

TECZKA ZAWIERA

A. OPIS TECHNICZNY

B. RYSUNKI

- rys. 1 – Rzut parteru - inst. wentylacji i klimatyzacji
- rys. 2 – Rzut dachu - inst. wentylacji i klimatyzacji

skala 1:50

skala 1:100

A. OPIS TECHNICZNY

do projektu technicznego instalacji wentylacji i klimatyzacji
dla tematu: „Przebudowa części pomieszczeń budynku dawnej pralni na potrzeby
Zakładu Profilaktyki Onkologicznej”

1. PODSTAWA OPRACOWANIA:

Podstawą do wykonania projektu są:

- podkłady architektoniczno - budowlane,
- inwentaryzacja w niezbędnym zakresie,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- projekt architektoniczno-budowlany,
- katalogi urządzeń i materiałów,
- dokumentacja archiwalna,
- obowiązujące normy i przepisy w zakresie sanitarno – higienicznym, bhp i p.poż.:
- PN-73/B-03431 – Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
- PN-76/B-03420 – Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-76/B-03421 – Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-78/B-10440 – Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-76001:1996 – Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania.
- PN-B-76002:1996 – Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
- PN-B-76003:1996 – Wentylacja i klimatyzacja - Filtry powietrza - Klasy jakości.
- PN-EN 12236:2003 "Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych - Wymagania wytrzymałościowe".
- Dziennik Ustaw z 2002 r. Nr 75, poz. 690, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami).
- Dziennik Ustaw z 1997 r. Nr 129, poz. 884 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 5), wrzesień 2002 r.
- Kompendium wiedzy: ogrzewnictwo, klimatyzacja, ciepła woda, chłodnictwo. Recknagel, Wrocław 2008 r.

2. ZAŁOŻENIA:

- a) Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego wg PN-76/B-03420:
 - lato $t_z = +30^{\circ}\text{C}$, $\phi = 45\%$ (II strefa klimatyczna),
Do obliczeń zysków ciepła dla pomieszczeń klimatyzowanych przyjęto temperaturę powietrza zewnętrznego $t_z = +32^{\circ}\text{C}$.
 - zima $t_z = -20^{\circ}\text{C}$, $\phi = 100\%$ (III strefa klimatyczna).
- b) Ilość powietrza wentylacyjnego na cele bytowe:
 - pom. socjalne – min. 2 wym./h,
 - szatnia – min. 4 wym./h,
 - pokój biurowy - min. 1 wym./h, i min 30 m³/h/osobę,
 - pom. porządkowe – min. 30 m³/h i min. 1 wym./h,
 - komunikacja - min. 0,5 wym./h.
- c) Ilość powietrza wentylacyjnego na cele sanitarne:
 - łazienka: 70 m³/h,
 - WC: 50 m³/h/oczko w.c.

Zyski ciepła obliczono w oparciu o „Kompedium wiedzy: ogrzewnictwo, klimatyzacja, ciepła woda, chłodnictwo” Recknagel, wydanie trzecie 2008 r.

3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

W przedmiotowym zakresie pomieszczeń przewiduje się następujące rodzaje instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji:

- a) Wentylacja mechaniczna nawiewna realizowana za pomocą centrali nawiewnej - układy N.
- b) Wentylacja mechaniczna wywiewna realizowana za pomocą wentylatorów kanałowych/łazienkowych - układy WK1 ÷ WK7
- c) Klimatyzatory indywidualne freonowe typu multisplit dla pomieszczeń biurowych i socjalnych.

