

**SPÓŁDZIELNIA PRACY
„INWESTPROJEKT”**

40-873 Katowice, ul. Tysiąclecia 1
Konto bankowe PKO II Oddz. Katowice 27528-23504
NIP 634-013-42-57

244



Umowa nr: 360/2003

Projekt nr: 01mk/04

Faza PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY

Obiekt BUDYNEK GŁÓWNEGO INSTYTUTU GÓRNICTWA

Adres KATOWICE pl. GWARKÓW 1

Temat MODERNIZACJA SALI KONFERENCYJNEJ –
INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI

**Inwestor
bezpośredni** GŁÓWNY INSTYTUT GÓRNICTWA
pl. Gwarków 1
Katowice

Gł. Projektował: mgr inż. arch. Anna Buczek
Nr upr. 463/84

Projektował: mgr inż. Marek Kurtyka
Nr upr. SLK/0200/PWOŚ/2003

Opracował: mgr inż. Marek Kurtyka

Prezes mgr Jan .Adamczyk

PREZES ZARZĄDU

mgr Jan Adamczyk

Data wykonania: styczeń 04

Telefony: 2540-556
fax: 2541-441

TECZKA ZAWIERA

CZEŚĆ OPISOWA

I OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania
2. Cel i zakres opracowania
3. Charakter obiektu
4. Założenia projektowe
5. Opis systemu wentylacji i klimatyzacji mechanicznej
6. Opis układu freonowego
7. Wytyczne branżowe
8. Uwagi końcowe – wykonania i odbiorów

II OBLICZENIA

III ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

IV ZAŁĄCZNIKI

CZEŚĆ RYSUNKOWA

1. Rysunek nr 1 – schemat ideowy instalacji nawiewnej auli – system N1
2. Rysunek nr 2 – schemat ideowy instalacji wywiewnej auli – system W1
3. Rysunek nr 3 – schemat ideowy instalacji nawiewnej i wywiewnej sali klubowej – system N2 / W2
4. Rysunek nr 4 - rzut sal konferencyjnych – instalacja wentylacji, klimatyzacji;
5. Rysunek nr 5 – rzut dachu i międzystropia – instalacja wentylacji, klimatyzacji;
6. Rysunek nr 6 – rzut sufitu – rozmieszczenie elementów nawiewnych i wywiewnych
7. Rysunek nr 7 – przekrój B-B – instalacja wentylacji, klimatyzacji;
8. Rysunek nr 8 – schemat ideowy układu zasilająco – sterującego auli – N1/W1;
9. Rysunek nr 9 – schemat ideowy układu zasilająco – sterującego sali klubowej – N2/W2;

OPIS TECHNICZNY
do PW klimatyzacji i wentylacji mechanicznej wraz z układem zasilania w chłód oraz układem AKPiA
dla Modernizowanej Sali Konferencyjnej
GŁÓWNEGO INSTYTUTU GÓRNICTWA
Katowice pl. Gwarków 1

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

1. Projekt budowlany
2. Projekt architektury
3. Uzgodnienia z Inwestorem
4. Uzgodnienia międzybranżowe
5. Wizja lokalna obiektu
6. Katalogi producentów urządzeń
7. Obowiązujące normy i przepisy branżowe

2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest zapewnienie taki warunków cieplno wilgotnościowych w pomieszczeniach modernizowanej Sali Konferencyjnej i Sali Klubowej Głównego Instytutu Górnictwa w Katowicach przy pl. Gwarków 1 aby mogły one być użytkowana zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami higienicznymi, zapewniały komfort użytkowania przez cały rok oraz chroniły konstrukcje budynku przed wilgocią.

Zakres opracowania obejmuje:

1. Instalację klimatyzacji i wentylacji mechanicznej
2. Instalację zasilania urządzeń klimatyzacyjnych w chłód z agregatów freonowych
3. Instalację sterowania AKPiA układem wentylacji
4. Obliczenia cieplne z doбором urządzeń wentylacyjno klimatyzacyjnych
5. Obliczenia hydrauliczne instalacji wentylacyjnej
6. Zestawienie podstawowych materiałów i urządzeń

3.CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU.

Modernizowana Sala Konferencyjna i Sala Klubowa znajduje się na drugim piętrze budynku głównego GIG w Katowicach ul. Gwarków 1. Budynek w którym znajdują się sale jest budynkiem masywnym trzykondygnacyjnym podpiwniczonym. Wykonany w konstrukcji szkieletowej żelbetowej z wypełnieniem murowanym. Dach odwadniany wpustami dachowymi i rynnami zewnętrznymi.

Budynek wyposażony jest w instalacje:

1. wody zimnej;
2. wody ciepłej z cyrkulacją, przygotowywaną centralnie w pomieszczeniu rozdzielczy c.o.,
3. p.poż. z punktem podłączenia w pomieszczeniu rozdzielczy c.o.,
4. kanalizacji sanitarnej rozdzielczej;
5. kanalizacji deszczowej,

6. centralnego ogrzewania wodnego z lokalnej wymiennikowni,
7. wentylacji i klimatyzacji mechanicznej i grawitacyjnej,
8. elektryczną siłę i światła,

4. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

W modernizowanych salach zakłada się zastosowania układu klimatyzacji mechanicznej grzewczo chłodzącej mającej za zadanie utrzymanie stałej temperatury powietrza na zadanym poziomie, niezależnie od temperatury zewnętrznej. Głównym źródłem ciepła w modernizowanych salach jest instalacja konwekcyjna w postaci instalacji wodnej grzejnikowej utrzymująca w salach temperaturę $+ 20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Instalacja wentylacji nie jest traktowana jako źródło dodatkowego ciepła na pokrycie strat przez przenikanie. Podstawowym źródłem chłodu w układzie jest instalacja wentylacji i klimatyzacji.

Układ wentylacji i klimatyzacji działa w sposób ciągły podczas użytkowania sal. W czasie przerw należy ograniczyć działanie wentylacji mechanicznej.

Głównym kryterium doboru zaprojektowanych urządzeń były zyski ciepła okresu letniego, które należało usunąć dla utrzymania odpowiedniego komfortu użytkowania. Dodatkowym kryterium doboru urządzeń była odpowiednia ilość powietrza świeżego przypadającego na jednego użytkownika pomieszczenia.

Obliczenia zysków ciepła w pomieszczeniach przeprowadzono przy założeniach:

1. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego wg PN-PN-76/B03420 – $t_z = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\phi = 45\%$
2. Parametry powietrza wewnętrznego – $t_w = 24\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\phi \leq 52\%$
3. Zyski ciepła od oświetlenia $Q_s \leq 10\text{ W/m}^2$
4. Zyski ciepła jawnego od ludzi $Q_{oz} = 85\text{ W/osobę}$
5. Zyski ciepła dla stanowiska pracy (komputer, oświetlenie miejscowe itp.)
 $Q_p = 250\text{ W/stanowisko}$
6. Przegrody zewnętrzne betonowe z zewnętrzną izolacją termiczną o współczynniku przenikania ciepła
 - 6.1. $U = 0,75\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ – ściany
 - 6.2. $U = 0,55\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ – dach
7. Dla okien przyjęto współczynniki:
 - 7.1. Przenikania ciepła $U = 1,8\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

5. OPIS SYSTEMU WENTYLACJI I KLIMATYZACJI MECHANICZNEJ

5.1 INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI MECHANICZNEJ

PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA

Projektowany sposób rozwiązań wskazano na rysunkach.

5.2. Układ klimatyzacji i wentylacji mechanicznej

Klimatyzacja i wentylacja mechaniczna nawiewno – wywiewna powinna działać w sposób ciągły podczas użytkowania sal z ograniczeniem działania wentylacji podczas przerw w użytkowaniu.

