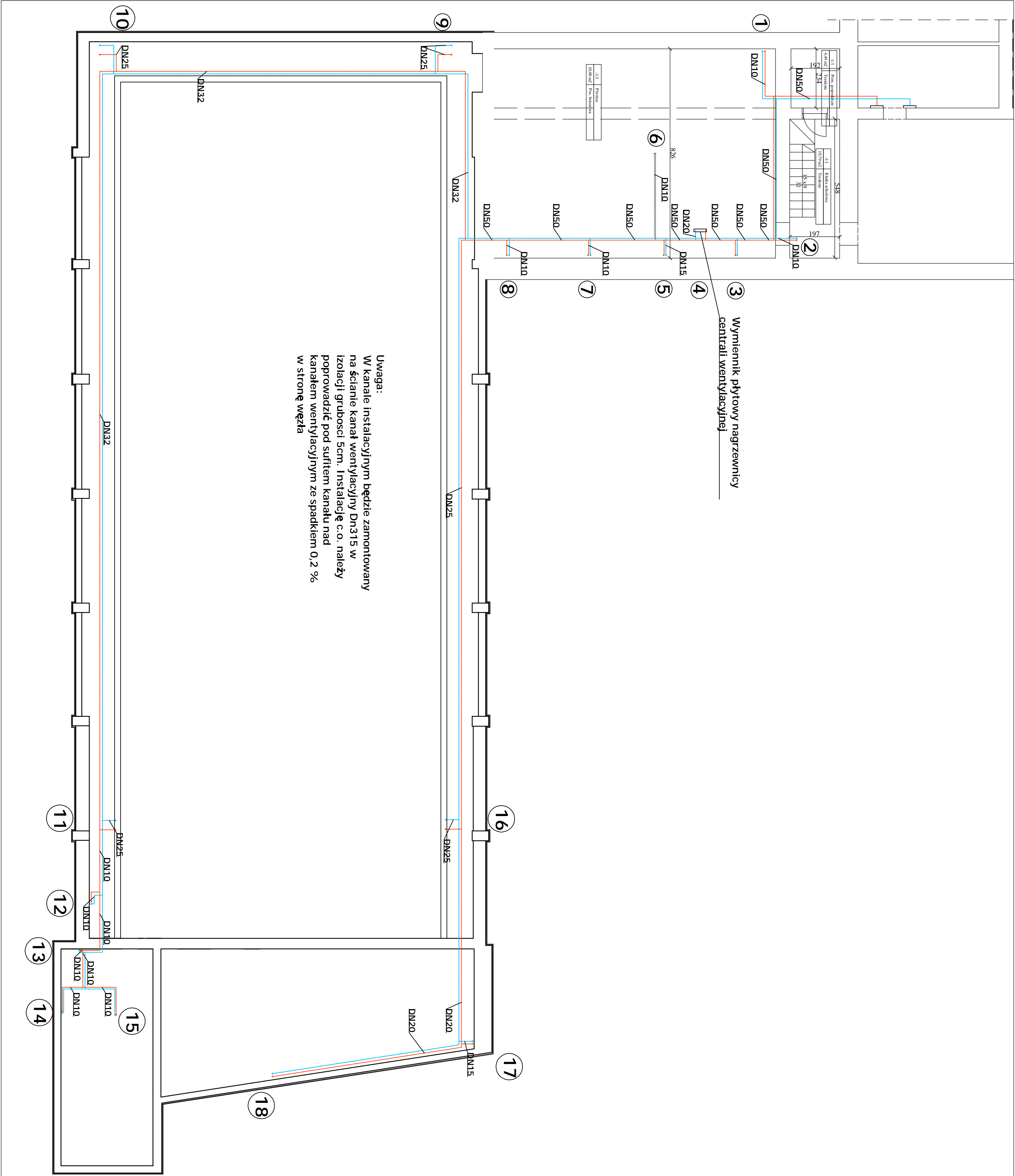


|  |  |                              |  |
|--|--|------------------------------|--|
| TEMAT: Remont sali gimnastycznej przy Gimnazjum Nr 1 |  |                              |  |
| w PSZU   |  |                              |  |
| Inwentaryzacja instalacji c.o.-płonica               |  |                              |  |
| NAZWA  |  | nr. wyk.                     |  |
| RTS  |  | WAW/0032/OWOS/04             |  |
| Autor:   |  | mgr inż. Grzegorz Górczyński |  |
| Projektant:  |  | mgr inż. Grzegorz Górczyński |  |
| Współpraca:  |  | mgr inż. Grzegorz Górczyński |  |
| Data:  |  | Grudzień 2009                |  |
| Branda   |  | Skala                        |  |
| 1:100  |  | Nr Rys.                      |  |
| 1  |  | Inwentaryzacja               |  |