4. TABELA ILOŚCI POWIETRZA WENTYLACYJNEGO

Pomieszczenie		Pow. [m ²]	Wys. [m]	Kub. [m ³]	Krotność [1/h]		Ilość powietrza [m ³ /h]		Układy wentylacyjne
Nr	Nazwa				N	W	N	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PARTER									
1.01	Magazyn	10,20	2,50	25,50	-	1,2	-	30	WK1
1.02	Komunikacja	14,70	2,50	36,75	4,1	-	150	-	N
1.03	WC personelu męskie	4,40	2,50	11,00	-	4,5	-	50	WK2
1.04	WC personelu damskie	4,66	2,50	11,65	-	4,3	-	50	WK2
1.05	Pomieszczenie porządkowe	4,62	2,50	11,55	-	1,7	-	30	WK2
1.06	Pokój kierownika	21,23	2,50	53,08	1,1	1,1	60	60	NO/WK3
1.07	Pokój biurowy	26,49	2,50	66,23	1,8	1,8	120	120	NO/WK3
1.08	Pokój socjalny	17,70	2,50	44,25	2,7	2,7	90	90	N/WK5
1.09	Komunikacja	17,16	2,50	42,90	0,7	-	30	-	N
1.10	Pokój biurowy	27,51	2,50	68,78	1,7	1,7	120	120	NO/WK6
1.11	Pokój biurowy	27,18	2,50	67,95	1,8	1,8	120	120	NO/WK6
1.12	Pokój socjalny	10,34	2,50	25,85	2,0	2,0	50	50	N/WK5
1.13	Szatnia personelu	6,65	2,50	16,63	4,2	-	70	-	N
1.14	Łazienka	3,30	2,50	8,25	-	8,5	-	70	WK4
1.15	Magazyn	10,01	2,50	25,03	-	1,2	-	30	WK7
1.16	Komunikacja	31,30	2,50	78,25	0,5	-	40	-	N
1.16a	Magazyn	4,08	2,50	10,20	-	2,0	-	40	WK1
1.17	Komunikacja	56,58	2,50	141,45	0,5	0,5	60	60	NO/WK7

NO- nawiewnik okienny

NŚ – nawietrzak ścienny

5. OPIS INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Układ N

Dla pomieszczeń socjalny i korytarzy projektuje się instalację wentylacji mechanicznej nawiewnej realizowanej za pomocą podwieszanej centrali wentylacyjnej nawiewnej N, zlokalizowanej w korytarzu pom. 1.16. Centrala wentylacyjna N wyposażona będzie w nagrzewnicę wodną (podgrzew w okresie zimowym) oraz chłodnicę freonową.

Nawiew do pomieszczeń będzie realizowany poprzez zawory wentylacyjne. Na rozgałęzieniach i przelotach kanałów wentylacyjnych zaprojektowano przepustnice regulacyjne.

Nagrzewnica wodna centrali wentylacyjnej N zasilana z istniejącego rurociągu ciepła technologicznego szpitala.

Chłodnica wodna zasilana będzie z agregatu skraplającego zlokalizowanego na dachu budynku.

Temperatura powietrza nawiewanego w lecie wynosi +24st Celsjusza. Powietrze wentylacyjne nie usuwa całkowitych zysków ciepła z pomieszczeń które obsługuje

Czerpanie powietrza realizowane poprzez czerpnię ścienną.

Konfiguracja centrali wentylacyjnej N:

- a) podwieszana, wewnętrzna;
- b) nawiewna $V_n=440 \text{ m}^3/\text{h}$;
- c) spręż dyspozycyjny $dP_n=200 \text{ Pa}$;
- d) z nagrzewnicą wodną o mocy $Q_g=5,8 \text{ kW}$, parametry czynnika: 75/55 stopni Celsjusza w zimie, zima temperatura nawiewu $t_n=20^\circ\text{C}$
- e) z chłodnicą freonową o mocy $1,7 \text{ kW}$, lato temperatura nawiewu $t_n=24^\circ\text{C}$
- f) wymiary: 1350x385x403 mm (dł. x szer. x wys.);
- g) waga: 74 kg;
- h) moc elektryczna $P_{el}=0,18 \text{ kW}$, 1x230 V.

Układy wywiewne wentylatorów kanałowych WK1 ÷ WK7

Dla pomieszczeń: magazynów (pom. 1.01, 1.15 i 1.16a), WC (pom. 1.03, 1.04 i 1.14), pom. porządkowego (pom. 1.05), pomieszczeń biurowych (pom. 1.06, 1.07, 1.10 i 1.11) oraz pomieszczeń socjalnych (pom. 1.08 i 1.12) zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej wywiewnej realizowanej za pomocą wentylatorów kanałowych/łazienkowych. Wentylatory w wersji wyciszonej wyposażone w regulatory obrotów. Wyrzut powietrza wpięty do istniejących kominów wentylacji grawitacyjnej i wyprowadzone nad dach budynku.