Klimatyzację i wentylację mechaniczną nawiewno – wywiewną podzielono na układy:

a) 1N/1W układ klimatyzacji nawiewno – wywiewnej pomieszczeń Sali Konferencyjnej (AULI) :

nawiew i wywiew

Realizowany zblokowaną centralą klimatyzacyjną dachowej typ CV-D4 firmy VTS Clima z odzyskiem ciepła w postaci wymiennika obrotowego higrostatycznego dla:

- nawiewania świeżego powietrza z jego całkowitą obróbką (filtrowanie, ogrzewania lub chłodzenie) do pomieszczenia poprzez nawiewniki wirowe typ RME firmy PANOL wyposażone w przepustnice regulacyjne oraz skrzynki rozprężne wygłuszone akustycznie i termicznie do montażu w stropie podwieszanym.

- wywiewania z przestrzeni kubaturowej powietrza zużytego za pomocą kratek wywiewnych ściennych typ ASD firmy PANOL wyposażone w przepustnice regulacyjne oraz skrzynki rozprężne wygłuszone akustycznie i termicznie do montażu w pionowej zabudowie sufitu podwieszanego.

Centrala zlokalizowana jest na dachu nad pomieszczeniem sterowni

UWAGA: centrala wyposażona w falownik na wentylatorze oraz tłumiki szumu. Konstrukcję pod centrale wraz z podestem serwisowym i barierkami zabezpieczającymi należy wykonać zgodnie z projektem architektury

klimatyzowanie pomieszczeń

Realizowane centralnie w centrali wentylacyjnej poprzez nawiew powietrza odpowiednio przygotowanego w centrali do pomieszczenia za pomocą nawiewników wirowych typ RME firmy PANOL o funkcji:

- wentylowanie pomieszczeń (100 % powietrza świeżego)
- chłodzenie
- grzanie
- centralna regulacja temperatury nawiewu w zależności od nastawionej oraz zysków ciepła w pomieszczeniu.

b) 2N/2W układ klimatyzacji nawiewno – wywiewnej pomieszczenia Sali Klubowej:

nawiew i wywiew

Realizowany centralą klimatyzacyjną podwieszaną typ CV-P1 firmy VTS Clima oraz wentylatorem dachowym wywiewnym typ Das 250 dla:

- nawiewania świeżego powietrza z jego całkowitą obróbką (filtrowanie, ogrzewania lub chłodzenie) do pomieszczenia poprzez nawiewniki wirowe typ RME firmy PANOL wyposażone w przepustnice regulacyjne i skrzynki rozprężne izolowane akustycznie i termicznie do montażu w stropie podwieszanym ;

- wywiewania z przestrzeni kubaturowej powietrza zużytego za pomocą anemostatów sufitowych typ RNT1 firmy PANOL wyposażonych w przepustnice regulacyjne umieszczone w stropie podwieszanym;

Centrala zlokalizowana jest nad stropem podwieszanym w pomieszczeniu sterowni. Wentylator dachowy umieszczony jest na dachu nad salą klubową.

UWAGA: centrala i wentylator dachowy wyposażone są w falowniki na wentylatorach oraz tłumik zabudowane w części kubaturowej.

klimatyzowanie pomieszczenia

Realizowane centralnie w centrali wentylacyjnej poprzez nawiew powietrza odpowiednio przygotowanego w centrali do pomieszczenia za pomocą nawiewników wirowych RME firmy PANOL o funkcji:

- wentylowanie pomieszczeń (100 % powietrza świeżego)
- chłodzenie
- grzanie
- centralna regulacja temperatury nawiewu w zależności od nastawionej oraz zysków ciepła w pomieszczeniu.

5.2.2. Czerpanie i wyrzut powietrza

- Czerpanie - w centrali dachowej jako czerpnia zintegrowana zamontowana na centrali, w centrali wewnętrznej podwieszanej poprzez czerpnię ścienną montowaną w ścianie zewnętrznej.

- Wyrzut - w centrali dachowej poprzez wyrzutnie zintegrowane usytuowane na centralach dachowych, w układzie wywiewnym z sali klubowej poprzez wentylator dachowy.

5.2.3. Przewody wentylacyjne

Prowadzenie:

1. Na zewnątrz budynku – główne przewody rozprowadzające:

- a) układ pionowy (na dachu) - przewody wentylacyjne ustawiane na podporach stalowych wykonanych z dwuteowników mocowanych bezpośrednio do stropu podstawowego dachu (płyta żelbetowa) za pomocą kołków stalowych (firmy HILTI)

Przewody izolowane wełną mineralną na folii aluminiowej o grubości 6 cm z płaszczem ochronnym z blachy ocynkowanej

2. Wewnątrz budynku w przestrzeni międzystropowej – główne przewody rozprowadzające instalacji wywiewnej W1:

- a) układ poziomy - przewody wentylacyjne ustawiane na podporach stalowych wykonanych z dwuteowników mocowanych bezpośrednio do stropu podstawowego międzystropia (płyta żelbetowa) za pomocą kołków stalowych (firmy HILTI)

Przewody izolowane wełną mineralną na folii aluminiowej o grubości 6 cm z płaszczem ochronnym z blachy ocynkowanej

3. Wewnątrz budynku:

- a) W przestrzeni stropu podwieszanego – izolowane cieplnie i akustycznie wełną mineralną na folii aluminiowej o gr 5 cm - mocowane do stropu podstawowego za pomocą typowych do kanałów wentylacyjnych podwiesi firmy HILTI (system indywidualny)

Materiał:

Kanały o przekrojach prostokątnych z blachy stalowej ocynkowanej łączonych na ocynkowane kołnierze tzw „RAS” z uszczelkami gumowymi samoprzylepnymi.

Kanały okrągłe - rurowe SPIRO o złączkach mufa – nypel – izolowana

Kanały elastyczne - FLEX – izolowany - łączony na opaski zaciskowe

5.2.4. Kratki wentylacyjne

Prostokątne:

Nawiew

1. Stalowe sufitowe nawiewniki wirowe typ RME z przepustnicą regulacyjną i skrzynką rozprężną izolowaną akustycznie firmy PANOL.

Wywiew :

1. stalowe sufitowe typ RNT1 z przepustnicą regulacyjną skrzynką rozprężną izolowaną akustycznie firmy PANOL.
2. stalowe kratki wywiewne typ ASD z przepustnicą i skrzynką rozprężną izolowaną akustycznie firmy PANOL

5.2.5. Regulacja instalacji

Indywidualna:

poprzez przepustnice regulacyjne na elementach nawiewnych i wywiewnych

Strefowa:

poprzez przepustnice strefowe ręcznie na kanałach nawiewnych i wywiewnych

Centralna:

poprzez regulację wydajności central wentylacyjnych za pomocą przetwornic częstotliwości sterujących obrotami silników w centralach oraz przetwornic częstotliwości i transformatorowe regulatory obrotów w układach wywiewnych

5.2.6. Ochrona akustyczna i termiczna

Akustyczna:

- stosowanie central wentylacyjnych w obudowie akustyczno termicznej
- tłumiki akustyczna w centralach i na kanałach
- izolacja kanałów wełną mineralną z folią aluminiową
- przejścia przez przegrody budowlane akustycznie chronione (elastyczne)
- izolację akustyczną skrzynek rozprężnych nawiewników i wywiewników

Termiczna:

- stosowanie central wentylacyjnych w obudowie akustyczno termicznej
- izolacja kanałów wentylacji nawiewno – wywiewnej za pomocą wełny mineralnej na folii aluminiowej o gr 5 cm (w pomieszczeniach) i gr 6 cm (na zewnątrz budynku)

5.2.6. Sterowanie

Centralne:

Każda centrala wentylacyjna wyposażona jest w sterownik swobodnie programowalny sprawujący pełną kontrolę (regulacja temperatury, odzysku ciepła, kontrolę stanów awarii i pracy). Sterownik kontroluje wstępną obróbkę powietrza w centralach wentylacyjnych wg nastawionego algorytmu sterowania. Każdy układ wyposażony jest w układy zdalnego sterowania umożliwiające załączenie / wyłączenie central, kontrolę pracy i awarii układu. **Kasetki zdalnego sterowania należy umieścić w**

miejscu ustalonym z użytkownikiem (pulpicie sterowniczym - sala konferencyjna, ściana – sala klubowa).

Dodatkowo w układzie sali konferencyjnej zastosowano układ sterowania strefowego polegający na regulowaniu wydajności centrali (automatycznie) w zależności od stopnia użytkowania obiektu z równoczesnym odcięciem skrajnych ciągów nawiewnych przy pomocy przepustnic strefowych – dwa stopnie wydajności ustawione automatycznie podczas rozruchu. Dodatkowo zastosowanie przetwornicy częstotliwości umożliwia ręczną regulację wydajności central wentylacyjnych z pozycji szafy zasilająco – sterującej.

5.2.7. Parametry powietrza

Centralne:

Parametry powietrza nawiewnego przez poszczególne centrale określone będą podczas rozruchu i wynikać będą z bilansu strat (zima) i zysków (lato) mocy budynku.

Parametry te mają możliwości modyfikacji ale tylko na poziomie centralnego sterownika centrali wentylacyjnej. Parametry powietrza w okresie zimowym powinny mieścić się w granicach 18-28 C, a letnim w granicach 22-26 C

6. OPIS UKŁADU FREONOWEGO

6.1 CHARAKTERYSTYKA INSTALACJI FREONOWEJ

6.1.1. Układ freonowy – instalacja agregatów sprężarkowych

- sumaryczne zapotrzebowanie chłodu dla układu Sali Konferencyjnej
 - $Q_{ch} = 75,0 \text{ kW}$
- sumaryczne zapotrzebowanie chłodu dla układu Sali Klubowej
 - $Q_{ch} = 8,0 \text{ kW}$

6.2 INSTALACJA FREONOWA

PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA

6.2.1. Urządzenie chłodnicze

Urządzeniami chłodniczymi są agregaty sprężarkowe serii MCL firmy McQuay o wydajności 34 kW i 8,8 kW. Urządzenia będą zamontowane na dachu budynku na konstrukcjach wsporczych.

Czynnikiem chłodniczym będzie freon R407C.

Układ agregatów chłodniczych zasilać będzie w chłód projektowane centrale klimatyzacyjne

6.2.2. Instalacja skroplinowa

Odprowadzenie skroplin z chłodnicy centrali dachowej zaprojektowano jako grawitacyjne za pomocą rur z tworzywa sztucznego typ PP-R fusiotherm cienkościennych. Odprowadzenie skropliny z centrali podwieszanej zaprojektowano jako pompowe za pomocą pompki skroplin umieszczonej pod stropem podwieszanym sterowni na dachu budynku. Jako rury odprowadzające przewidziano rur z tworzywa sztucznego typ PP-

R fusiotherm cienkościennych. Skropliny z central należy sprowadzić nad najbliższy wpust dachowy lub rynnę.

6.2.3. Przewody

- prowadzenie
oddzielne nitki zasilające dla każdej centrali klimatyzacyjnej.

- zabudowa przewodów

Na zewnątrz budynku na dachu po ścianach / kominie. Wewnątrz budynku po ścianach / suficie

- materiał i izolacja

Rury miedziane łączone przez lutowania twarde na zewnątrz budynku i w przestrzeni międzystropowej izolowane za pomocą izolacji chłodniczej ARMAFLEX o gr 19 mm i zabezpieczone płaszczem z blachy aluminiowej. Wewnątrz budynku izolowane jedynie za pomocą izolacji chłodniczej ARMAFLEX o gr 19 mm bez płaszcza ochronnego

6.3. Instalacja grzewcza

6.3.1. Źródło ciepła

Źródłem ciepła dla projektowanych central klimatyzacyjnych jest energia elektryczna trójfazowa

7. WYTYCZNE BRANŻOWE

7.1 INSTALACJA ELEKTRYCZNE

1. Przewidzieć doprowadzenie energii elektrycznej do szaf zasilających sterujących poszczególnych central wentylacyjnych oraz agregatu freonowych wg kart katalogowych.

SZAFY ZASILAJĄCE – STERUJĄCE UMIESZCZONO NA KARYTARZU W OBUDOWANYCH SZAFKACH WG PROJEKTU ARCHITEKTURY

Zestawienie mocy elektrycznej:

URZĄDZENIA RUCHOWE	KW / VAC
1. AGREGAT FREONOWY CENTRALI DACHOWEJ	2*11,5 / 3*380
2. AGREGAT FREONOWY CENTRALI PODWIESZANEJ	3,1 / 230
3. CENTRALA DACHOWA CV-D4 (nagrzewnica elektryczna)	60,0 / 3*380
4. CENTRALA PODWIESZANA CV-P1 (nagrzewnica elektryczna) + WENTYLATOR DACHOWY DAS250	16,5 / 3*380
	76,5 Kw (zima) / 34,6 (lato)

7.2 INSTALACJA KANALIZACJI

Przewidzieć odprowadzenie skroplin z chłodnic wentylacyjnych za pomocą rur PP

7.3 INSTALACJA AKPiA

- a) Przewidzieć doprowadzenie kabli zasilających sterujących z poszczególnych szaf AKPiA z korytarza na dach do centrali dachowej, agregatów chłodniczych i wentylatora dachowego oraz do centrali podwieszanej w sterowni. Kable prowadzić w korytkach instalacyjnych wg listy kablowej – załącznik.
- b) Przewidzieć zabudowę i doprowadzenie kabla do kasetek zdalnego sterowania w pomieszczeniach klimatyzowanych (sala konferencyjna i sala klubowa)
- c) Przewidzieć zasilanie siłowników przepustnic strefowych
- d) Uzbroić i uruchomić centrale wentylacyjne oraz wykonać regulacji central i układów wentylacji.

7.4 ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA

- a) ująć w detalach architektonicznych elementy wentylacji i klimatyzacji
- b) wykonać niezbędne przebiccia przez przegrody budowlane do prowadzenia kanałów wg PT Architektury
- c) wykonać obudowę kanałów wg PT Architektury
- e) wykonać konstrukcje wsporcze i zabezpieczającą pod urządzenia wentylacyjne (centrale, agregat) wg PT Architektury
- f) przewidzieć min przestrzeń serwisową dla konserwacji urządzeń na dachu
- g) przewidzieć podesty transportowe do swobodnego poruszania się po dachu

8. UWAGI KOŃCOWE

1. Instalację należy wykonać oraz przeprowadzić regulację i odbiór zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz.II Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych, PN-78/8-10440 - Urządzenia wentylacyjne-wymagania i badania przy odbiorze oraz „Zasadami regulacji i warunkami odbioru instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych” COMBRI „Instal”-W-wa 1981 rok i niniejszym projektem.

2. Dokładną lokalizację oraz kolor urządzeń klimatyzacyjnych oraz elementów nawiewnych i wywiewnych w pomieszczeniach ustalić w trakcie prac z porozumieniem z głównym projektantem oraz projektem aranżacji wnętrz

3. Po wykonaniu instalacji wentylacyjnej wykonać próbę ciśnieniową instalacji wentylacji wg PN

4. Po wykonaniu instalacji przeprowadzić precyzyjną regulację hydrauliczną sieci wentylacyjnej wg ilości powietrza podanej na schematach w każdym z pomieszczeń klimatyzowanych.

5. Po wykonaniu regulacji hydraulicznej przeprowadzić pomiary sprawdzające poziom głośności

6. Przeprowadzić pomiary skuteczności działania wentylacji.

II OBLICZENIA

1 Obliczenie niezbędnej ilości powietrza zewnętrznego i dobór urządzeń wentylacyjnych

SALA KONFERENCYJNA

Głównym kryterium doboru ilości powietrza wentylacyjnego były zyski ciepła w okresie letnim:

1. zyski od oświetlenia (12 W / m² powierzchni)

$$Q_{o\acute{s}} = 218,31 \text{ m}^2 \cdot 12 \text{ W/m}^2 = 2620 \text{ W}$$
2. zyski od ludzi (człowiek siedzący nie wykonujący żadnej pracy fizycznej w temperaturze 24 C)

$$Q_{ludzi} = 140 \text{ osób} \cdot 77 \text{ W/m}^2 = 10780 \text{ W}$$
3. zyski od nasłonecznienia (okna skierowane na południe z podwójnymi szybami i żaluzjami wewnętrznymi – maj godzi 15)

$$Q_{s\acute{o}l\acute{n}ca} = (59,4 \cdot 0,2 \cdot 128 + 59,4 \cdot 0,8 \cdot 471) \cdot 0,09 \cdot 0,9 \cdot 0,5 = 9680 \text{ W}$$
4. zyski od stropodachu

$$Q_{stropu} = 218,31 \text{ m}^2 \cdot 20 \text{ C} \cdot 0,55 \text{ W/m}^2\text{K} = 2400 \text{ W}$$

Sumaryczne zyski ciepła dla sali konferencyjnej

$$\Sigma Q_{zjoc} = 2620 + 10780 + 9680 + 2400 = 25480 \text{ W} = 25,5 \text{ kW}$$

Minimalna ilość powietrza wentylacyjnego niezbędna do usunięcia powstałych zysków ciepła przy dopuszczalnym przyroście temperatury $\Delta t = 8 \text{ C}$ wynosi:

$$V = 25,5 / 8 \cdot 1,2 \cdot 1,005 = 2,64 \text{ l/s} \cdot 3600 = 9400 \text{ m}^3/\text{h}$$

Sprawdzenie ilość powietrza ze względu na zapewnienie minimalnej ilość powietrza świeżego podczas maksymalnej ilość osób:

$$V = 140 \cdot 40 = 5600 \text{ m}^3/\text{h}$$

SALA KLUBOWA

Głównym kryterium doboru ilości powietrza wentylacyjnego były zyski ciepła w okresie letnim:

1. zyski od oświetlenia (12 W / m² powierzchni)

$$Q_{o\acute{s}} = 38,4 \text{ m}^2 \cdot 12 \text{ W/m}^2 = 460 \text{ W}$$
2. zyski od ludzi (człowiek siedzący nie wykonujący żadnej pracy fizycznej w temperaturze 24 C)

$$Q_{ludzi} = 14 \text{ osób} \cdot 77 \text{ W/m}^2 = 1078 \text{ W}$$
3. zyski od nasłonecznienia (okna skierowane na północ z podwójnymi szybami i żaluzjami wewnętrznymi – czerwiec godzi 12)

$$Q_{s\acute{o}l\acute{n}ca} = 5,2 \cdot 128 \cdot 0,09 \cdot 0,9 \cdot 0,5 = 269 \text{ W}$$

4. zyski od stropodachu

$$Q_{\text{stropu}} = 38,4 \text{ m}^2 \cdot 20 \text{ C} \cdot 0,55 \text{ W/m}^2\text{K} = 422 \text{ W}$$

Sumaryczne zyski ciepła dla sali konferencyjnej

$$\Sigma Q_{\text{zjoc}} = 460 + 1078 + 269 + 422 = 2229 \text{ W} = 2,3 \text{ kW}$$

Minimalna ilość powietrza wentylacyjnego niezbędna do usunięcia powstałych zysków ciepła przy dopuszczalnym przyroście temperatury $\Delta t = 6 \text{ C}$ (pomieszczenie niskie) wynosi:

$$V = 2,3/6 \cdot 1,2 \cdot 1,005 = 0,32 \text{ l/s} \cdot 3600 = 1100 \text{ m}^3/\text{h}$$

Sprawdzenie ilość powietrza ze względu na zapewnienie minimalnej ilości powietrza świeżego podczas maksymalnej ilości osób (przewiduje się pomieszczenie dla palących) :

$$V = 14 \cdot 60 = 840 \text{ m}^3/\text{h}$$

Tabelaryczne zestawienie ilości powietrza

Pomieszczenie	Kubat. m ³	Krotność		Ilość powietrza m ³ /h		UWAGI
		N	W	N	W	
-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-
Sala Konferencyjna układ I	974	9,6	8,6	9400	8400	N – 9400 i W – 8400 Centrala nawiewno-wywiewnej CV-D4 z odzyskiem ciepła w postaci wymiennika obrotowego higrostatycznego z nagrzewnicą elektryczną i chłodnicą freonową z możliwością zwiększenia wydatku o 10 %
Sala Klubowa układ II	108	10,2	12	1100	1300	N – 1100 i W – 1300 Centrala nawiewna podwieszana CV-P1 z nagrzewnicą elektryczną i chłodnicą freonową + wentylator dachowy DAS250 z możliwością zwiększenia wydatku o 20 %

2 Obliczenie kanałów wentylacyjnych, nawiewników, wywiewników oraz strat ciśnienia dla poszczególnych układów

Obliczeń dokonano za pomocą programu komputerowego FLUID DESK
Wyniki obliczeń przedstawiono na rysunkach

3. Dobór średnicy przewodów wentylacyjnych

Obliczenia dokonano na podstawie wytycznych i katalogów producentów przewodów wentylacyjnych
Wyniki obliczeń przedstawiono na rysunkach

4. Dobór mocy nagrzewnic i chłodziw wentylacyjnych

Obliczenia dokonano na podstawie wytycznych i katalogów producentów central
Wyniki obliczeń przedstawiono poniżej

GRZANIE

- Układ I – SALA KONFERENCYJNA

$$Q_g = 9400/3600 * (22 - (-20)) * 1,2 * 1,005 = 132,3 \text{ kW}$$

$$Q_{\text{odzysku } 60\%} = 132,3 * 0,4 = 53,0 \text{ kW}$$

- Układ II – SALA KLUBOWA

$$Q_g = 1100 / 3600 (22 - (-20)) * 1,2 * 1,005 = 15,0 \text{ kW}$$

SUMARYCZNE ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA NA WENTYLACJĘ

$$\Sigma Q_g = 68,0 \text{ kW}$$

CHŁODZENIE

- Układ I – SALA KONFERENCYJNA

$$Q_{ch} = 9400/3600 (66 - 46) * 1,2 = 62,7 \text{ kW}$$

- Układ II – SALA KLUBOWA

$$Q_{ch} = 1100/3600 (68 - 46) * 1,2 = 8,1 \text{ kW}$$

SUMARYCZNE ZAPOTRZEBOWANIE CHŁODU NA WENTYLACJĘ

$$\Sigma Q_{ch} = 70,8 \text{ kW}$$

III ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW I URZADZEŃ

1. Instalacja wentylacji mechanicznej

LP. POZ.	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ
-1-	-2-	-3-
1.	Blacha stalowa ocynkowana dla wykonania płaszczy ochronnych na kanały wentylacyjne biegnące na zewnątrz budynku i w przestrzeni międzystropowej	67,5 m2

2. Instalacja klimatyzacji

LP. POZ.	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ
-1-	-2-	-3-
1.	Agregat sprężarkowy zewnętrzny typ MMC125 BR o mocy chłodniczej 34 kW, P=11,9 kW/ 3*380 VAC firmy McQuay z elektrozaworem i presostatami ciśnienia	2 kpl
2.	Instalacja freonowa do agregatów jak wyżej Rury miedziane - 1 1/8" - 5/8"	2*10 mb 2*10 mb
3.	Izolacja chłodnicza ARMAFLEX gr 19 mm na rurę j.w. - 1 1/8" - 5/8"	2*10 mb 2*10 mb
4.	Obudowa przewodów freonowych z blachy ocynkowanej 40 cm * 15 cm	10 mb
5.	Przewód skroplin fusiotherm PN10 Dn 20*1,9	10 mb
6.	Agregat sprężarkowy zewnętrzny typ MLC30 CR o mocy chłodniczej 8,8 kW, P=3,1 kW/ 230 VAC firmy McQuay z elektrozaworem i presostatami ciśnienia	1 kpl
7.	Instalacja freonowa do agregatów jak wyżej Rury miedziane - 3/8" - 5/8"	18 mb 18 mb
8.	Izolacja chłodnicza ARMAFLEX gr 19 mm na rurę j.w. - 3/8" - 5/8"	18 mb 18 mb
9.	Obudowa przewodów freonowych z blachy ocynkowanej 30 cm * 10 cm	15 mb
10.	Pompka skroplin w obudowie wieszana na ścianie	1 szt
11.	Przewód skroplin fusiotherm PN10 Dn 20*1,9	10 mb
12.	Konstrukcja wsporcza pod agregaty j.w.	3 szt
13.	Uruchomienie i regulacja układu chłodzącego.	3 kpl

3. Instalacja AKPiA

LP. POZ.	<u>WYSZCZEGÓLNIENIE</u>	<u>ILOŚĆ</u>
-1-	-2-	-3-
1.	Szafa AKPiA (zasilająco sterująca) + falowniki dla układu wentylacji wg opisu technicznego	2 kpl
2.	Korytka plastikowe instalacyjne <ul style="list-style-type: none"> - 90*60 mm - 60*40 mm - 32*20 	35 mb 10 mb 25 mb
3.	Kable do montażu obiektowego wg listy kablowej - załącznik	1 kpl
4.	Uruchomienie central wentylacyjnych z zaprogramowaniem sterowników, pomiary wydajności i skuteczności wentylacji, pomiary poziomu hałasu	2 kpl

IV ZAŁĄCZNIKI

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						Materiał	Producent	Uwagi	
1N	1	1	CV-D4-L/OH 1386A/7-7/7- 7	Centrala went naw- wyw w wersji dachowejz odzykiem ciepła w postaci wymiennika obrotowego higrostatycznego i tłumikami Vn=10000m3/h,dP= 400Pa, Vw=9000m3/h,dP= 350Pa, Qn=52 kW(elektryczna), Qch=75 kW (freonowa dwusekcyjna) + 2*przepustnice + 4*króćce elastyczne + daszek + automatyka wg opisu technicznego	a=945	b=905	l=3470						VTS CLIMA	Na zewnątrz wełna na folii 5; część nawiewna
1N	2	1	KE	Króćciec elastyczny	a=945	b=905	l=120					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	3	1	WA	Kolano asymetryczne	alfa=90	a=905	b=945	d=500	e=50	f=50	r=200	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	4	1	K+LR	Przewód prostokątny	a=905	b=500	l=500					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	5	1	US	Redukcja symetryczna	a=905	b=500	c=800	d=500	l=350			ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	6	1	WS	Kolano symetryczne	alfa=90	a=800	b=500	e=50	f=50	r=150	fg=FG	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	7	1	K+LR	Przewód prostokątny	a=800	b=500	l=1300					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	8	1	TR4*	Trójnik z odejściem łukowym	a=500	b=800	d=800	h=500	r=150	l=850	alfa=90	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	9	1	UA	Redukcja asymetryczna	a=500	b=500	c=200	d=500	l=250	e=0	f=0	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						Materiał	Producent	Uwagi
1N	10	1	K	Przewód prostokątny	a=200	b=500	l=1700				ocynk	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	11	2	RD1*+Siłownik	Przepustnica prostokątna	a=200	b=500	l=120				ocynk	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	12	2	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a=200	b=500	d=160	l=400	e=200	f=100	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	13	2	US	Redukcja symetryczna	a=200	b=500	c=200	d=400	l=250		ocynk	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	14	4	K	Przewód prostokątny	a=200	b=400	l=1500				ocynk	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	15	4	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a=200	b=400	d=160	l=400	e=200	f=100	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	16	2	K	Przewód prostokątny	a=200	b=400	l=2000				ocynk	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	17	2	US	Redukcja symetryczna	a=200	b=400	c=200	d=315	l=200		ocynk	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	18	4	K	Przewód prostokątny	a=200	b=315	l=2000				ocynk	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	19	2	K	Przewód prostokątny	a=200	b=315	l=1000				ocynk	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	20	4	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a=200	b=315	d=160	l=400	e=200	f=100	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	21	2	K	Przewód prostokątny	a=200	b=315	l=1500				ocynk	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	22	2	US	Redukcja symetryczna	a=200	b=315	c=160	d=160	l=200		ocynk	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	23	2	K	Przewód prostokątny	a=160	b=160	l=2000				ocynk	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	24	2	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a=160	b=160	d=160	g=40	l=200		ocynk	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	25	1	FLEX	Przewód elastyczny	d=160	l=9905					aluminium	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	26	12	RME 200+DNK+KRP+FP+5ścian.	Nawiewnik wirowy ze skrzynką rozpr.	D=200	NA=160					stal	PANOL	
1N	27	1	K+LR	Przewód prostokątny	a=500	b=800	l=1600				ocynk	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Materiał	Producent	Uwagi
1N	28	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a=500	b=800	d=250	l=450	e=225	f=250		ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	29	1	TR4*	Trójkąt z odejściem łukowym	a=500	b=800	d=630	h=500	r=150	l=850	alfa=90	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	30	1	UA	Redukcja asymetryczna	a=500	b=500	c=315	d=500	l=250	e=0	f=0	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	31	2	K+LR	Przewód prostokątny	a=315	b=500	l=1200					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	32	2	RD1*+Siłownik	Przepustnica prostokątna	a=315	b=500	l=120					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	33	2	K	Przewód prostokątny	a=315	b=500	l=600					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	34	2	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a=315	b=500	d=315	l=550	e=275	f=158		ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	35	2	K	Przewód prostokątny	a=315	b=500	l=2000					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	36	2	K+LR	Przewód prostokątny	a=315	b=500	l=1350					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	37	2	US	Redukcja symetryczna	a=315	b=500	c=315	d=400	l=250			ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	38	2	K	Przewód prostokątny	a=315	b=400	l=400					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	39	4	ES	Odsadzka symetryczna	a=315	b=400	e=500	l=650				ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	40	2	K	Przewód prostokątny	a=315	b=400	l=1200					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	41	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a=315	b=400	d=250	l=500	e=250	f=158		ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	42	2	US	Redukcja symetryczna	a=315	b=400	c=315	d=315	l=200			ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	43	2	K	Przewód prostokątny	a=315	b=315	l=1200					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	44	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a=315	b=315	d=315	l=550	e=275	f=158		ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	45	2	US	Redukcja symetryczna	a=315	b=315	c=315	d=250	l=200			ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						Materiał	Producent	Uwagi	
1N	46	2	K	Przewód prostokątny	a=315	b=250	l=2000					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	47	2	K	Przewód prostokątny	a=315	b=250	l=1200					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	48	1	TR2*	Trójknik prosty z okrągłym odejściem	a=315	b=250	d=315	l=550	e=275	f=158		ocynk	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	49	2	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a=315	b=250	d=315	g=40	l=350			ocynk	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	50	1	FLEX	Przewód elastyczny	d=315	l=7085						aluminium	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	51	10	RME400+DN K+KRP+FP+ 5 ścian.	Nawiewnik wirowy ze skrzynką rozpr.	D=400	NA=315						stal	PANOL	
1N	52	1	FLEX	Przewód elastyczny	d=250	l=2738						aluminium	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	53	4	RME315+DN K+KRP+FP+ 5 ścian.	Nawiewnik wirowy ze skrzynką rozpr.	D=315	NA=250						stal	PANOL	
1N	54	1	UA	Redukcja asymetryczna	a=500	b=630	c=400	d=630	l=350	e=0	f=0	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	55	1	K	Przewód prostokątny	a=400	b=630	l=1600					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	56	1	TR4*	Trójknik z odejściem łukowym	a=400	b=630	d=500	h=500	r=150	l=850	alfa=90	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	57	1	UA	Redukcja asymetryczna	a=400	b=500	c=315	d=500	l=400	e=0	f=0	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	58	2	TR2*	Trójknik prosty z okrągłym odejściem	a=315	b=500	d=315	l=550	e=275	f=157		ocynk	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	59	1	TR2*	Trójknik prosty z okrągłym odejściem	a=315	b=400	d=250	l=500	e=250	f=157		ocynk	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	60	1	TR2*	Trójknik prosty z okrągłym odejściem	a=315	b=315	d=315	l=550	e=275	f=157		ocynk	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;
1N	61	1	TR2*	Trójknik prosty z okrągłym odejściem	a=315	b=250	d=315	l=550	e=275	f=157		ocynk	Ogólne	Na zewnątrz welna na folii 5;

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Materiał	Producent	Uwagi
1N	62	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a=400	b=500	d=250	l=450	e=225	f=200		ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	63	1	UA	Redukcja asymetryczna	a=400	b=500	c=200	d=500	l=250	e=0	f=0	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	64	1	K+LR	Przewód prostokątny	a=200	b=500	l=1200					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	65	1	WS	Kołano symetryczne	alfa=90	a=200	b=500	e=50	f=50	r=150	fg=FG	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	66	1	K+LR	Przewód prostokątny	a=200	b=500	l=200					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	67	1	K	Przewód prostokątny	a=200	b=500	l=2000					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1N	68	1	K+LR	Przewód prostokątny	a=905	b=500	l=924					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Materiał	Producent	Uwagi
1W	1	1	CV-D4-L/OH-1386A/7-7/7-7	Centrala went naw-wyw z odzykiem ciepła patrz zestawienie N1	a=945	b=905	l=3470						VTS CLIMA	Na zewnątrz wełna na folii 5; część wywiewna
1W	2	1	KE	Króciec elastyczny	a=945	b=905	l=120					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	3	1	K+LR	Przewód prostokątny	a=945	b=905	l=650					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	4	1	WA	Kolano asymetryczne	alfa=90	a=905	b=945	d=500	e=50	f=50	r=200	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	5	1	K+LR	Przewód prostokątny	a=905	b=500	l=600					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	6	1	US	Redukcja symetryczna	a=905	b=500	c=800	d=500	l=350			ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	7	1	WS	Kolano symetryczne	alfa=90	a=800	b=500	e=50	f=50	r=150	fg=FG	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	8	1	K	Przewód prostokątny	a=500	b=800	l=800					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	9	1	ES	Odsadzka symetryczna	a=500	b=800	e=700	l=1200				ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	10	1	K+LR	Przewód prostokątny	a=500	b=800	l=400					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	11	1	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a=800	b=500	g=400	h=500	l=700	e=350	f=400	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	12	1	US	Redukcja symetryczna	a=500	b=800	c=400	d=630	l=400			ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	13	2	K	Przewód prostokątny	a=400	b=630	l=2000					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	14	1	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a=630	b=400	g=400	h=500	l=800	e=400	f=315	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	15	1	BO	Zaślepka	a=400	b=630						ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	16	2	K+LR	Przewód prostokątny	a=400	b=500	l=500					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	17	1	K+LR	Przewód prostokątny	a=400	b=500	l=450					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	18	2	WS	Kolano symetryczne	alfa=90	a=500	b=400	e=50	f=50	r=150	fg=FG	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	19	2	K	Przewód prostokątny	a=400	b=500	l=500					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	20	2	RD1*+ siłownik	Przepustnica prostokątna	a=400	b=500	l=120					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	21	8	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a=400	b=500	d=200	l=300	e=150	f=200		ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	22	2	K	Przewód prostokątny	a=400	b=500	l=1100					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	23	1	UA	Redukcja asymetryczna	a=400	b=500	c=315	d=500	l=250	e=0	f=-85	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	24	2	K	Przewód prostokątny	a=315	b=500	l=2000					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	25	2	K	Przewód prostokątny	a=315	b=500	l=1000					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	26	2	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a=315	b=500	d=200	l=300	e=150	f=157		ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	27	2	US	Redukcja symetryczna	a=315	b=500	c=315	d=400	l=250			ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	28	2	K	Przewód prostokątny	a=315	b=400	l=2000					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	29	2	K	Przewód prostokątny	a=315	b=400	l=800					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	30	2	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a=315	b=400	d=200	l=300	e=150	f=157		ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	31	1	UA	Redukcja asymetryczna	a=315	b=400	c=250	d=400	l=200	e=0	f=-65	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	32	2	K	Przewód prostokątny	a=250	b=400	l=2000					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	33	2	K	Przewód prostokątny	a=250	b=400	l=1000					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	34	4	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a=250	b=400	d=200	l=300	e=150	f=125		ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	35	2	US	Redukcja symetryczna	a=250	b=400	c=250	d=250	l=200			ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	36	2	K	Przewód prostokątny	a=250	b=250	l=2000					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	37	2	K+LR	Przewód prostokątny	a=250	b=250	l=1000					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	38	4	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a=250	b=250	d=200	l=300	e=150	f=125		ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	39	2	BO	Zaślepka	a=250	b=250						ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;

1W - Wywiewny

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						Material	Producent	Uwagi	
1W	40	1	FLEX	Przewód elastyczny	d=200	l=13558						aluminium	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	41	12	ASD 600*150 + BBL + AZN	Kratka wywiewna prostokątna aluminiowa ze skrzynką rozprężną (dwa króćce, wejście z góry) i przepustnicą	L=600	H=150	D=2*200	BD=300				stal	PANOL	Na zewnątrz wełna na folii 5; skrzynka niestandardowa l=300, izolowana akustycznie
1W	42	1	UA	Redukcja asymetryczna	a=315	b=400	c=250	d=400	l=200	e=0	f=0	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	43	2	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a=315	b=400	d=200	l=300	e=150	f=158		ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	44	2	TR2*	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a=315	b=500	d=200	l=300	e=150	f=158		ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
1W	45	1	UA	Redukcja asymetryczna	a=400	b=500	c=315	d=500	l=250	e=0	f=0	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;

2CZ - Czerpny

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary			Materiał	Producent	Uwagi
2CZ	1	1	RD1*+Siłownik	Przepustnica prostokątna	a=315	b=630	l=120	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2CZ	2	1	KE	Króciec elastyczny	a=315	b=630	l=120	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2CZ	3	1	K+LR*	Przewód prostokątny	a=315	b=630	l=650	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2CZ	4	1	Cś	Czerpnia ścienna typ "A"	L=630	H=315		stal	Ogólne	

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						Materiał	Producent	Uwagi	
2N	1	1	CV-P-1-P/NS-42A/7-7	Centrala nawiewna podwieszana Vn=1100m3/h, dP=300 Pa, Qn=15 kW (elektryczna) Qch=8,0 kW (freonowa) + 2 * króciec elastyczny + 1 * przepustnica	a=315	b=630	l=1730					VTS CLIMA	Na zewnątrz wełna na folii 5;	
2N	2	1	KE	Króciec elastyczny	a=315	b=630	l=120					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2N	3	1	WA	Kolano asymetryczne	alfa=90	a=315	b=630	d=500	e=50	f=50	r=100	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2N	4	1	RS1*	Tłumik kanałowy prostokątny	a=315	b=500	l=800					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2N	5	1	UA	Redukcja asymetryczna	a=315	b=500	c=200	d=315	l=250	e=-92	f=0	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2N	6	1	WS	Kolano symetryczne	alfa=90	a=200	b=315	e=50	f=50	r=150	fg=FG	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2N	7	1	K	Przewód prostokątny	a=200	b=315	l=1500					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2N	8	1	CR5*	Czwórnik prostokątny	a=200	b=315	d=160	h=200	j=160	e=250	l=700	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2N	9	4	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a=200	b=160	d=160	g=40	l=200			ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2N	10	1	FLEX	Przewód elastyczny	d=160	l=3157						aluminium	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2N	11	4	RME200+DNK+KRP+FP+5 ścian.	Nawiewnik wirowy ze skrzynką rozpr.	D=200	NA=160						stal	PANOL	
2N	12	1	TR3*	Trójnik orłowy	a=200	b=200	d=160	h=160	r=100			ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2N	13	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=160	l1=700						ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2N	14	2	BSE	Kolano segmentowe	alfa=90	r=1	d1=160					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2N	15	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1=160	l1=2000						ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2N	16	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1=160	l1=1700						ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2N		2	MF1*	Złączka nypłowa	d1=160							ocynk	Ogólne	

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						Materiał	Producent	Uwagi	
2W	5	1	FLEX	Przewód elastyczny	d=315	l=0						aluminium	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2W	1	1	DAs- 250+900obr/min+2 20/380V+0.55kW +SKg-80 6B+Falownik	Wentylator dachowy Vw=1305 m3/h, dP=300 Pa	d=250							UNIWERSAL		
2W	2	1	MFA	Złączka mufowa	d1=250							ocynk	Ogólne	
2W	3	1	CRD1*	Podstawa dachowa okrągła	d=250	l=400	A=450	B=450				ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2W	4	1	MFA	Złączka mufowa	d1=250							ocynk	Ogólne	
2W	5	1	USE	Redukcja symetryczna	d1=315	d2=250	l1=150					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2W	6	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1=315	l1=500						ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2W	7	2	BSE	Kolano segmentowe	alfa=90	r=1	d1=315					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2W	8	2	MFA	Złączka mufowa	d1=315							ocynk	Ogólne	
2W	9	2	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a=400	b=315	d=315	g=40	l=400			ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2W	10	1	RS1*	Tłumik kanałowy prostokątny	a=400	b=315	l=600					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2W	11	1	TR2*	Trójknik prosty z okrągłym odejściem	a=315	b=160	d=315	l=550	e=275	f=158		ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2W	12	1	TR1*	Trójknik prosty z prostokątnym odejściem	a=315 l3=100	b=160	g=230	h=230	l=600	e=300	f=158	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2W	13	2	BO	Zaslepka	a=315	b=160						ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2W	14	1	TR1*	Trójknik prosty z prostokątnym odejściem	a=315 l3=100	b=160	g=230	h=230	l=450	e=225	f=158	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2W	15	1	K+LR	Przewód prostokątny	a=160	b=315	l=500					ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2W	16	1	TR1*	Trójknik prosty z prostokątnym odejściem	a=315 l3=100	b=160	g=230	h=230	l=600	e=300	f=158	ocynk	Ogólne	Na zewnątrz wełna na folii 5;
2W	17	3	RNT1230*230 + MZN+FP	Anemostat	L=230	H=230						aluminium	PANOL	
2W		1	MF1*	Złączka nypłowa	d1=315							ocynk	Ogólne	
2W		1	MF1*	Złączka nypłowa	d1=250							ocynk	Ogólne	

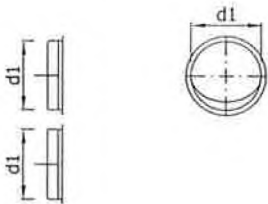
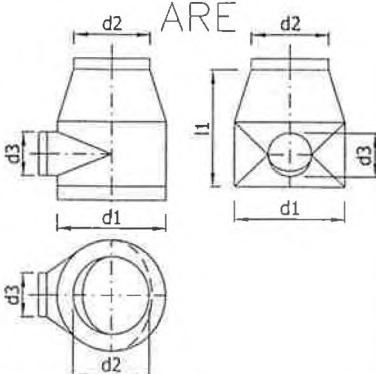
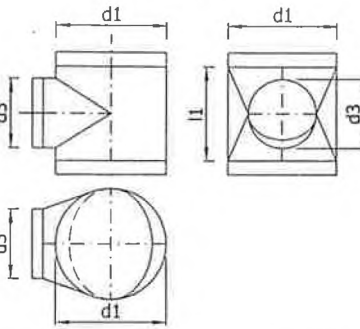
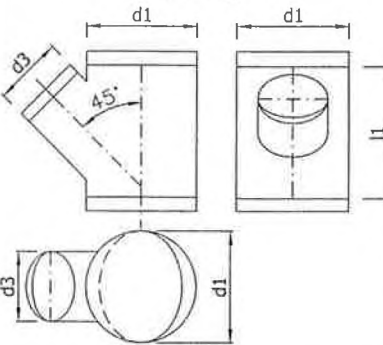
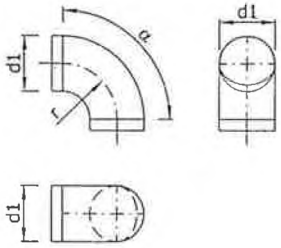
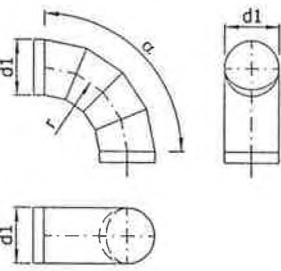
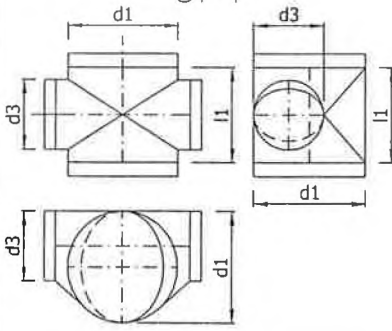
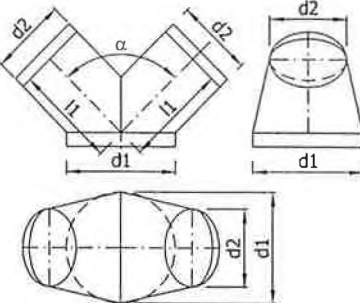
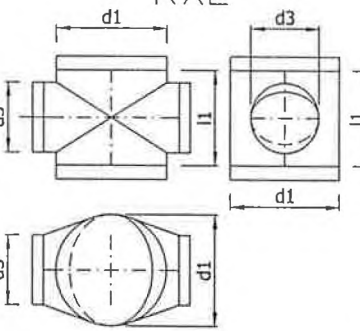
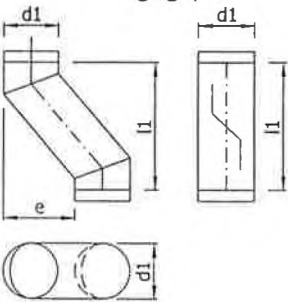
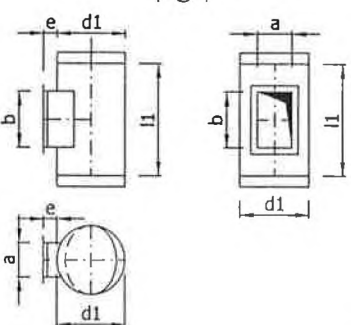
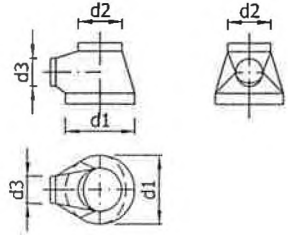
Lista kablowa

Nr. kabla	Typ	Długość [m]	Opis
		wg PW cz elektrycznej	
1	YDY 5x16 żo		Zasilanie rozdzielnic AKPiA
2	NYM 2x1,0		sygnał p.poż
3	YDY 5x4,0 żo	30	zasilanie agregatu sprężarkowego freonowego
4	YDY 3*1,0	30	sterowanie agregatu j.w.
5	YDY 5x4,0 żo	30	zasilanie agregatu sprężarkowego freonowego
6	YDY 3*1,0	30	sterowanie agregatu j.w.
7	YkOS 5x2,5 ekran	30	Silnik wentylatora nawiewnego
8	YDY 3*1,0	30	sterowanie silnikiem wentylatora nawiewnego
9	YkOS 5x2,5 ekran	30	Silnik wentylatora wywiewnego
10	YDY 3*1,0	30	sterowanie silnikiem wentylatora wywiewnego
11	NYM 5x16	30	Zasilanie nagrzewnicy elektrycznej
12	YDY 3*1,0	30	sterowanie nagrzewnicy elektrycznej
13	YDY 3x1,0	30	zasilanie silnika wymiennika obrotowego
14	YDY 3x1,0	30	sterowanie silnika wymiennika obrotowego
15	YDY 3x1,0	30	Silownik przepustnicy nawiewu
16	YDY 3x1,0	30	Silownik przepustnicy wywiewu
17	YDY 3x1,0	30	elektrozawór chłodnicy freonowej
18	YDY 3x1,0	30	elektrozawór chłodnicy freonowej
19	YDY 3x1,0	30	Silownik przepustnicy sterfowej
20	YDY 3x1,0	30	Silownik przepustnicy sterfowej
21	YDY 3x1,0	35	Silownik przepustnicy sterfowej
22	YDY 3x1,0	35	Silownik przepustnicy sterfowej
23	YDY 3x1,0	40	Silownik przepustnicy sterfowej
24	YDY 3x1,0	40	Silownik przepustnicy sterfowej
25	YDY 3x1,0	30	Czujnik temperatury zewnętrznej
26	YDY 3x1,0	30	Czujnik temperatury za wymiennikiem obrotowym
27	YDY 3x1,0	30	Czujnik temperatury nawiew
28	YDY 3x1,0	30	Czujnik temperatury wywiew
29	YDY 2*1,0	30	Termostat przeciwprzegrzaniowy nagrzewnicy
30	YDY 3x1,0	30	Presostat filtra nawiewu
31	YDY 3x1,0	30	Presostat wentylatora nawiewnego
32	YDY 3x1,0	30	Presostat wentylatora wywiewnego
33	YDY 3x1,0	30	Presostat filtra wywiewu
RS	YDY 3x1,0	25	Kasetka zdalnego sterowania

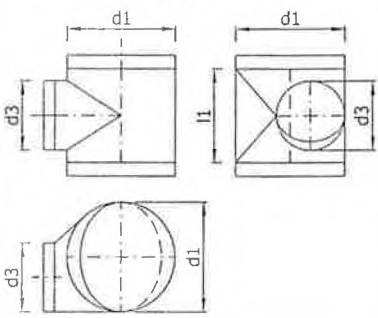
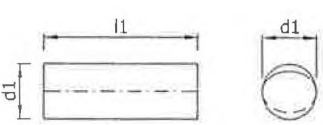
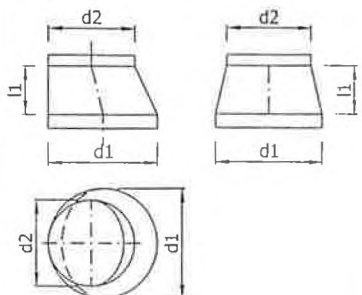
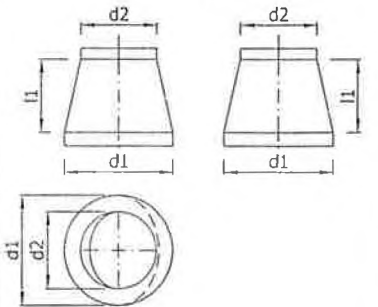
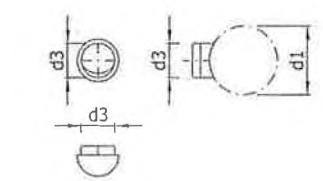
Lista kablowa nr 2

Nr. kabla	Typ	Długość [m]	Opis
		wg PW cz elektrycznej	
1	YDY 5x6 żo		Zasilanie rozdzielnicy AKPiA
2	NYM 2x1,0		sygnał p.poż
3	NYM 4x1,5	30	Silnik wentylatora nawiewnego
4	NYM 4*1,5	30	Silnik wentylatora wywiewnego
5	NYM 4*4	30	zasilanie nagrzewnicy elektrycznej
6	NYM 3x1,5	30	sterowanie nagrzewnicą elektryczną
7	NYM 3*2,5	30	zasilanie agregatu chłodniczego
8	NYM 3x1,5	30	sterowanie agregatu chłodniczego
9	NYM 3x1,5	30	elektrozawór układu chłodniczego
10	YDY 3x1,0	30	Silownik przepustnicy nawiewu
11	YDY 3x1,0	30	Presostat filtra nawiewu
12	YDY 3x1,0	30	Presostat wentylatora nawiewnego
13	YDY 3x1,0	30	Czujnik temperatury zewnętrznej
14	YDY 3x1,0	30	Czujnik temperatury nawiew
15	YDY 3x1,0	30	Czujnik temperatury wywiew
16	YDY 2*1,0	30	Termostat przeciwprzegrzaniowy nagrzewnicy
RS	YDY 3x1,0	15	kasetka zdalnego sterowania

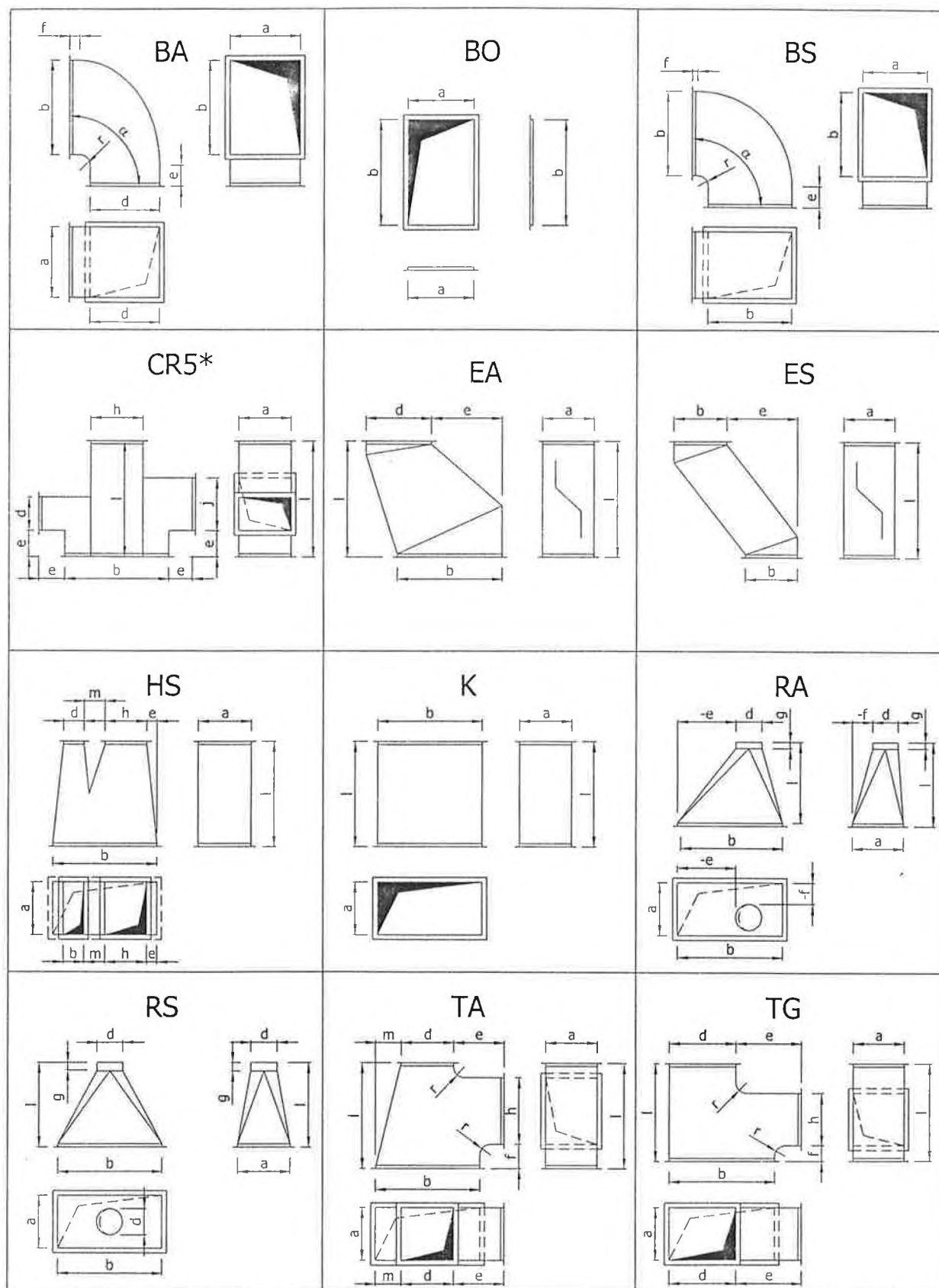
Biblioteki ogólne - "Przewody i kształtki okrągłe", rys. 1/2

<p>AP1*</p> 	<p>ARE</p> 	<p>ATE</p> 
<p>AYE</p> 	<p>BGE</p> 	<p>BSE</p> 
<p>CP1*</p> 	<p>DFA</p> 	<p>KXE</p> 
<p>OC1*</p> 	<p>TC1*</p> 	<p>TC2*</p> 

Biblioteki ogólne - "Przewody i kształtki okrągłe", rys. 2/2

<p>TC3*</p> 	<p>TUBE*</p> 	<p>UAE</p> 
<p>USE</p> 	<p>STE</p> 	

Biblioteki ogólne - "Przewody i kształtki prostokątne", rys. 1/2



Biblioteki ogólne - "Przewody i kształtki prostokątne", rys. 2/2