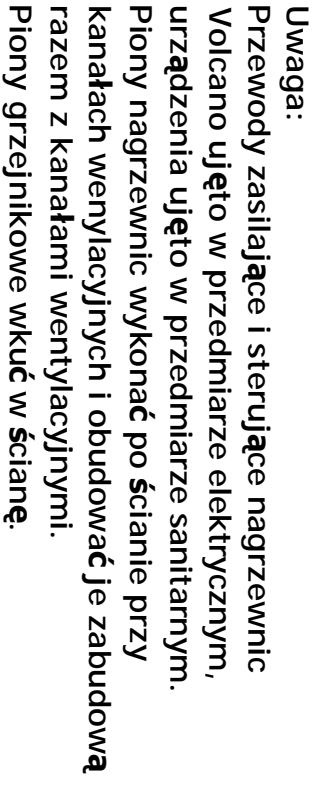








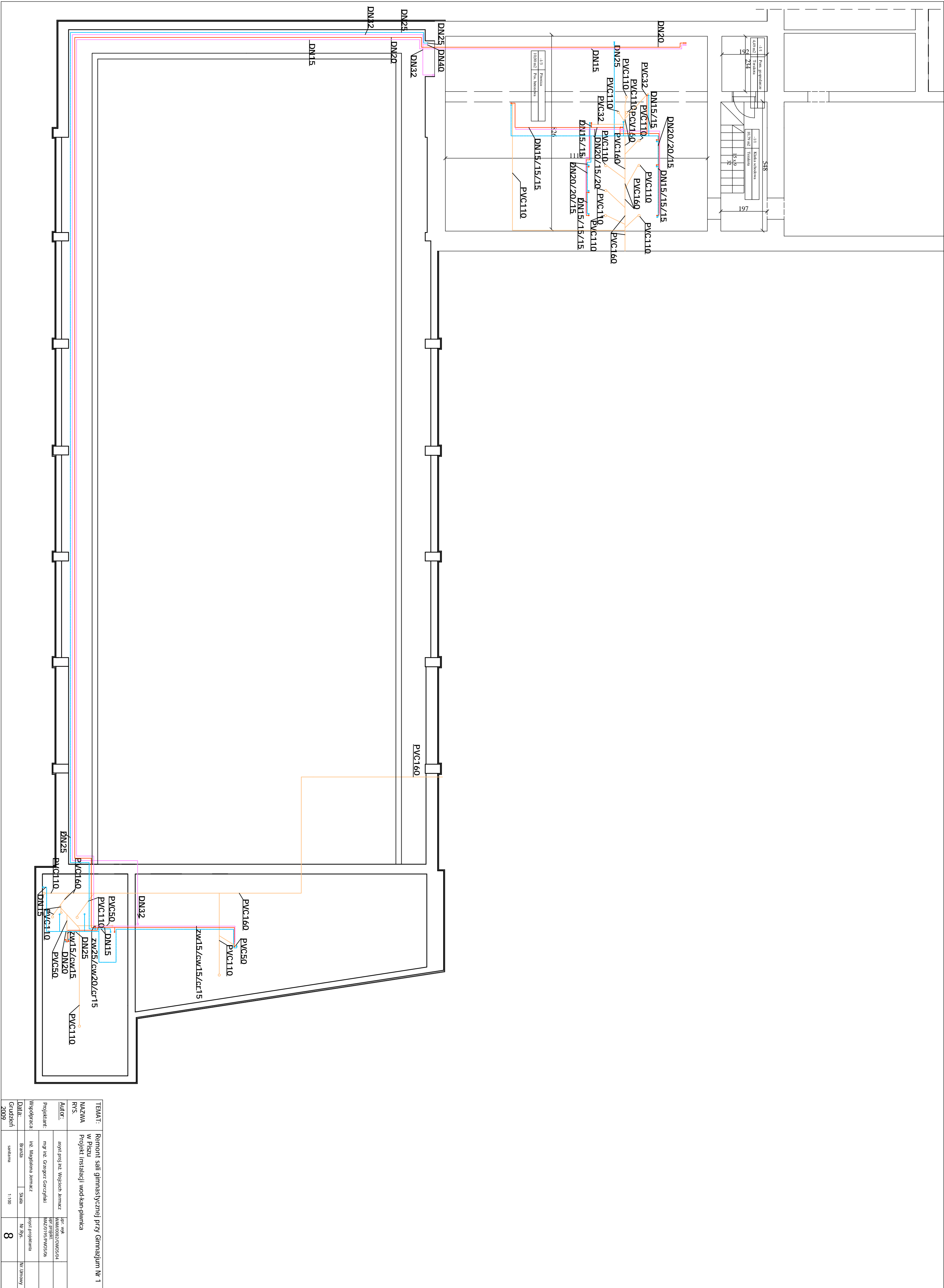
|                                  |  |   |  |
|----------------------------------|--|---|--|
| TEMAT:                           |  | Remont sali gimnastycznej przy Gimnazjum Nr 1 |  |
| NAZWA                            |  | w Piścu                                       |  |
| RTS                              |  | Projekt instalacji c.o.-płynika               |  |
| Autor:                           |  |   |  |
| asyst. projekt. Wojciech Jarniec |  | JPT. WPK                                      |  |
| mgr inż. Grzegorz Górczyński     |  | mgr projekt.                                  |  |
| Współpraca:                      |  | WMA/0082/OWOS/04                              |  |
| inż. Magdalena Jarniec           |  | WMA/0759/PK/05/06                             |  |
| Data:                            |  | asyst. projektanta                            |  |
| Grudzień                         |  | Nr. Byt.                                      |  |
| 2009                             |  | Nr. Umowy                                     |  |
| szkolenia                        |  | 1-100   |  |
|                                  |  | 5   |  |

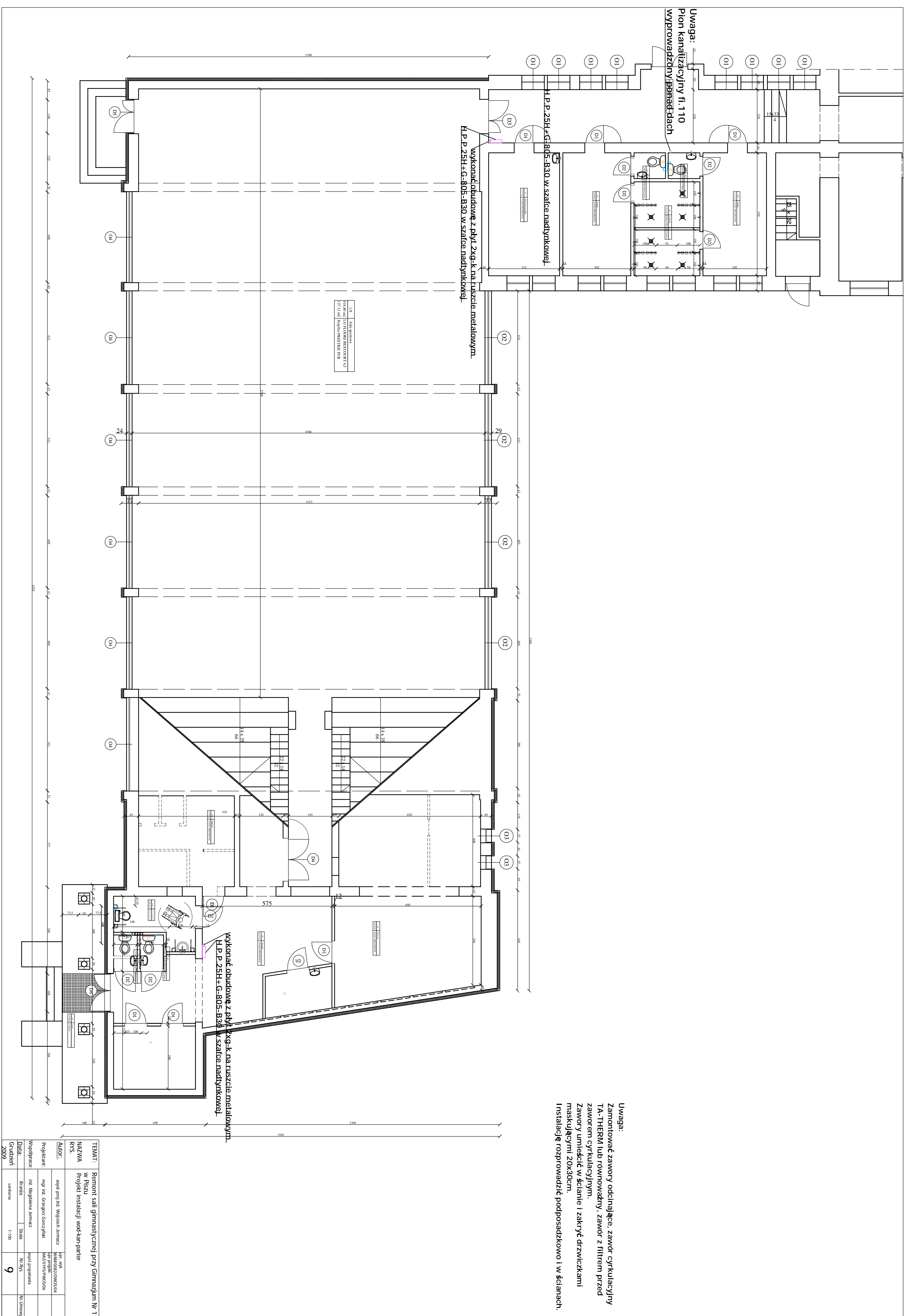


|                       |  |  |       |  |
|-----------------------|--|--|-------|--|
| <b>Temat:</b>         | Reprezentacja gimnastyki artystycznej przy Gimnazjum Nr 1 w Przysu |  |       |  |
| <b>Materiał:</b>      | Projekt instalacji c.o.-partner                                    |  |       |  |
| <b>Autor:</b>         | mgr p.n. Jolanta Rzeźniczek  |  |       |  |
| <b>Projektant:</b>    | mgr p.n. Jolanta Rzeźniczek  |  |       |  |
| <b>Współpraca:</b>    | mgr Magdalena Jermacz  |  |       |  |
| <b>Data:</b>          | Bratowa  |  | Sala  |  |
| <b>Gruździeń 2009</b> | szkolenia  |  | 1-100 |  |
|                       | 6  |  | 6     |  |

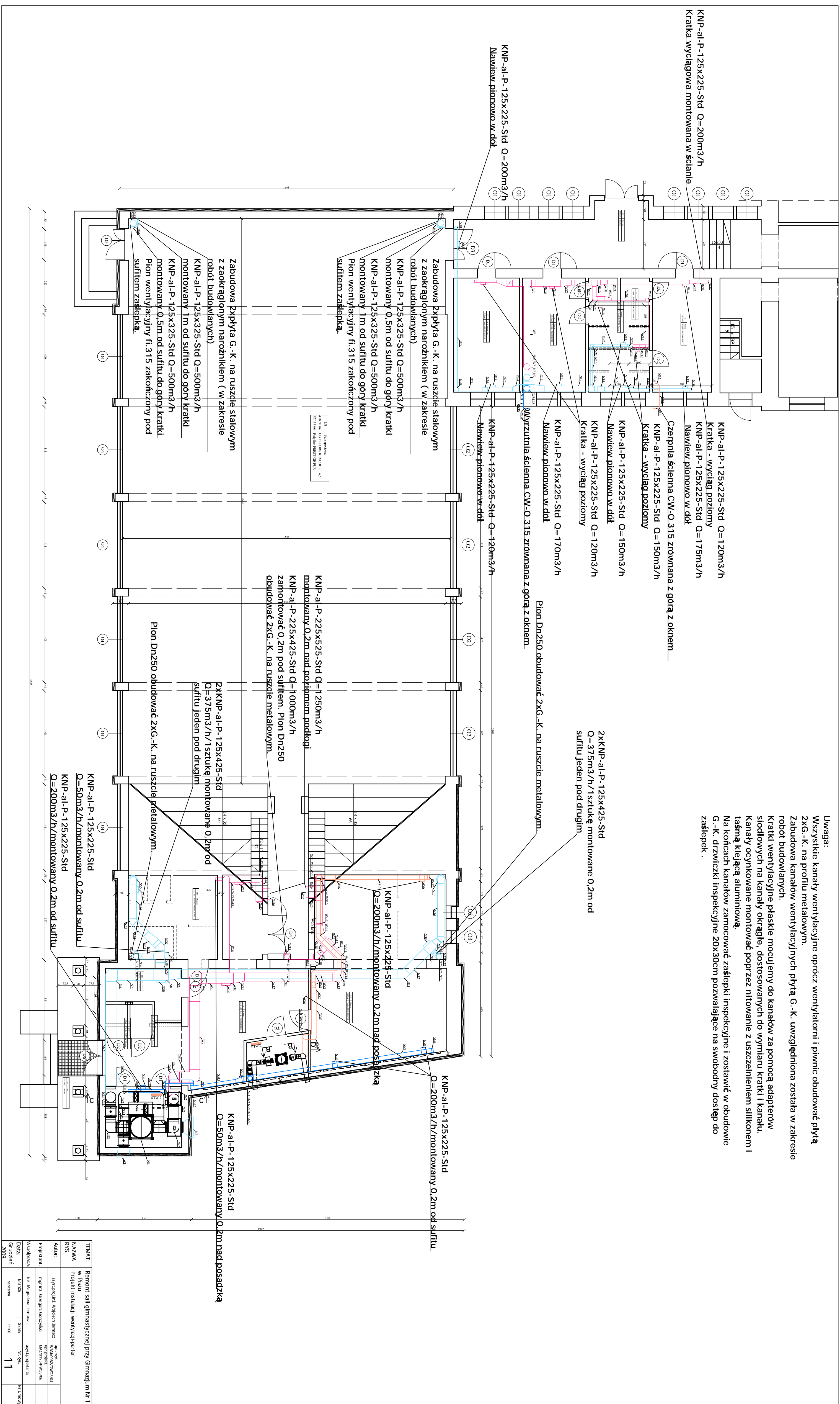




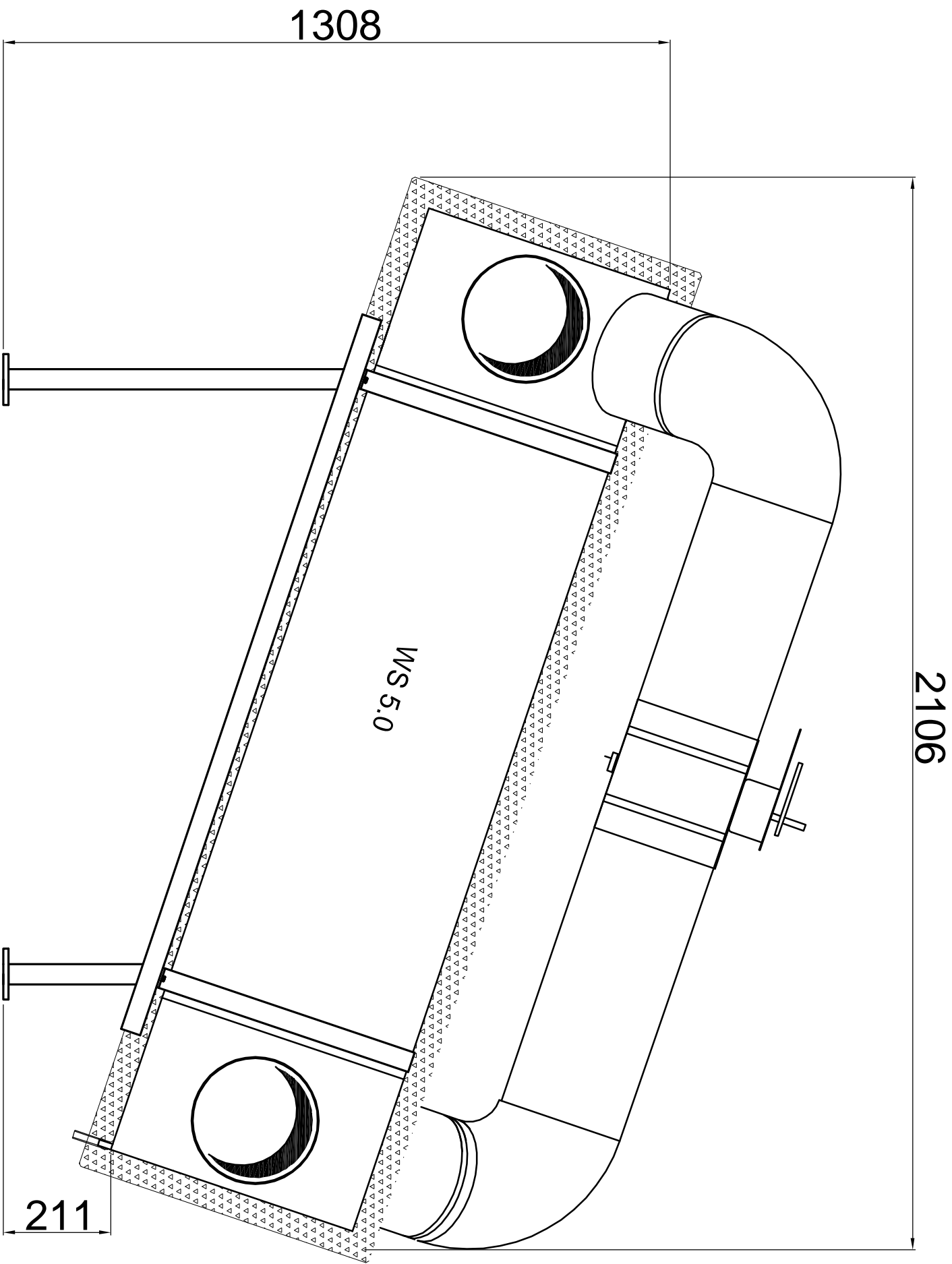




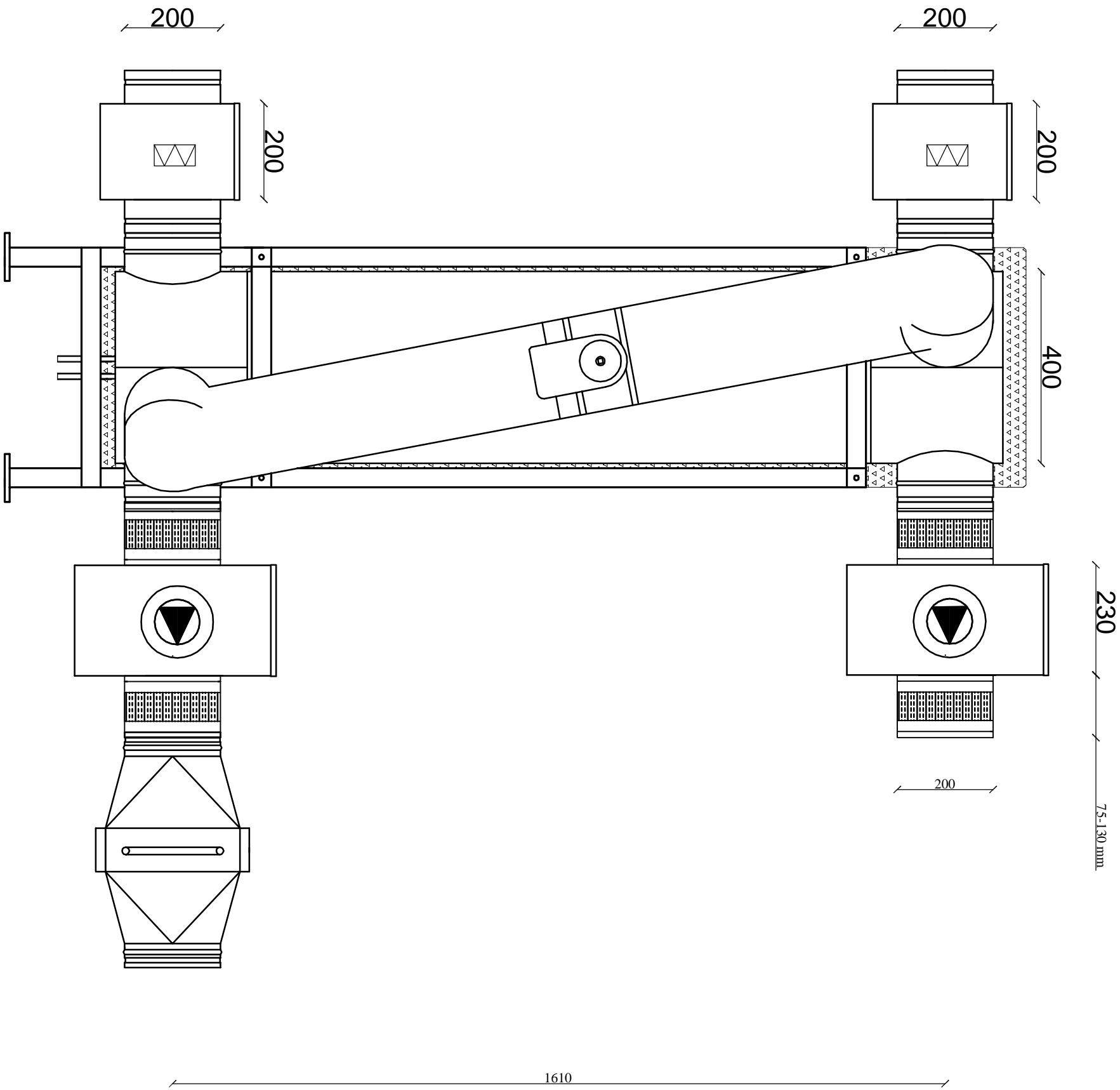




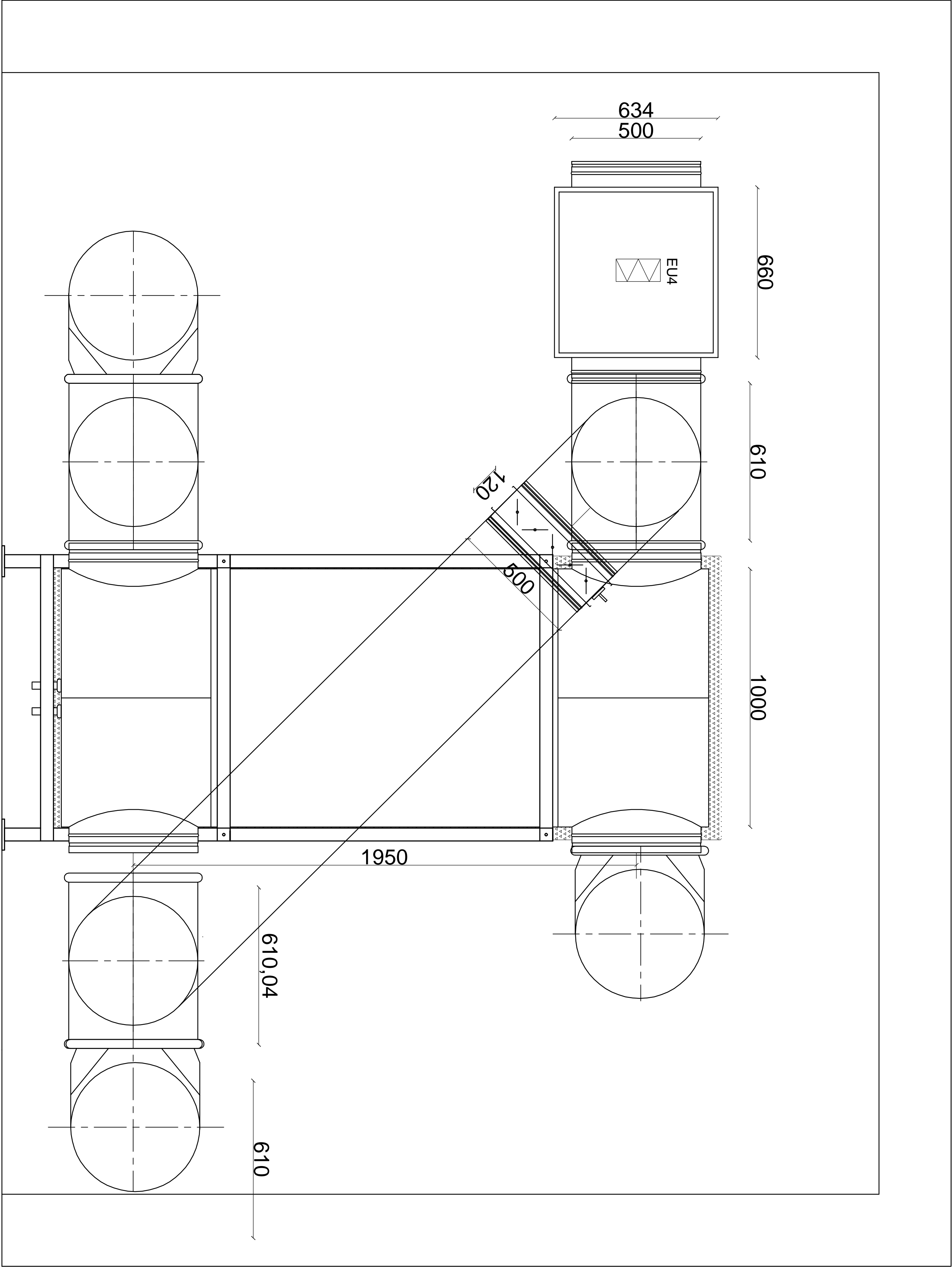




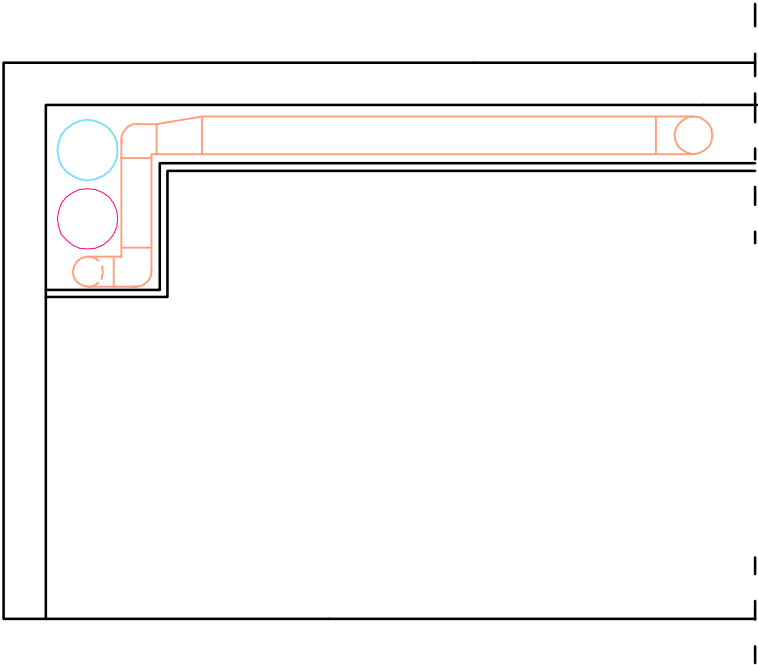
|  |                                    |       |                    |
|--|------------------------------------|-------|--------------------|
| TEMAT: Remont sali gimnastycznej przy Gimnazjum Nr 1 |                                    |       |                    |
| w PISZU  |                                    |       |                    |
