

## SPIS ZAWARTOŚCI:

### A CZĘŚĆ OPISOWA:

1. **Wentylacja mechaniczna.**
  - 1.1. Dane wyjściowe.
  - 1.2. Ogólna charakterystyka instalacji.
  - 1.3. Instalacja wentylacji mechanicznej – system NW1, NW2.
  - 1.4. Instalacja wentylacji mechanicznej – system WEN i WEW.
  - 1.5. Instalacja wentylacji mechanicznej – system CN, CW.
  - 1.6. Instalacja wentylacji mechanicznej – system SW1, TW1.
  - 1.7. Wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej
  - 1.8. Zabezpieczenia przeciwpożarowe.
  - 1.9. Regulacja przepływu powietrza.
  - 1.10. Rewizje kanałów
  - 1.11. Wytyczne branżowe wentylacja mechaniczna (elektryczne, konstrukcyjne, c.t, chłodzenia).
  - 1.12. Bilans powietrza wentylacji mechanicznej.
2. **Instalacja klimatyzacji.**
  - 2.1. Instalacja klimatyzacji pomieszczeń.
  - 2.1. Instalacja chłodnicza.
  - 2.2. Instalacja chłodzenia do central.
  - 2.2. Instalacja skroplin.
  - 2.4. Mocowanie urządzeń i przewodów, elektryczne- wytyczne.
3. **Instalacja ogrzewania.**
  - 3.1. Założenia ogólne i wyniki.
  - 3.2. Źródło ciepła.
  - 3.3. Instalacja centralnego ogrzewania grzejnikowego.
  - 3.4. Przejście ppoż.
  - 3.5. Ruraż w instalacji ogrzewania.
  - 3.6. Wytyczne elektryczne.
  - 3.7. Izolacja rurociągów.
4. **Woda i kanalizacja.**
  - 4.1. Instalacja wody.
  - 4.2. Wykorzystanie wód deszczowych.
  - 4.3. Przejścia ppoż.
  - 4.4. Ruraż instalacji.
  - 4.5. Hydranty
  - 4.6. Instalacja kanalizacji sanitarnej.
  - 4.7. Przejścia p.poż. instalacji kanalizacji.
  - 4.8. Instalacja kanalizacji deszczowej.
  - 4.9. Wytyczne elektryczne.

### CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

WM1 RZUT PIWNICY - INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ .....	skala 1: 100
WM2 RZUT PARTERU - INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ .....	skala 1: 100
WM3 RZUT PIĘTRA - INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ .....	skala 1: 100
WM4 RZUT DACHU- INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ .....	skala 1: 100
KL1 RZUT PIWNICY - INSTALACJA KLIMATYZACJI .....	skala 1: 100
KL2 RZUT PARTERU - INSTALACJA KLIMATYZACJI .....	skala 1: 100
KL3 RZUT PIĘTRA - INSTALACJA KLIMATYZACJI .....	skala 1: 100
KL4 RZUT DACHU- INSTALACJA KLIMATYZACJI .....	skala 1: 100
CO1 RZUT PIWNICY - INSTALACJA OGRZEWANIA .....	skala 1: 100
CO2 RZUT PARTERU - INSTALACJA OGRZEWANIA .....	skala 1: 100
CO3 RZUT PIĘTRA - INSTALACJA OGRZEWANIA .....	skala 1: 100
W1 RZUT PIWNICY - INSTALACJA WODY .....	skala 1: 100

W2 RZUT PARTERU - INSTALACJA WODY .....	skala 1: 100
W3 RZUT PIĘTRA - INSTALACJA WODY .....	skala 1: 100
K1 RZUT PIWNICY - INSTALACJA KANALIZACJI .....	skala 1: 100
K2 RZUT PARTERU - INSTALACJA KANALIZACJI .....	skala 1: 100
K3 RZUT PIĘTRA - INSTALACJA KANALIZACJI .....	skala 1: 100
K4 RZUT DACHU - INSTALACJA KANALIZACJI .....	skala 1: 100
ZAGOSPODAROWANIE TERENU .....	skala 1: 500

## **1. WENTYLACJA MECHANICZNA.**

### **1.1. DANE WYJŚCIOWE.**

Przy doborze systemu, określeniu wymaganej krotności wymiany oraz parametrów powietrza nawiewanego posłużono się wytycznymi zawartymi w poniższych dokumentach:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z 2002 r. Nr 33, poz. 270, oraz z 2004 r. Nr 109, poz. 1156) z późniejszymi zmianami.
- PN-B-03430:1983. Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
- PN-B-03430:1983/Az3:2000. Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania (Zmiana Az3).
- PN-B-03421:1978. Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-B-03420:1976. Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-B-02151-02:1987. Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

### **1.2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA INSTALACJI.**

Systemy wentylacji bytowej podzielono na:

- » NW1 – system wentylacji nawiewno – wywiewnej budynku
- » NW2 – system wentylacji nawiewno - wywiewnej widowni
- » WEN – system wentylacji nawiewnej węzła cieplnego
- » WEW – system wentylacji wywiewnej węzła cieplnego

- » SW1 – system wentylacji wywiewnej sanitariatów
- » TW1 - system wentylacji wywiewnej pom. technicznych i magazynów.
- » CN – system wentylacji nawiewnej na potrzeby kompensacji powietrza do projektorów
- » CW1, CW2 – system wentylacji wywiewnej z projektorów

Szczegółowy opis rozwiązań dla poszczególnych instalacji przedstawiono w dalszej części opracowania.