Napływ powietrza przez nawiewniki okienne oraz pośrednio poprzez kratki drzwiowe lub podcięcie w drzwiach o powierzchni czynnej min. 220 cm^2 .

Na etapie realizacji zadania Wykonawca jest obowiązany sprawdzić drożność kanałów wentylacyjnych. W przypadku wyniku negatywnego należy je udrożnić.

Należy zaślepić istniejące kratki wentylacji grawitacyjnej w pomieszczeniach z projektowaną wentylacją mechaniczną.

Źródło ciepła centrali wentylacyjnej:

Źródłem ciepła do centrali wentylacyjnej nawiewnej N będzie istniejące ciepło technologiczne szpitala.

Zapotrzebowanie na ciepło:

- $Q_g= 5,8 \text{ kW}$.

Źródło chłodu central wentylacyjnej:

Źródłem chłodu do centrali wentylacyjnej nawiewnej N będzie agregat skraplający zlokalizowany na dachu budynku.

Zapotrzebowanie na chłód:

- $Q_g= 1,7 \text{ kW}$.

6. OPIS INSTALACJI KLIMATYZACJI

Dla pomieszczeń biurowych i socjalnych zaprojektowano indywidualne klimatyzatory freonowe typu multisplit. Jednostki zewnętrzne klimatyzatorów umieszczono na dachu budynku.

Zestawienie klimatyzatorów:

Układ KL1:

- klimatyzator ścienny KL1.1
obsługujące pom. 1.06, o nominalnej mocy chłodniczej $Q_{ch}=3,5$ kW;
- klimatyzator ścienny KL1.2
obsługujące pom. 1.07, o nominalnej mocy chłodniczej $Q_{ch}=5,3$ kW;
- klimatyzator ścienny KL1.3
obsługujące pom. 1.08, o nominalnej mocy chłodniczej $Q_{ch}=2,6$ kW;

Jednostka zewnętrzna układu KL.1 o nominalnej mocy chłodniczej $Q_{ch}=7,9$ kW

Układ KL2:

- klimatyzator ścienny KL2.1
obsługujące pom. 1.10, o nominalnej mocy chłodniczej $Q_{ch}=5,3$ kW;
- klimatyzator ścienny KL2.2
obsługujące pom. 1.11, o nominalnej mocy chłodniczej $Q_{ch}=5,3$ kW;
- klimatyzator ścienny KL2.3
obsługujące pom. 1.12, o nominalnej mocy chłodniczej $Q_{ch}=2,6$ kW;

Jednostka zewnętrzna układu KL.1 o nominalnej mocy chłodniczej $Q_{ch}=10,5$ kW

Na cele zaprojektowania instalacji klimatyzacji dobrano klimatyzatory firmy Rotenso istnieje możliwość zamiany urządzeń na urządzenia innego producenta ale o parametrach nie gorszych niż zaprojektowane.

Lokalizację jednostek wewnętrznych/zewnętrznych klimatyzatorów pokazano w części rysunkowej.

Instalacja freonowa

Rury miedziane, chłodnicze, izolowane, łączone przez lutowanie twarde. Prowadzone w przestrzeni stropu podwieszanego bądź w bruzdach. Instalacja prowadzona na zewnątrz w korytkach instalacyjnych lub w obudowie z blachy.

Instalacja skroplin

Rury PCV, łączone przez klejenie. Prowadzone w przestrzeni w bruzdach ściennych.

Z jednostek wewnętrznych klimatyzatorów zakłada się grawitacyjne odprowadzenie skroplin nad umywalkę/zlew i zakończenie kolanem 67 st z przerwą powietrzną.

Sterowanie

Klimatyzatory wyposażone w sterowniki bezprzewodowe umieszczone na ścianie przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia (lub innym wskazanym przez Inwestora miejscu – należy ustalić na budowie podczas montażu).