| NAZWA Projekt wentylacji Przekroj A-A                |                                    |       |                    |
| RYS.   |                                    |       |                    |
| Autor:   | asyst. proj. inż. Wojciech Jermacz |       | hp.r. wyk.         |
|  | MAW/0082/O/WOS/04                  |       | hp.r. projekt      |
| Projektant:  | mgr inż. Grzegorz Górczyński       |       | MAZ/0195/P/WOS/06  |
|  | inż. Magdalena Jermacz             |       | asyst. projektanta |
| Współpraca:  |                                    |       |                    |
| Data:  | Branża                             | Skala | Nr. Rys.           |
|  | sanitarna                          | 1:10  | Nr. Umowy          |
| Grudzień 2009  |                                    |       | 12                 |



|               |  |   |                  |          |           |
|---------------|--|---|------------------|----------|-----------|
| TEMAT:        |  | Remont sali gimnastycznej przy Gimnazjum Nr 1 |                  |          |           |
| NAZWA         |  | w Piszcu                                      |                  |          |           |
| RYS.          |  | Projekt wentylacji Przekrój B-B               |                  |          |           |
| Autor:        |  | asyst. proj. inż. Wojciech Jermacz            | h.p.r. wyk.      |          |           |
| Projektant:   |  | mgr inż. Grzegorz Górczyński                  | h.p.r. projekt   |          |           |
| Współpraca:   |  | inż. Magdalena Jermacz                        | MAZ/0195/PWOS/06 |          |           |
| Data:         |  | Branża  | Skala            | Nr. Rys. | Nr. Umowy |
| Grudzień 2009 |  | sanitarna                                     | 1:10             | 13       |           |

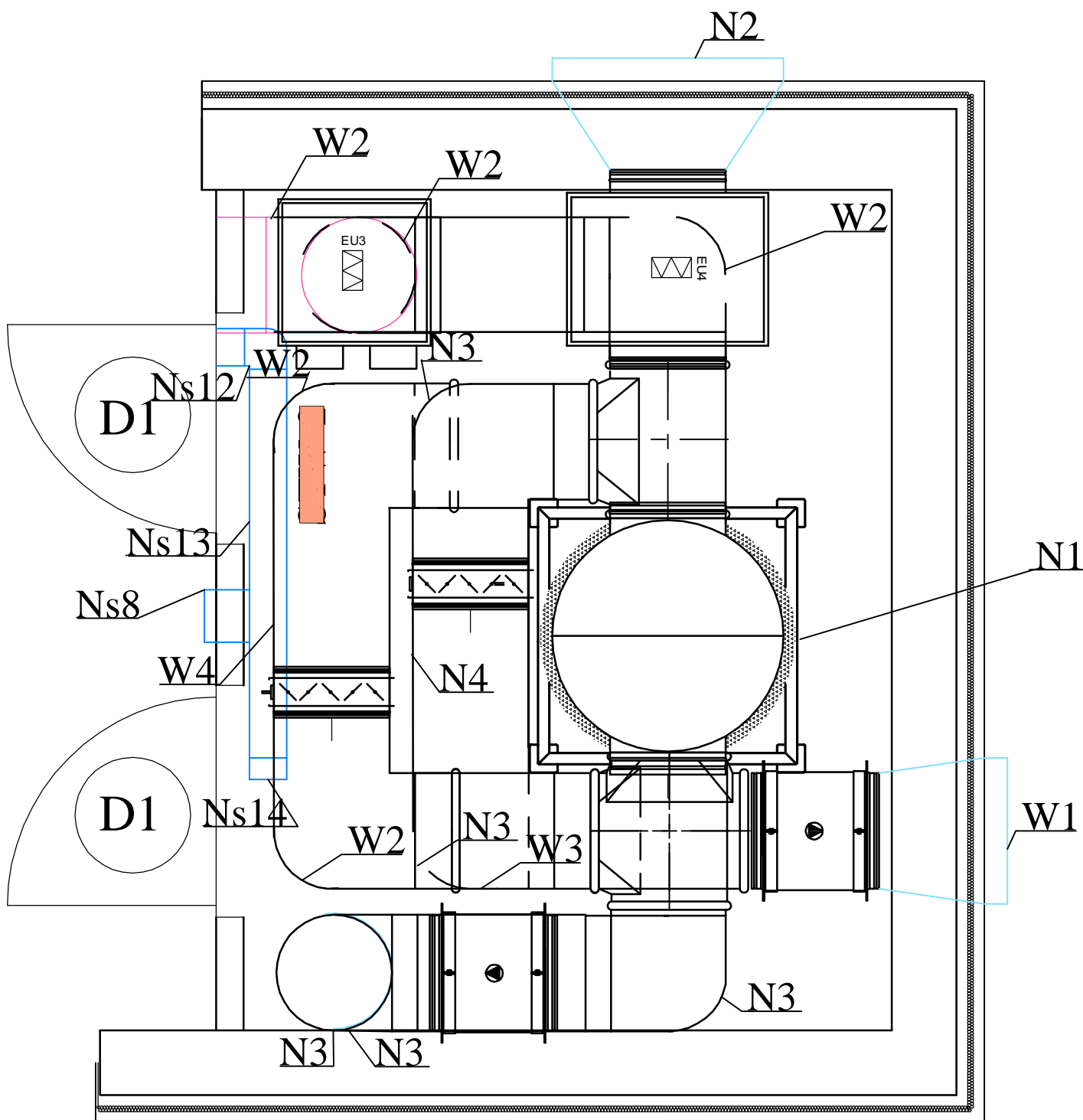


|  |                       |                       |                       |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| TEMAT: Remont sali gimnastycznej przy Gimnazjum Nr 1 |                       |                       |                       |
| NAZWA: Wzrost wymiarów i przekroj C-C                |                       |                       |                       |
| RYS.   |                       |                       |                       |
| Autor:   | mgr inż. J. Kozłowski | mgr inż. J. Kozłowski | mgr inż. J. Kozłowski |
| Projektant:  | mgr inż. J. Kozłowski | mgr inż. J. Kozłowski | mgr inż. J. Kozłowski |
| Współpraca:  | mgr inż. J. Kozłowski | mgr inż. J. Kozłowski | mgr inż. J. Kozłowski |
| Dział:   | SALA                  | Nr 10                 | Nr 10                 |
| Główny:  | 1000                  | 14                    | 14                    |



|               |  |                               |         |          |
|---------------|--|-------------------------------|---------|----------|
| TEMAT:        | Remont sali gimnastycznej przy Gimnazjum Nr 1 w Pisz |                               |         |          |
| NAZWA RYS.    | Projekt wentylacji Przekrój D-D                      |                               |         |          |
| Autor:        | asyst.proj.inż. Wojciech Jermacz                     | upr. wyk WAM/0082/OWOS/04     |         |          |
| Projektant:   | mgr inż. Grzegorz Gorczyński                         | upr.projekt. MAZ/0195/PWOS/06 |         |          |
| Współpraca:   | inż. Magdalena Jermacz                               | asyst.projektanta             |         |          |
| Data:         | Branża   | Skala                         | Nr.Rys. | Nr.Umowy |
| Grudzień 2009 | sanitarna  | 1:50                          | 15      |          |





|               |  |                               |         |          |
|---------------|--|-------------------------------|---------|----------|
| TEMAT:        | Remont sali gimnastycznej przy Gimnazjum Nr 1 w Pisz |                               |         |          |
| NAZWA RYS.    | Rysunek wykonawczy wentylatorni sali gimnastycznej   |                               |         |          |
| Autor:        | asyst.proj.inż. Wojciech Jermacz                     | upr. wyk WAM/0082/OWOS/04     |         |          |
| Projektant:   | mgr inż. Grzegorz Gorczyński                         | upr.projekt. MAZ/0195/PWOS/06 |         |          |
| Współpraca:   | inż. Magdalena Jermacz                               | asyst.projektanta             |         |          |
| Data:         | Branża   | Skala                         | Nr.Rys. | Nr.Umowy |
| Grudzień 2009 | sanitarna  | 1:25                          | 16      |          |