### 1.3. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ – SYSTEM NW1, NW2.

Systemy obsługiwane przez centrale wentylacyjne nawiewno – wywiewne, zlokalizowane na dachu budynku. W ramach obróbki powietrza w centralach założono filtrację powietrza ( nawiew/wywiew = F7/M5), odzysk ciepła – wymiennik krzyżowy, nagrzewnico – chłodnice freonową zasilaną z agregatów chłodniczych. Zasysanie powietrza świeżego oraz wyrzut powietrza centrali przez zblokowaną czerpnię/wyrzutnie powietrza. Od strony kanału czerpanego i wyrzutowego przy centrali zaprojektowano przepustnice odcinające. W celu ograniczenia hałasu centrale oraz kanały wyposażono w tłumiki powietrza. Instalacja wykonana z przewodów wentylacyjnych z blachy stalowej ocynkowanej. Całość wewnętrznej instalacji należy zaizolować wełną mineralną w okładzinie z folii aluminiowej grubości 40 mm. Przewody prowadzone na zewnątrz zaizolować wełną o grubości 80mm, a prowadzone na zewnątrz budynku zabezpieczyć przed warunkami atmosferycznymi blachą alu-ocynk 0.75 mm.

Jako elementy nawiewne/wywiewne należy stosować kratki wentylacyjne z przepustnicami, zawory wentylacyjne lub anemostaty ze skrzynkami rozprężnymi. Nawiew na widownię spod krzesełek nawiewnikami do stosowania w stopniach (nawiew wirowy) oraz nawiewnikami szczelinowymi.

#### **Centrala wentylacyjna**

Podłączenie centrali do instalacji za pośrednictwem króćców elastycznych.

Parametry do doboru centrali wentylacyjnej:

- ilość powietrza wentylacyjnego – nawiew/wywiew: \_\_\_\_\_ 3100/2100 m<sup>3</sup>/h – NW1
- ilość powietrza wentylacyjnego – nawiew/wywiew: \_\_\_\_\_ 12000/12000 m<sup>3</sup>/h – NW2
- temperatura powietrza nawiewanego – lato/zima: \_\_\_\_\_ min. 18 C / max. +20°C
- temperatura w pomieszczeniach – lato/zima: \_\_\_\_\_ max. 24 C / +20°C
- temperatura powietrza zewnętrznego – lato/zima: \_\_\_\_\_ +30°C/-20°C

Zapewniono dostęp serwisowy do central. Instalacje wyłączone podczas wystąpienia warunków pożaru. Centrala spełnia wymogi Rozporządzenia KE 1253/2014. Centrale posadowić na podkładkach antywibracyjnych. Należy wykonać konstrukcję wsporczą pod centrale. Wszystkie urządzenia powinny być wyposażone w pełną automatykę i dostarczone z szafą sterującą producenta centrali. Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić koszty montażu, uruchomienia oraz

okablowania urządzeń. W automatyce przewidzieć możliwość podłączenia wentylatorów wywiewnych (dachowych). Praca centrali ze stałą wydajnością.

#### **1.4. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ – SYSTEM WEN I WEW.**

Projektuje się nawiew i wywiew powietrza z pomieszczenia węzła ciepłego poprzez centralkę nawiewną z nagrzewnicą elektryczną i wentylator kanałowy wywiewny. Praca wentylatorów ze stałą wydajnością

– **Zestawienie parametrów technicznych systemu.**

**A. Parametry wentylatora nawiewnego WEN**

- Wentylator nawiewny EC z filtrem i nagrzewnicą elektryczną
- Wydatek= max.200 m<sup>3</sup>/h
- Połączenie elastyczne.
- Wyłączony podczas pożaru, praca równoczesna z wentylatorem WEW
- Praca ze stałą wydajnością.
- Wykonanie podwieszane wewnętrzne.

**B. Parametry wentylatora wywiewnego WEW**

- Wentylator wywiewny kanałowy
- Wydatek= max. 200 m<sup>3</sup>/h
- Praca ze stałą wydajnością.
- Przy wentylatorze należy montować tłumiki powietrza, króćce elastyczne, klapę zwrotną, opaski zaciskowe, potencjometr.

Zakładane parametry powietrza:

- temperatura powietrza nawiewanego – lato/zima: \_\_\_\_\_ wynikowo / max. +20°C
- temperatura w pomieszczeniach – lato/zima: \_\_\_\_\_ wynikowo /+20°C
- temperatura powietrza zewnętrznego – lato/zima: \_\_\_\_\_ +30°C/-20°C

Przed urządzeniami należy montować tłumiki powietrza, króćce elastyczne, klapę zwrotną, opaski zaciskowe, przeciwkołnierz, potencjometr, wyłącznik serwisowy.

## 1.5. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ – SYSTEM CN, CW.

Projektuje się nawiew kompensujący do projektorów. Należy wykonać centralne nawiewną z nagrzewnicą el. oraz filtrami G4 o wydajności 250 m<sup>3</sup>/h. Włączenie centralki w momencie uruchomienia się jednego z projektorów (włączenia wentylatorów CW1 lub CW2).

Projektuje się wywiew powietrza z projektorów. Należy zastosować wentylatory wyciągowe o wydajności 250 m<sup>3</sup>/h każdy (osobny dla każdego z projektorów). Podłączenie do wyrzutni dachowej za pomocą elastycznych flexów fi 160 (uwaga projektory przesuwne, należy wykonać rure flex z nadдатkiem wynikającym z przesuwania się projektorów). Włączenie wentylatorów wyciągowych w momencie włączenia projektora. Przed każdym wentylatorem montować szczelną klapę zwrotną zabezpieczającą projektory przed mrozem, chłodem i cofaniem się powietrza z zewnątrz budynku.

### – Zestawienie parametrów technicznych systemu.

#### A. Parametry wentylatora nawiewnego CN

- Wentylator nawiewny EC z filtrem i nagrzewnicą elektryczną
- Wydatek= max.250 m<sup>3</sup>//h
- Połączenie elastyczne.
- Wyłączony podczas pożaru, praca równoczesna z wentylatorem CW1 lub CW2
- Praca ze stałą wydajnością.
- Wykonanie podwieszane wewnętrzne.

#### B. Parametry wentylatora wywiewnego CW1, CW2

- Wentylator wywiewny kanałowy
- Wydatek= max. 250 m<sup>3</sup>//h
- Praca ze stałą wydajnością.
- Przy wentylatorze należy montować tłumiki powietrza, króćce elastyczne, klapę zwrotną, opaski zaciskowe, potencjometr.
- Wyłączony podczas pożaru.

Zakładane parametry powietrza:

- temperatura powietrza nawiewanego – lato/zima: \_\_\_\_\_ wynikowo / max. +20°C
- temperatura w pomieszczeniach – lato/zima: \_\_\_\_\_ wynikowo /+20°C
- temperatura powietrza zewnętrznego – lato/zima: \_\_\_\_\_ +30°C/-20°C

Przed urządzeniami należy montować tłumiki powietrza, króćce elastyczne, klapę zwrotną, opaski zaciskowe, przeciwkołnierz, potencjometr, wyłącznik serwisowy.

## 1.6. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ – SYSTEM SW1, TW1.

Projektuje się ciągły wyciąg powietrza z pomieszczeń sanitarnych, technicznych, magazynowych za pośrednictwem wentylatorów wyciągowych dachowych poprzez osobne piony wentylacyjne. Nawiew bezpośrednio, lub pośrednio przez otwory transferowe w drzwiach do pomieszczeń. Kompensacja powietrza zapewniona poprzez systemy wentylacyjne centrali NW1. Praca wentylatorów wywiewnych ze stałą projektowaną wydajnością, jednoczesna z centralą.

Aby zapewnić dopływ powietrza kompensacyjnego z pomieszczeń sąsiednich skrzydła drzwi do pomieszczeń wyposażonych w wyciąg powietrza należy wyposażyć w kratki transferowe o powierzchni netto min. 220cm<sup>2</sup>, umieszczone w dolnej części skrzydła.

Wywiew powietrza realizowany przez zawory wentylacyjne lub kratki wentylacyjne. Przed wywiewnikami montować przepustnice powietrza.

Instalacja wykonana z blachy stalowej ocynkowanej. Instalacja izolowana (wełna mineralna grubości 20mm).

### – Zestawienie parametrów technicznych systemu.

WSPÓŁPRACA Z CENTRALĄ	NAZWA	SYSTEM	WYDATEK
-	-	-	m <sup>3</sup> /h
N1	WENTYLATOR	SW1	500
N1	WENTYLATOR	TW1	460

Praca wentylatorów ze stałą projektowaną wydajnością.

Przed wentylatorami należy montować tłumiki powietrza, króćce elastyczne, klapę zwrotną, opaski zaciskowe, przeciwkołnierz, potencjometr. Przejście przez dach uszczelnić.

## 1.7. WYKONANIE INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Instalacja wykonana z typowych prefabrykatów wentylacyjnych o przekroju prostokątnym i okrągłym (spiro). Kanały wentylacyjne systemów wykonać i zmontować w klasie szczelności B (PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-B-03434:1999) z blachy stalowej ocynkowanej lub jako kanały chemoodporne (uwaga wyszczególnienie wykonania wg systemów poniżej). Systemy wykonać w klasie niskociśnieniowej lub średniociśnieniowej. Grubość blachy na kanały (zgodnie z poniższą tabelką) przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały

słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami. Niektóre kanały wykonać z tzw. luźnym kołnierzem. Podczas montażu w razie konieczności należy odcinek kanału przyciąć na żądany wymiar, zamontować kołnierz i przyłączyć do sieci. Należy zapewnić dodatkowe wzmocnienia na instalacji poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku. Zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażać w łopatki kierownicze. Wszystkie kanały wraz z uzbrojeniem (nawiewniki i wywiewniki, tłumiki akustyczne) podwieszać w sposób trwały i pewny, oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Podtrzymywać przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodami lub mocować przy pomocy łączników z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową. Podwieszać przy pomocy prętów gwintowanych mocowanych do konstrukcji. W każdym przypadku mocowania bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora, co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.

PN-B-03434		
Wymiar boku [mm]	Niskociśnieniowe -400Pa / +1000Pa	Średniociśnieniowe -1000Pa / +2500Pa
	minimalna grubość blachy [mm]	minimalna grubość blachy [mm]
100 - 499	0,6	0,7
500 - 999	0,8	0,9
1000 - 2000	1,0	1,1
2001 - 4000	1,1	1,2

Szczegóły wykonania systemów wentylacji:

a) Instalacja wykonana z przewodów wentylacyjnych z blachy stalowej ocynkowanej. Całość wewnętrznej instalacji należy zaizolować wełną mineralną w okładzinie z folii aluminiowej grubości 40 mm. Przewody prowadzone na zewnątrz lub przez pomieszczenia nieogrzewane zaizolować wełną o grubości 80mm, a prowadzone na zewnątrz budynku zabezpieczyć przed warunkami atmosferycznymi blachą alu-ocynk 0.75 mm.

Dotyczy systemów: NW1, NW2, WEN.

b) Instalacja wykonana z blachy stalowej ocynkowanej. Instalacja izolowana (wełna mineralna grubości 20mm).

Dotyczy systemów: SW1, TW1

## 1.8. ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWE.

Przy przejściach wszystkich instalacji przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zastosować klapy p.poż. o odpowiedniej odporności ogniowej. W budynku należy montować klapy z siłownikiem 24V sterowane przerwą z dwoma krańcówkami. .

## **1.9. REGULACJA PRZEPŁYWU POWIETRZA.**

W projekcie założono zastosowanie na głównych odgałęzieniach oraz przed nawiewnikami i wywiewnikami – przepustnice ręczne.

## **1.10. REWIZJE KANAŁÓW**

W celu umożliwienia czyszczenia kanałów, na wszystkich kanałach, do których nie ma dostępu poprzez demontaż nawiewników i wywiewników, zaprojektowano klapy rewizyjne co maksimum 10m oraz w miejscach zmiany kierunku (kolana i łuki wyposażone łopatki kierownicze), przy przepustnicach, tłumikach, przy dużych zmian wysokości kanałów oraz klapach ppoż.



### 1.11. WYTYPY BRANŻOWE WENTYLACJA MECHANICZNA (ELEKTRYCZNE, KONSTRUKCYJNE, C.T, CHŁODZENIA).

LP	WENTYLACJA BYTOWA	SYSTEM N	SYSTEM W	Nawiew	Wywiew	Masa	Moc elektryczna/zasilanie	Chłodnico-nagrzewnica freonowa (R410A)	Nagrzewnica el.
				m3/h	m3/h	kg	-	kW	kW
1	Centrala NW1	N1	W1	3100	2100	600	15 kW / 400V	18.71/10.65	12,00
2	Centrala NW2	N2	W2	12000	12000	1600	37 kW / 400V	72.54/20.18	21,00
3	Centrala WEN - WĘZŁ CIEPLNY NAWIEW	WEN	-	200	0	10	3.2 kW / 230V	-	3,00
4	Wentylator WEW - WĘZŁ CIEPLNY WYWIEW	-	WEW	-	200	5	0.2 kW / 230V	-	-
5	Wentylator SW1 TOALETY WYWIEW	-	SW1	-	499	5	0.3 kW / 230V	-	-
6	Centralka nawiewna na potrzeby kompensacji powierza do chłodzenia projektorów	CN	-	250	-	15	3.17 kW / 230V	-	3,00
7	Wentylatory wyciągowe do projektorów	-	CW1,CW2	-	250	5	0.2 kW / 230V	-	-
8	Wentylator TW1 TOALETY WYWIEW	-	TW1	-	499	5	0.3 kW / 230V	-	-

### 1.12. BILANS POWIETRZA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Pow. F	Kub. V	ILOŚĆ OSÓB	DOBRANY NAWIEW		DOBRANY WYWIEW		SYST
					Vn	k	Vw	k	
-	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	1/h	m <sup>3</sup> /h	1/h	-
PIWNICA									
00.10	TOALETA MĘSKA	11,03	30,0	-	150	5,0	150	5,0	N1+SW1
00.01	TOALETA DAMSKA	17,03	46,3	-	200	4,3	200	4,3	N1+SW1

00.02	ZAPLECZE SPRZĘTU	9,57	26,0	0	t(0)	0,0	40	1,5	N1+TW1
00.03	SERWEROWNIA	5,98	16,3	0	t(0)	0,0	50	3,1	N1+TW1
00.04	POM. ELEKTRYCZNE	5,98	16,3	0	t(0)	0,0	50	3,1	N1+TW1
00.05	WĘZEL CIEPLNY	12,97	35,3	0	200	5,7	200	5,7	WEN+WEW
00.06	PRZYŁĄCZ WODY	5,75	15,6	0	50	3,2	50	3,2	N1+TW1
00.07	PRZESTRZEŃ TECHNICZNA	14,82	40,3	0	140	3,5	t(0)	0,0	N1+W1
00.08	ZAPLECZE KINOTECH.	21,60	58,8	0	t(0)	0,0	50	0,9	N1+TW1
00.09	WINDA	3,45	9,4	0	-	-	-	-	-
00.11	KORYTARZ	19,57	53,2	0	50	0,9	t(0)	0,0	N1+W1
PARTER									
0.01	HOL	180,00	606,6	0	1 400	2,3	1 350	2,2	N1+W1
0.04	ZAPLECZE	7,66	25,8	0	t(0)	0,0	60	2,3	N1+TW1
0.03	TOALETA	2,97	10,0	0	t(0)	0,0	50	5,0	N1+SW1
0.06	ZAPLECZE	3,44	11,6	0	t(0)	0,0	30	2,6	N1+TW1
0.07	ZAPLECZE	15,90	53,6	0	100	1,9	70	1,3	N1+TW1
0.08	PRZEDSIONEK	4,40	14,8	0	50	3,4	50	3,4	N1+W1
0.09	WIDOWNIA	176,09	1 408,7	150	12 000	8,5	12 000	8,5	N2+W2
0.02	KAWIARNIA	30,02	101,2	5	150	1,5	90	0,9	N1+W1
0.05	TOALETA	5,83	19,6	0	50	2,5	50	2,5	N1+SW1
PIĘTRO									
1.01	POM. NARAD	8,78	28,1	2	60	2,1	60	2,1	N1+W1
1.02	BIURO	10,76	34,4	2	60	1,7	60	1,7	N1+W1

1.04	WC	4,81	15,4	0	t(0)	0,0	50	3,2	N1+SW1
1.05	POM. SOCJALNE	5,73	18,3	0	t(0)	0,0	50	2,7	N1+W1
1.06	KOMUNIKACJA	20,67	66,1	0	100	1,5	100	1,5	N1+W1
1.07	SERWEROWNIA	8,47	27,1	0	100	3,7	100	3,7	N1+TW1
1.08	MONTAŻ I OCENA PRODUKCJI	8,68	27,8	0	50	1,8	50	1,8	N1+W1
1.09	REŻYSERKA	16,67	53,3	3	90	1,7	90	1,7	N1+W1
1.10	PROJEKTOROWNIA	17,26	55,2	0	150	2,7	150	2,7	N1+W1
1.11	PRZEDSIONEK	2,46	7,9	0	50	6,4	50	6,4	N1+W1
1.03	KORYTARZ SCHODY	19,92	63,7	0	100	1,6	t(0)	0,0	N1+W1
1.12	GALERIA	22,95	73,4	0	-	-	-	-	-

## **2. INSTALACJA KLIMATYZACJI.**

### **2.1. INSTALACJA KLIMATYZACJI POMIESZCZEŃ.**

Instalacja klimatyzacji w budynku w biurach została zaprojektowana w oparciu o dwururowy system VRF. System ten umożliwia chłodzenie lub grzanie w przedmiotowym obiekcie. System klimatyzacyjny VRF działa na zasadzie bezpośredniego odparowania zmiennej ilości czynnika chłodniczego, pracując na czynniku chłodniczym R410a. System klimatyzacji VRF umożliwia precyzyjną regulację temperatury pomieszczeń poprzez ciągłą regulację przepływu czynnika chłodniczego w zależności od obciążenia chłodniczego lub grzewczego jednostek wewnętrznych oraz współpracę ze sterownikami indywidualnym.

Zastosowanie systemu klimatyzacji wyposażonego w sterowanie inwerterowe sprężarkami pozwoli na precyzyjne pokrywanie zysków oraz strat ciepła w pomieszczeniach poprzez płynną regulację wydajności chłodniczej (grzewczej) jednostek zewnętrznych, które dostosowują swoją moc do bieżącego obciążenia jednostek wewnętrznych. Rozwiązanie to czyni system ekonomicznym i wydłuża jego okres eksploatacji w porównaniu do systemów wyposażonych w sprężarki typu ON/OFF.

System klimatyzacji powinien zachowywać ciągłą i nieprzerywaną pracę podczas nieoczekiwanego zdjęcia zasilania z jakiegokolwiek jednostki wewnętrznej. Gwarantuje to innym użytkownikom utrzymanie komfortu ich pracy.

Wszystkie podzespoły instalacji VRF skonstruowane są z naciskiem na wysoką wydajność, co w połączeniu z czynnikiem chłodniczym R410a pozwala uzyskać jak najlepsze wartości współczynnika sprawności COP. Specjalna konstrukcja wymiennika ciepła w urządzeniu zewnętrznym oraz regulowane inwerterowo wentylatory skraplacza gwarantują optymalny poziom hałasu urządzenia zewnętrznego. We wszystkich urządzeniach zewnętrznych stosowany jest wymiennik ciepła z powłoką antykorozyjną. Specjalna struktura zewnętrzna żaluzji sprawia, iż nie przywierają do nich zanieczyszczenia.

Jako jednostki wewnętrzne zaprojektowano klimatyzatory ściennie.

Przewidziano sterowanie centralne systemów poprzez sterowniki webowe.

System podzielono na: VRF (budynek cz.1) o mocy 16.5 kW, VRF (budynek cz. 2) o mocy 16.5 kW, VRF (technologia) o mocy 14.0 kW (uwaga tryb chłodzenia dla pom. technologii przez cały rok)

Dla pomieszczeń technicznych (serwerowni i UPS) zaprojektowano jednostki zewnętrzne pracujące cały rok w trybie chłodzenia. Jako jednostki wewnętrzne zaprojektowano klimatyzatory ściennie. Dodatkowo system w serwerowni zdublowano na wypadek awarii. Systemy podzielono na Split 1 o mocy 10 kW (serwerownia), Split 2 o mocy 10 kW (serwerownia rezerwa, Split 3 o mocy 5 kW (UPS), Split 4 o mocy 5 kW (UPS rezerwa).

Jednostki zewnętrzne klimatyzacji posadowić na podkonstrukcji typu big-foot.

### **2.1. INSTALACJA CHŁODNICZA.**

Instalację czynnika chłodniczego łączącą jednostki wewnętrzne z jednostkami zewnętrznymi projektuje się z przewodów miedzianych chłodniczych z fabryczną izolacją polietylenową (rury preizolowane).

W pomieszczeniu należy zamontować sterownik przewodowy połączony z jednostką przewodem 2- żyłowym, alternatywnie klimatyzatory wyposażać w piloty bezprzewodowe (do decyzji inwestora). Lokalizacja sterowników przewodowych w pomieszczeniach - przy włączniku światła.

## **2.2. INSTALACJA CHŁODZENIA DO CENTRAL.**

Dla centrali NW1 zaprojektowano 1 agregat grzewczo - chłodniczy o mocy 22/20 kW.

Dla centrali NW2 zaprojektowano 3 agregaty grzewczo - chłodnicze o mocy 27/25 kW każdy.

Jednostki zewnętrzne klimatyzacji posadowić na podkonstrukcji typu big-foot. Instalacje wykonać z rur miedzianych preizolowanych.

## **2.2. INSTALACJA SKROPLIN.**

Od każdej jednostki wewnętrznej wykonać podłączenie instalacji skroplin. Prowadzić pod stropem. W przypadku braku możliwości podłączenia grawitacyjnie należy przy klimatyzatorze montować pompkę skroplin. Włączyć do pionów lub poziomów kanalizacji sanitarnej pod stropem. Włączenie do pionu wykonać poprzez syfon - zakres instalacji wod.- kan.

## **2.4. MOCOWANIE URZĄDZEŃ I PRZEWODÓW, ELEKTRYCZNE- WYTYCZNE.**

Należy wykonać podkonstrukcję wsporcze pod jednostki zewnętrzne klimatyzacji dostosowane do ciężaru jednostek. Jednostki montować do ściany.

Należy zasilić jednostki zewnętrzne klimatyzacji:

- dla centrali NW1 – 3x400V, 7 kW. Masa: 200 kg
- dla centrali NW2 – 3x400V, 3x8 kW. Masa: 3 x 200 kg.
- dla budynku 3x400V, 5 kW. Masa: 150 kg
- dla budynku 3x400V, 5 kW. Masa: 150 kg
- dla technologii 3x400V, 5 kW. Masa: 150 kg
- dla serwerowni 3x400V, 3.5 kW. Masa: 150 kg
- dla serwerowni (rezerwa) 3x400V, 3.5 kW. Masa: 150 kg
- dla UPS 3x400V, 2.0 kW. Masa: 100 kg
- dla UPS (rezerwa) 3x400V, 2.0 kW. Masa: 100 kg
- Klimatyzatory wewnętrzne – 230V – sztuk 11

## **3. INSTALACJA OGRZEWANIA.**

### **3.1. Założenia ogólne i wyniki.**

Obliczone zapotrzebowanie na ciepło uwzględnia stratę ciepła przez przenikanie oraz przez wentylację mechaniczną.

Do obliczeń założono:

- rodzaj ogrzewania: wodne pompowe, obieg grzejniki płytowe oraz klimakonwektory podłogowe
- obliczeniowa temperatura wody grzewczej: 70/50C
- strefa klimatyczna III
- moc obliczeniowa na ogrzewanie ok. 33 kW
- temperatury wewnętrzne w pomieszczeniach oznaczono na rysunkach

### **3.2. Źródło ciepła.**

Źródłem ciepła dla budynku będzie istniejący węzeł cieplny jedno-funkcyjny. Węzeł pozostawić bez zmian.

### **3.3. Instalacja centralnego ogrzewania grzejnikowego.**

Zaprojektowano grzejniki płytowe profilowe zaworowe lub klimakonwektory grzewcze podłogowe.

Na podłączeniu do grzejników płytowych dolnozasilanych należy zainstalować elementy przyłączeniowe do systemów dwururowych z odcięciem do grzejników kompaktowych. Każdy grzejnik dolno zasilany jest standardowo wyposażony we wbudowaną wkładkę zaworową, oraz wkręcony korek zaślepiający i odpowietrzający. Mocowanie grzejników do ścian..

W najwyższych punktach instalacji tj. na zakończeniu pionów zamontować automatyczne odpowietrzniki oraz zawory odcinające umożliwiające konserwację odpowietrznika. W najniższych punktach montować zaworu spustowe. Instalacje prowadzić ze spadkiem w kierunku węzła.

### **3.4. Przejście ppoż.**

Przejścia zaznaczono na rzutach w sposób schematyczny. Przejścia wykonać wg. poniższych wytycznych:

- Przepusty instalacyjne w ścianie lub stropie oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć odporność ogniową równą odporności ogniowej tego oddzielenia lub wyższe.
- Izolacje cieplne i akustyczne na rurach stalowych lub z tworzywa sztucznego zastosowane w instalacjach: wodociągowej, kanalizacyjnej, grzewczej i chłodniczej powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia
- Należy zastosować odpowiednie do rodzaju i średnicy przewodu przejścia instalacyjne, posiadające aktualne aprobaty, dopuszczenia i certyfikaty zgodności. Montaż przejść instalacyjnych należy wykonać zgodnie z odnośnymi instrukcjami montażu.
- Przejścia przez ściany i stropy rur palnych o średnicy do 160mm zabezpieczyć opaskami ogniochronnymi -umieszczona w środku ściany lub min. 10mm od spodu stropu. Przestrzeń pomiędzy rurą, a ścianą wypełnić zaprawą cementową.
- Przejścia rurociągami przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać zgodnie z instrukcją montażu opracowaną przez producenta systemu oraz z dyspozycją zawartą w części rysunkowej.
- Otwory w konstrukcji wypełnić wełną mineralną przy przejściu większej ilości rur.

### 3.5. Ruraż w instalacji ogrzewania.

Wykonanie instalacji grzewczej oraz piony zaprojektowano z rur PERT/AL/PERT oraz z rur stalowych zaciskanych. Montaż i połączenia zaciskowe przewodów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Wykonanie instalacji posadzkowej należy wykonać ze szczególną starannością. Przy wykonywaniu należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji producenta. Wykonawca powinien posiadać certyfikat wydany przez producenta systemu instalacyjnego i uprawniający do wykonywania instalacji. W celu umożliwienia samokompensacji przewodów należy je układać w elastycznym materiale w izolacji termicznej nierozprzestrzeniającej ognia. Rury mocować do podłoża pojedynczymi lub podwójnymi hakami. Zanim nastąpi przykrycie rurociągów betonem wykonać należy próbę ciśnieniową instalacji. W trakcie wylewania przewody powinny być pod ciśnieniem.

Przewody prowadzić ze spadkiem w kierunku kotłowni. Kompensacja wydłużeń termicznych wywołanych pracą instalacji grzewczej zostanie zapewniona przez zastosowanie kompensacji naturalnej.

### 3.6. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE.

Należy zasilić jednostki zewnętrzne klimatyzacji:

- kurtyny powietrzne el., 3 kW – sztuk 5

### 3.7. Izolacja rurociągów.

Całość rurociągów instalacji należy zaizolować cieplnie. Piony i przewody w posadzkach i pod stropem z izolacji nierozprzestrzeniającej ogień NRO o grubości zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 wraz z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Grubości izolacji.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi	1/2 wymagań z poz. 1-4

	pomieszczeniami różnych użytkowników	
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

#### 4. WODA I KANALIZACJA.

. Budynek jest wyposażony w:

- Istniejące przyłącze wodociągowe oraz ist. wodomierz – bez zmian
- kanalizację sanitarną podłączoną do sieci zewnętrznej – bez zmian

Dla tego budynku, przewiduję się wykorzystanie istniejącego przyłącza wodociągowego do budynku Średnica instalacji wodnej zostaje bez zmian.

Ścieki sanitarne będą odprowadzane poprzez istniejące przyłącze kanalizacji sanitarnej. Średnica wyjścia kanalizacji bez zmian.

##### 4.1.INSTALACJA WODY.

Węzły sanitarne będą zasilane z ist. przyłącza. Zestaw wodomierza głównego będzie znajdował się w pomieszczeniu technicznym. Lokalizacja ist. wodomierza bez zmian.

Na instalacji wody użytkowej zamontować zawór pierwszeństwa będący kombinacją regulatora ciśnienia oraz zaworu priorytetu zamykający dopływ wody do instalacji wody użytkowej w przypadku poboru wody na cele p.pożarowe. Zawór zamyka się w momencie spadku ciśnienia przed zaworem. Na wodę hydrantową projektuje się hydrofor ppoż.

Woda ciepła dla budynku będzie z podgrzewaczy elektrycznych pojemnościowych lub z pompy ciepła cwu. Pompa ciepła c.w.u. ze zbiornikiem o pojemności 110l, wspomagany grzałką elektryczną. Urządzenie zlokalizowane zostanie w pomieszczeniu łazienek. Urządzenie w wykonaniu wiszącym, z wykorzystaniem powietrza z zewnątrz i wyrzutem powietrza na zewnątrz. Pompę ciepła zamontować zgodnie z wytycznymi producenta.

##### Dane techniczne urządzenia:

- |   |               |
|---|---------------|
| - pojemność zasobnika   | 110l          |
| - maksymalne ciśnienie robocze  | 0,6 MPa       |
| - średnica wlotu/wylotu powietrza   | 150mm         |
| - ciężar  | 50kg          |
| - moc grzałki   | 1200W         |
| - minimalna temp. Pomieszczenia   | 5 °C          |
| - maksymalna ilość ciepłej wody w jednorazowym poborze przy 55°C  | 93l           |
| - maksymalna temp wody z pompą ciepła   | 62°C          |
| -maksymalna temperatura wody z grzałką  | 75°C          |
| - zasilanie elektryczne   | 230V 2500W 6A |
| - podłączyć kanały powietrzne fi150. Kanał wykonać z kształtek systemowych producenta. Przewody prowadzić pod stropem pomieszczenia, wyprowadzić przez ścianę zewnętrzną na zewnątrz. Zakończyć |               |



kratka. Przy montażu przewodów zachować maksymalną długość przewodów z uwzględnieniem wszystkich kształtek na kanałach.

Skropliny:

- podłączyć do odpływu kanalizacji grupę zabezpieczającą oraz odpływ kondensatu

Zasilanie:

- do urządzenia doprowadzić zasilanie elektryczne 230V 2500W 6A

## **4.2. WYKORZYSTANIE WÓD DESZCZOWYCH.**

Projektuje się stację deszczową pobierającą wodę ze zbiornika wód deszczowych. Stację deszczową w budynku podłączyć do toalet w budynku. Wykonać opomiarowanie za pomocą wodomierzy dla wody ze zbiornika deszczowego oraz dla wody z wodociągu (użycie wody z wodociągu dot. przypadku braku do wody w zbiorniku wód deszczowych). Dodatkowo w zbiorniku montować pompe wspomagającą pracę stacji deszczowej.

## **4.3. PRZEJŚCIA PPOŻ.**

- Przepusty instalacyjne w ścianie lub stropie oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć odporność ogniową równą odporności ogniowej tego oddzielenia lub wyższe.
- Izolacje cieplne i akustyczne na rurach stalowych lub z tworzywa sztucznego zastosowane w instalacjach: wodociągowej, kanalizacyjnej, grzewczej i chłodniczej powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia
- Należy zastosować odpowiednie do rodzaju i średnicy przewodu przejścia instalacyjne, posiadające aktualne aprobaty, dopuszczenia i certyfikaty zgodności. Montaż przejść instalacyjnych należy wykonać zgodnie z odnośnymi instrukcjami montażu.
- Przejścia przez ściany i stropy rur palnych o średnicy do 160mm zabezpieczyć opaskami ogniochronnymi -umieszczona w środku ściany lub min. 10mm od spodu stropu. Przestrzeń pomiędzy rurą, a ścianą wypełnić zaprawą cementową.
- Przejścia rurociągami przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać zgodnie z instrukcją montażu opracowaną przez producenta systemu oraz z dyspozycją zawartą w części rysunkowej.
- Otwory w konstrukcji wypełnić wełną mineralną przy przejściu większej ilości rur.

## **4.4. RURAŻ INSTALACJI.**

Wykonanie instalacji zaprojektowano z rur PE-RT/Al/PE-RT oraz z rur stalowych zaciskanych. Połączenia rur i kształtek wykonać techniką zaciskową. Montaż przewodów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Izolacja rurociągów.

Całość rurociągów instalacji należy zaizolować cieplnie. Piony i przewody w posadzkach izolacją nierozprzestrzeniającą ogień o grubości zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 wraz z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Grubości izolacji.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

#### 4.5. HYDRANTY

W celu ochrony przeciwpożarowej przewiduje się zastosowanie hydrantów wewnętrznych 25 lub 52 z węzłem półsztywnym i hydrantów 52 z węzłem płasko składanym w szafce przeznaczonej do zawieszenia na ścianie zgodnie z PN-89/M-51028. Hydranty umieszczone będą w miejscach wskazanych w części rysunkowej.

W skład hydrantu wchodzi:

- szafka hydrantowa uniwersalna;
- zawór hydrantowy;
- zwijadło węża z osią wodną i węzłem tłoczny półsztywnym lub składanym zgodny z normą PN-EN 694; wąż jest zakończony prądownicą hydrantową spełniającą wymagania PN-EN 671-1połączoną na stałe z węzłem;
- gaśnica.

Zawór hydrantowy należy montować na wysokości 1350 mm ± 100 mm liczonej od podłogi.

Instalację hydrantową należy zaizolować termicznie izolacją nierozprzestrzeniającą ogień o grubości 13mm

#### **4.6. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.**

W celu odprowadzenia ścieków sanitarnych, wykorzystuje się istniejące wyjścia z budynku.

Instalację kanalizacji sanitarnej wykonać z przewodów i kształtek PVC.

Prowadzenie instalacji:

Poziomy kanalizacyjne prowadzić ze spadkiem minimalnym 1,5% dla średnicy 160 i 2% dla średnicy 110. Na poziomach prowadzonych pod posadzką zamontować rewizje płytowe umożliwiające czyszczenie kanalizacji, funkcję rewizji kanalizacyjnej pełni również kratka kanalizacyjna. W miejscu montażu rewizji, na kanalizacji pod posadzką wykonać trójnik z wyprowadzonym króćcem DN110. Na zakończeniu króćca zamontować rewizję. Rewizja wykonana ze stali nierdzewnej, wyposażona w uszczelkę nieprzepuszczającą zapachów. Istnieje możliwość wypełnienia pokrywy materiałem z którego wykonana jest posadzka. Wykonywać podejścia pod piony oraz poszczególne przybory sanitarne. Piony kanalizacyjne prowadzić w szachtach instalacyjnych, a u góry wyprowadzić nad dach zakończając rurami wywiewnymi. Piony u dołu oraz przy zmianie kierunku prowadzenia pionu należy wyposażyć w zamykane rewizje. W miejscu montażu rewizji zamontować drzwiczki rewizyjne.

Trasy prowadzenia przewodów kanalizacji sanitarnej i pionów przedstawiono na rysunkach załączonych do opracowania.

Dla przyborów zlokalizowanych w piwnicy należy zastosować pompki kanalizacji (odprowadzenie ścieków ciśnieniowo dla kondygnacji piwnicy).

Przy pierwszej studzience od strony budynku (na instalacji kanalizacji sanitarnej wewnętrznej) montować zasuwe burzową.

#### **4.7. PRZEJŚCIA P.POŻ. INSTALACJI KANALIZACJI.**

Przy przejściach instalacji kanalizacji przez strefy pożarowe wykonać przejścia pożarowe systemowe o odporności ogniowej EI120.

- rury palne - przejścia p.pożarowe rur palnych wykonać z kołnierzy p.pożarowych. Przy przejściach rur przez ścianę kołnierz montować z obu strop przegrody, mocując go do przegrody stalowymi kołkami. W przypadku przejścia przez strop kołnierz montować tylko z jednej strony - od dołu. Montaż przejść przeciw pożarowych wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta.

#### **4.8. INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ.**

Odprowadzenie wód opadowych z przedmiotowej inwestycji zaprojektowano do szczelnego zbiornika na wody opadowe służące do wykorzystania na potrzeby wody do toalet.

W przypadku przepełnienia się zbiornika nadmiar odprowadzić do ist. sieci kanalizacji deszczowej poprzez ist. zbiornik retencyjny wód deszczowych. Przyłącze do sieci kanalizacji deszczowej bez zmian.

Parametry wód opadowych wprowadzanych do kanalizacji nie będą przekraczać wielkości określonych w Rozporządzeniu Ministra Ochrony Środowiska z dnia 24.07.2006 r. (Dziennik Ustaw nr 137 z dnia 31.07.2006 poz. 984) w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód i ziemi oraz w sprawie substancji szkodliwych dla środowiska wodnego.

**Rurociągi.**

Całość instalacji należy wykonać z rur i kształtek PVC-U SN8 kielichowych łączonych na uszczelki. Rurociąg układać na podsypce piaskowej zagęszczonej grub. 20 cm wyprofilowanej ze spadkiem. Przed zasypaniem należy wykonać obsypkę z gruntów sypkich do wysokości 40 cm ponad górne sklepienie rury. Obsypka powinna być zagęszczana symetrycznie, warstwami o grub. 15 do 20 cm warstwa, aż do uzyskania właściwego stopnia zagęszczenia. Przed rozpoczęciem zasypki należy zabezpieczyć rurę przed wypieraniem i przemieszczaniem gruntu przy zagęszczaniu. Zasyp wykopu piaskiem zagęszczonym lub gruntem budowlanym zagęszczanym warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia wg normy BN – 83 / 8836-02 „Roboty ziemne” i wg wytycznych producenta rur. Stopień zagęszczenia należy wpisać do dziennika budowy.

Po zakończeniu prac budowlano – montażowych poszczególne odcinki kanalizacji należy przelać wodą i sprawdzić ich drożność, co należy potwierdzić stosownym protokołem i wpisem do dziennika budowy.

#### **Dobór zbiornika.**

Zaprojektowano zbiornik o pojemności użytkowej 15 m<sup>3</sup> – zbiornik żelbetowy. Zbiornik należy wykonać jako wylewany na budowie.

W przypadku deszczy nawalnych należy kontrolować stan wody w zbiorniku i w razie przepełnienia wezwać wóz asenizacyjny.

#### **4.9. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE.**

Podgrzewacz pojemnościowy el. – 230V, 2 kW – sztuk 3

Pompka kanalizacji – 230V, 1 kW – sztuk 10

Stacja deszczowa – 230V, 2 kW – sztuk 1

Pompa ciepła cwu – 230V, 2.5 kW – sztuk 1

Wpust podgrzewany dachowy – 230V – sztuk 2

Pompa wspomagająca stację deszczową w zbiorniku wód deszczowych – 230V, 2 kW

Hydrofor ppoż. – 230V, 3 kW – sztuk 1 – włączony podczas pożaru.