7. PRZEWODY WENTYLACYJNE:

Prowadzenie:

Kanały prowadzone w przestrzeni sufitu podwieszonego. Izolowane cieplnie i akustycznie izolacją matami z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej. Kanały mocowane do stropu podstawowego za pomocą typowych do kanałów wentylacyjnych podwiesi.

Materiał:

1. Kanały o przekrojach prostokątnych z blachy stalowej ocynkowanej łączonych na ocynkowane kołnierze z uszczelkami gumowymi. Klasa szczelności kanałów wentylacyjnych – B.
2. Kanały okrągłe ze stali ocynkowanej, rurowe typu Spiro o złączkach mufa – nypel.
3. Kanały elastyczne typu FLEX izolowane, łączone na opaski zaciskowe.

W kanałach wentylacyjnych należy wykonać otwory rewizyjne w celu umożliwienia czyszczenia instalacji. Lokalizacja i wymiar rewizji do ustalenia z Inwestorem na etapie budowy.

8. IZOLACJA TERMICZNA I DŹWIĘKOCHŁONNA

Przewody izolowane matami z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej o gr. 40 mm. Tłumiki szumu na wejściu do wentylatorów kanałowych oraz raz przed i za centralą nawiewną podwieszaną. Podłączenie elastyczne wentylatorów z kanałami wentylacyjnymi. Wentylatory kanałowe w wersji wyciszonej.

9. ZABEZPIECZENIE P.POŻ.

Przy przejściu kanałami wentylacyjnymi przez strefy i wydzielenia p.poż należy zastosować klapy p.poż o odporności ogniowej przegród przez, które przechodzą. Klapy p.poż wyposażone w siłownik 24V(sterowane przerwą prądową) wpiętych do SAP (System Alarmu Pożarowego). Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne samodzielne lub obudowane prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, powinny mieć klasę odporności ogniowej wymaganą dla elementów oddzielania przeciwpożarowego tych stref z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność (EIS). Kanały wentylacyjne wykonać z materiałów niepalnych. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych należy wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej klapy odcinającej. W kanałach wentylacyjnych nie należy prowadzić innych instalacji.

Oznakować przejście tabliczką znamionową.

Centrala wentylacyjna N wpięta do SAP.

10. STEROWANIE INSTALACJĄ WENTYLACJI

Elementy systemu wentylacji:

- szafa zasilająco-sterująca zawierająca sterownik swobodnie programowalny,

Sterowanie układami wentylacyjnymi

Centrala wentylacyjna wyposażona będzie w indywidualną automatykę z płynną regulacją wydajności, z możliwością wprowadzania programów czasowych.

Sygnały z centrali będzie przekazywane do monitorowania w systemie BMS.

Parametry zadawane dla systemu BMS:

- zadana temperatura,
- zadane ograniczenie górnej i dolnej granicy temperatury nawiewu,
- zadana wydajność powietrza nawiewanego (sterowanie silnikiem EC),
- zadana wydajność powietrza wywiewanego (sterowanie silnikiem EC),
- możliwość zdalnego resetowania alarmów, zatrzymywania i uruchamiania centrali wentylacyjnej

Parametry do odczytu:

- temperatura nawiewu,
- awaria silnika wentylatora i innych urządzeń elektrotechnicznych (styczniki przekaźniki itp.)
- uszkodzenie wentylatora,
- zamrożenie czyli chwilowy lub długotrwały spadek temperatury powietrza nawiewanego za nagrzewnicą poniżej 6oC,
- stan zabrudzenia filtrów powietrza (alarm przekroczenia wartości krytycznej spadku ciśnienia za filtrem).

11. ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ NA CELE WENTYLACJI I KLIMATYZACJI

L.p.	Urządzenie	Moc elektr. jedm. [kW]	Ilość [szt.]	Napięcie [V]	LATO	ZIMA	Lokalizacja
					Moc elektr. [kW]	Moc elektr. [kW]	
1	Centrala wentylacyjna N	0,180	1	230	0,180	0,180	Pom. 1.16
1	Wentylator kanałowy WK1	0,029	1	230	0,029	0,029	Pom. 1.01
2	Wentylator kanałowy WK2	0,027	1	230	0,027	0,027	Pom. 1.02
3	Wentylator kanałowy WK3	0,059	1	230	0,059	0,059	Pom. 1.05
4	Wentylator kanałowy WK4	0,016	1	230	0,016	0,016	Pom. 1.14
5	Wentylator kanałowy WK5	0,059	1	230	0,059	0,059	Pom. 1.08
6	Wentylator kanałowy WK6	0,059	1	230	0,059	0,059	Pom. 1.09
7	Wentylator kanałowy WK7	0,029	1	230	0,029	0,029	Pom. 1.15
6	Klimatyzator freonowy typu Multi Split - układ KL1	3,1	1	230	3,1	-	Dach
7	Klimatyzator freonowy typu Split - układ KL2	4,2	1	230	4,2	-	Dach
8	Agregat skraplający	1,2	1	230	1,2	-	Dach
RAZEM:					8,96	0,46	

11. WYTYCZNE BRANŻOWE

11.1. INSTALACJA ELEKTRYCZNA

1. Przewidzieć zasilanie i sterowanie wentylatorami kanałowymi/łazienkowymi WK1÷WK7.
2. Przewidzieć zasilanie klimatyzatorów Multi Split – układy KL1-KL2.
3. Przewidzieć zasilanie centrali wentylacyjnej podwieszanej N.
4. Przewidzieć zasilanie agregatu skraplającego do centrali.

11.2. ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA

1. Ująć w detalach architektonicznych elementy wentylacji i klimatyzacji.
2. Przewidzieć dostęp oraz min. wymaganą przestrzeń serwisową dla konserwacji urządzeń wentylacyjnych.
3. W stropach podwieszanych należy wykonać otwory rewizyjne umożliwiające dostęp do urządzeń wentylacyjnych znajdujących się w przestrzeni stropu podwieszonego.
4. Wykonać kratki lub podcięcie w drzwiach o min. pow. czynnej 220cm².
5. Nawiewniki okienne wydawane wraz ze stolarką okienną przez branżę architektoniczną.

12. UWAGI KOŃCOWE – wykonania i odbiorów

1. Instalację wentylacji i klimatyzacji 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” COBRTI Instal W-wa 2002 r. i niniejszym projektem.
2. Wszystkie zastosowane przy wykonaniu projektowanych instalacji materiały i urządzenia muszą posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz stosowne atesty higieniczne, energetyczne, bezpieczeństwa i pożarowe.
3. Właściwa eksploatacja zaprojektowanych układów i urządzeń wymagać będzie:
 - opracowania odpowiednich instrukcji obsługi i eksploatacji, nadzoru i konserwacji,
 - przeszkolenia osoby (osób) zajmujących się ich nadzorem i bieżącą konserwacją,
 - okresowego serwisowania przez autoryzowane firmy.
4. Po wykonaniu instalacji wentylacji przeprowadzić precyzyjną regulację hydrauliczną sieci wentylacyjnej wg ilości powietrza podanej na rzutach oraz w tabeli ilości powietrza w każdym z pomieszczeń wentylowanych.
5. Po wykonaniu regulacji hydraulicznej instalacji wentylacji przeprowadzić pomiary sprawdzające poziom głośności w pomieszczeniach.
6. Dokładną lokalizację urządzeń wentylacyjnych oraz elementów nawiewnych i wywiewnych w pomieszczeniach ustalić w trakcie prac z porozumieniem z głównym projektantem oraz projektem aranżacji wnętrz.
7. Po zamontowaniu instalacji freonowej należy przedmuchać ją azotem, a następnie poddać próbie ciśnieniowej przez napełnienie azotem. Po pozytywnej próbie ciśnieniowej dokonać osuszenia poszczególnych obiegów za pomocą pompy próżniowej. Następnie można przystąpić do napełniania instalacji czynnikiem chłodniczym i przeprowadzić rozruch instalacji. Z wykonanych prób należy sporządzić stosowne protokoły.

13. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

1. Klimatyzacja freonowa

1.1. Klimatyzacja typu Multisplit- układ KL1

- jednostka zewnątrz KL1, o nominalnej mocy chłodniczej $Q_{ch}=7,9$ kW, czynnik chłodniczy: freon R32. Ilość: 1 kpl.,
- klimatyzator ścienny KL1.1, o nominalnej mocy chłodniczej $Q_{ch}=3,5$ kW; Ilość: 1 kpl.,
- klimatyzator ścienny KL1.2, o nominalnej mocy chłodniczej $Q_{ch}=5,3$ kW; Ilość: 1 kpl.,
- klimatyzator ścienny KL1.3, o nominalnej mocy chłodniczej $Q_{ch}=2,6$ kW; Ilość: 1 kpl.,
- instalacja freonowa z rur chłodniczych miedzianych, izolowanych:
6,4 Cu -40 mb
9,5 Cu - 40 mb,
- systemowa konstrukcja wsporcza typu bigfoot/zawiesia - 1 kpl.,
- próby i rozruch instalacji - 1 kpl.,
- instalacja freonowa prowadzona na zewnątrz w korytkach instalacyjnych PCV - 2m,
- instalacja skroplin z rur PCV łączonych przez klejenie $\phi 20$ (12m), syfon antyzapachowy $\phi 20$ (3 szt.),

1.2. Klimatyzacja typu Multisplit- układ KL2

- jednostka zewnątrz KL2, o nominalnej mocy chłodniczej $Q_{ch}=10,5$ kW, czynnik chłodniczy: freon R32. Ilość: 1 kpl.,
- klimatyzator ścienny KL2.1, o nominalnej mocy chłodniczej $Q_{ch}=5,3$ kW; Ilość: 1 kpl.,
- klimatyzator ścienny KL2.2, o nominalnej mocy chłodniczej $Q_{ch}=5,3$ kW; Ilość: 1 kpl.,
- klimatyzator ścienny KL2.3, o nominalnej mocy chłodniczej $Q_{ch}=2,6$ kW; Ilość: 1 kpl.,
- instalacja freonowa z rur chłodniczych miedzianych, izolowanych:
6,4 Cu -22 mb
9,5 Cu - 22 mb,
- systemowa konstrukcja wsporcza typu bigfoot/zawiesia - 1 kpl.,
- próby i rozruch instalacji - 1 kpl.,
- instalacja freonowa prowadzona na zewnątrz w korytkach instalacyjnych PCV - 2m,
- instalacja skroplin z rur PCV łączonych przez klejenie $\phi 20$ (22m), syfon antyzapachowy $\phi 20$ (3 szt.),

2. Centrala wentylacyjna N

- podwieszana, wewnętrzna;
- nawiewna $V_n=440$ m³/h;
- spręż dyspozycyjny $dP_n=200$ Pa;
- z nagrzewnicą wodną o mocy $Q_g=5,8$ kW, parametry czynnika: 75/55 stopni Celsjusza w zimie, zima temperatura nawiewu $t_n=20^{\circ}\text{C}$
- z chłodnicą freonową o mocy 1,7 kW, lato temperatura nawiewu $t_n=24^{\circ}\text{C}$
- wymiary: 1350x385x403 mm (dł. x szer. x wys.);
- waga: 74 kg;
- moc elektryczna $P_{el}=0,18$ kW, 1x230 V.

3. Agregat skraplający do centrali N

- jednostka zewnętrzna, o nominalnej mocy chłodniczej $Q_{ch}=2,6$ kW, czynnik chłodniczy: freon R32. Ilość: 1 kpl.,
- wymiary: 887x337x610 mm (dł. x szer. x wys.);
- waga: 29,1 kg;
- moc elektryczna $P_{el}=1,2$ kW, 1x230 V.
- instalacja freonowa z rur chłodniczych miedzianych, izolowanych:
6,4 Cu - 4 mb
9,5 Cu - 4 mb,
- systemowa konstrukcja wsporcza typu bigfoot/zawiesia - 1 kpl.,
- próby i rozruch instalacji - 1 kpl.,
- instalacja freonowa prowadzona na zewnątrz w korytkach instalacyjnych PCV - 2m,

14. TABELARYCZNE ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW