

**PROJEKT TECHNICZNY**  
**BRANŻA SANITARNA**


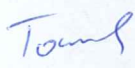
NAZWA INWESTYCJI

Budowa budynku remizy strażackiej OSP na działce nr ew.  
75/6 z obr. 0035 Wawrzynki w miejscowości Wawrzynki,  
gmina ŻninADRES  
KATEGORIAWawrzynki, gmina Żnin, powiat żniński  
Kategoria obiektu: XVIIIDENTYFIKATOR  
DZIAŁKI

041906\_5.0035.75/6

INWESTOR

Gmina Żnin  
ul. 700-lecia 39, 88-400 Żnin**ZESPÓŁ AUTORSKI**

ZAKRES	IMIĘ I NAZWISKO	DATA I PODPIS
INSTALACJE SANITARNE PROJEKTANT	<b>mgr inż. Łukasz Manikowski</b> uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych KUP/0005/POOK/09	20.12.2024 r. 
INSTALACJE SANITARNE SPRAWDZAJĄCY	<b>mgr inż. Krzysztofa Tomczak</b> uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych KUP/0051/POOS/14	20.12.2024 r. 
Żnin, 20.12.2024 r.		

# SPIS TREŚCI

## PROJEKTU TECHNICZNEGO

### 1. Część opisowa:



- Uprawnienia projektantów.....3
- Oświadczenie projektantów.....7
- Opis techniczny branży sanitarnej.....8

### 2. Część rysunkowa:

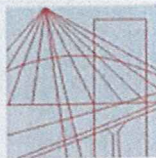
- S1 Instalacje c.o. ....30
- S2 Instalacje wod-kan i klimatyzacji.....31
- S3 Schemat pompy ciepła.....32
- S3 Wentylacja mechaniczna.....33
- S4 Klimatyzacja.....34
- S5 Skropliny .....35

# OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW DO PROJEKTU TECHNICZNEGO

Oświadczamy, że projekt techniczny dotyczący „Budowy budynku remizy strażackiej OSP na działce nr ew. 75/6 z obr. 0035 Wawrzynki w miejscowości Wawrzynki, gmina Żnin” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

ZESPÓŁ AUTORSKI		
ZAKRES	IMIĘ I NAZWISKO	DATA I PODPIS
INSTALACJE SANITARNE PROJEKTANT	<b>mgr inż. Łukasz Manikowski</b> uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych KUP/0005/POOK/09	20.12.2024 r. 
INSTALACJE SANITARNE SPRAWDZAJĄCY	<b>mgr inż. Krzysztofa Tomczak</b> uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych KUP/0051/POOS/14	20.12.2024 r. 
Żnin, 20.12.2024 r.		





KUJAWSKO  
POMORSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt: KUPOIIB/KK-0054-0006/19  
KUPOIIB/KK-0055-0029/19

Bydgoszcz, dnia 13 czerwca 2019 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tj. Dz. U. z 2016 r., poz. 1725, z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b) i ust. 3 pkt 5, art. 15a ust. 1 i ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tj. Dz. U. z 2018 r., poz. 1202, z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

**Pan Łukasz Marek Manikowski**  
magister inżynier o kierunku inżynieria środowiska  
ur. dnia 23 grudnia 1989 r. w Bydgoszczy

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

numer ewidencyjny KUP/0121/PWBS/19

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń**

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (tj. Dz. U. z 2018 r., poz. 2096, z późn. zm.) odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołaniu decyzji.

## Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Bydgoszczy w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (tj. Dz. U. z 2018 r., poz. 2096, z późn. zm.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

**Skład Orzekający**  
**Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

Otrzymują:

1. Pan Łukasz Marek Manikowski  
ul. Szubińska 35/5  
85-312 Bydgoszcz
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a



dr inż. Justyna Sobczak-Piąstka

inż. Wojciech Klatecki

inż. Paweł Gonczorzewicz

*[Handwritten signature: Sobczak-Piąstka]*  
*[Handwritten signature: Klatecki]*  
*[Handwritten signature: Gonczorzewicz]*

**Za zgodność z oryginałem**

*[Handwritten signature]*



Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2 i art. 13 ust. 3 i 4, art. 15a ust. 1 ustawy Prawo budowlane, Pan Łukasz Marek Manikowski jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do:

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,  
**bez ograniczeń.**

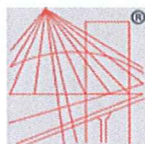
Zgodnie art. 15a ust. 20 ustawy Prawo budowlane, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.

**Skład Orzekający**  
**Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

dr inż. Justyna Soczka-Piąstka

inż. Wojciech Klatecki

inż. Paweł Gonczerzewicz



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

**Zaświadczenie**

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-UHJ-9JF-CPZ \*

Pan Łukasz Marek Manikowski o numerze ewidencyjnym KUP/IS/0104/19

adres zamieszkania ul. Szubińska 35/5, 85-312 Bydgoszcz

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-07 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

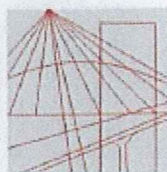
Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

**Za zgodność z oryginałem**

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



KUJAWSKO  
POMORSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt: KUPOIIB/KK-0054-0002/14

Bydgoszcz, dnia 18 czerwca 2014 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 i ust. 3 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r., poz. 1409, z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578, z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2013 r., poz. 267, z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

**Pani Krzysztofa Barbara Tomczak**  
magister inżynier o kierunku inżynieria środowiska  
ur. dnia 08 września 1983 r. we Włocławku

otrzymuje

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0051/POOS/14

do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

## Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej KUPOIIB w Bydgoszczy w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Jacek Kołodziej

inż. Wojciech Klatecki

inż. Paweł Gonczewicz

Otrzymują:

1. Pani Krzysztofa Barbara Tomczak  
ul. Klonowa 26  
86-065 Łochowo



Za zgodność z oryginałem

*Tomczak*



## Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w związku z § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, **Pani Krzysztofa Barbara Tomczak** jest uprawniona w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do:

- projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci i instalacje ciepłownicze, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym,
- sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych bez ograniczeń.

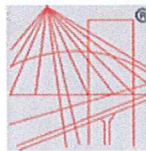
Na podstawie § 15 w/w rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami.

### Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Jacek Kołodziej

inż. Wojciech Klatecki

inż. Paweł Gonczewicz



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-437-S4F-J36 \*

Pani Krzysztofa Tomczak o numerze ewidencyjnym KUP/IS/0134/14

adres zamieszkania ul. Klonowa 26, 86-065 Łochowo

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-03 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>3</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

**Za zgodność z oryginałem**

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pibb.org.pl](http://www.pibb.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



# OPIS TECHNICZNY INSTALACJI SANITARNYCH

## 1. CZĘŚĆ WSTĘPNA

### 1.1. Podstawa opracowania

Dokumentacja została opracowana na zlecenie inwestora Gminy Żnin, ul. 700-lecia 39, 88-400 Żnin.

### 1.2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje wewnętrzną instalację wod-kan, wentylacji mechanicznej, klimatyzacji, centralnego ogrzewania wraz z pompą ciepła, oraz zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej i kanalizacji deszczowej.

### 1.3. Podstawa opracowania

- Wytyczne inwestora (system ogrzewania podłogowego w całym budynku, wentylacja w przestrzeni sufitu podwieszanego oraz w garażu pod dachem)
- Podkłady budowlane;
- Załączniki formalno-prawne:
- Normy i przepisy:
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie „Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z 15.06.2002 r.),

## 2. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

### 2.1. Instalacja wentylacji mechanicznej

#### Założenia do obliczeń

#### Parametry powietrza zewnętrznego:

Wg. PN-76/B-03420 dla miejscowości Wawrzynki.

Warunki klimatyczne	zima	lato
Strefa	II	II
Temp termometru suchego	-18oC	+30oC
Temp. termometru mokrego	-18oC	+21oC
Wilgotność względna	100%	45%
Zawartość wilgoci	0,8 g/kg	11,9 g/kg
entalpia	-18,4 kJ/kg	60,6 kJ/kg

#### Dopuszczalny poziom dźwięku

Maksymalny poziom hałasu dla wentylacji będzie spełniał wymagania normy PN-87/B-02151.02. Dopuszczalne jest chwilowe zwiększenie poziomu szumu w pomieszczeniach technicznych o małej chłonności akustycznej i układzie konstrukcyjnym powodującym miejscowe kumulacje fal akustycznych.

Tłumienie dźwięku organizowane będzie przez:

Połączenie centrali i wentylatorów z siecią kanałów za pomocą króćców elastycznych,

Tłumiki szumu

Optymalizowanie prędkości w kanałach wentylacyjnych(zapobieganie powstawaniu szumu własnego)

#### Jakość powietrza

Przewidziano filtrację powietrza na filtrach klasy G4 w centrali wentylacyjnej.

## Bilans powietrza

Bilans powietrza wentylacyjnego został sporządzony dla wentylacji ogólnej w oparciu o krotności wymian wymagane przepisami ogólnymi, wytycznymi technologicznymi oraz minimalne ilości powietrza zalecane dla komfortu osób przebywających w pomieszczeniach.

### WENTYLACJA POMIESZCZEŃ

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Pow. pom.	Wys.	Kubatura	Ilość powietrza wentylacyjnego		Krotność wymian		Rodzaj przyjętej wentylacji		Oznaczenie systemu	
		A	H	V	naw.	wyw.	naw.	wyw.	naw.	wyw.	naw.	wyw.
		m <sup>2</sup>	m	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	1/h	1/h	-	-	-	-
PARTER												
1	Garaż	159,7	4,9	783	1000	1140	1,3	1,5	went. mechaniczna	went. mechaniczna	N2	W2, W1
2	Pom. Magazynowe	22,8	4,9	112	40	40	0,4	0,4	z pom. sąsiedn.	went. mechaniczna	-	W1
3	Korytarz	14,6	3,3	48	50	50	1,0	1,0	z pom. sąsiedn.	do pom sąsiednich	-	-
4	Szatnia męska	11,5	3,3	38	80	80	2,1	2,1	z pom. sąsiedn.	do pom sąsiednich	-	-
5	Umywalnia + toaleta męska	11,5	3,3	38	160	160	4,2	4,2	z pom. sąsiedn.	went. mechaniczna	-	W1
6	Umywalnia + toaleta damska	7,3	3,3	24	130	130	5,4	5,4	z pom. sąsiedn.	went. mechaniczna	-	W1
7	Szatnia damska	5,0	3,3	17	80	80	4,8	4,8	z pom. sąsiedn.	do pom sąsiednich	-	-
8	Pom. Socjalne z jadalnią	32,2	3,3	106	450	450	4,2	4,2	went. mechaniczna	do pom sąsiednich	N1	-
9	Archiwum	8,4	4,9	41	50	50	1,2	1,2	went. mechaniczna	do pom sąsiednich	N1	-
10	Pralnia z suszarnią	7,0	4,9	34	30	30	0,9	0,9	z pom. sąsiedn.	went. mechaniczna	-	W1

## Wentylacja budynku

N1 - układ nawiewny do pomieszczeń części socjalnej

W1 - układ wywiewny z pomieszczeń części socjalnej oraz częściowo garażu i magazynu

N2 - układ nawiewny do garażu

W2 – układ wywiewny z garażu

Cz1- układ czerpania powietrza dla centrali układu 1 (część socjalna)

WY1- układ wyrzutowy powietrza dla centrali układu 1 (część socjalna)

Cz2- układ czerpania powietrza dla centrali układu 2 (garaż)

WY2- układ wyrzutowy powietrza dla centrali układu 2 (garaż)



Instalację wentylacji nawiewno-wywiewnej dla obsługiwanych pomieszczeń zaprojektowano w oparciu o dwie centrale wentylacyjne nawiewno wywiewne z odzyskiem ciepła za pomocą wymiennika obrotowego. Centrale została zlokalizowane pod dachem pomieszczenia magazynu (centrale podwieszane).

### **Organizacja wymiany powietrza w pomieszczeniach-opis rozwiązania**

Ze względu na architektoniczno – budowlane warunki obiektu przyjęto organizację wymiany powietrza w systemie „góra-góra” ( nawiew i wywiew przez sufit). Sposób usunięcia lub dostarczenia powietrza do danego pomieszczenia jest ściśle związany z jego przeznaczeniem. Nawiew realizowany jest do tak zwanych pomieszczeń „czystych”, czyli jadalni oraz archiwum. Usunięcie powietrza odbywa się wszędzie tam gdzie istnieje ryzyko powstania „zanieczyszczeń”, czyli zapachów i wilgoci. Powietrze wywiewane jest z szatni, łazienek, magazynu i garażu. Ilości dostarczanego lub usuwanego powietrza są precyzyjnie obliczone dla każdego z pomieszczeń i sumują się w zharmonizowany bilans powietrzny domu. Niezwykle istotne jest aby na etapie regulacji instalacji zachować ilości powietrza przewidziane w opracowaniu.

Korzystnym zjawiskiem jest minimalna (do 10 %) nadwyżka nawiewu do wywiewu.

Kanały wentylacyjne prowadzone są pod dachem parteru w przestrzeni stropu podwieszanego. Przewody transportujące powietrze między centralą a czerpnią/ wyrzutnią powietrza wykonane są z sztywnej rury ze stali ocynkowanej o przekroju okrągłym (część socjalna) oraz o przekroju prostokątnym (garaż). Należy je zaizolować wełną mineralną, z ekranem aluminiowym o grubości min. 20- 40mm, przeznaczoną do kanałów wentylacyjnych. Grubsza izolacja zmniejsza głośność instalacji. Z centrali wentylacyjnej powietrze doprowadzane jest, do elementów nawiewnych i wywiewnych kanałami okrągłymi z rury sztywnej typu „spiro” (część socjalna) oraz kanałami prostokątnymi (garaż).

### **System uzdatniania powietrza- przebieg powietrza przez instalację**

Powietrze zewnętrzne zasysane jest przez czerpnię ścienną. „Surowe” powietrze trafia do centrali wentylacyjnej; po przejściu przez filtr kierowane jest do wymiennika obrotowego. Wymiennik znajdujący się w centrali jest urządzeniem służącym do odzysku energii cieplnej z usuwanego powietrza. Strumienie nie mieszają się - wymiana ciepła następuje przez cienkie ścianki wymiennika, które z jednej strony omywane są ciepłym powietrzem usuwanym z budynku, a z drugiej strony zimnym z zewnątrz. Podgrzane na wymienniku powietrze przechodzi do komory wentylatora nawiewnego i jest wtłaczane do systemu przewodów spiro, za pośrednictwem których trafia do elementów końcowych- anemostatów, przez który powietrze jest wprowadzane do pomieszczeń „czystych”. Miejsca wlotu powietrza do pomieszczeń powinny być dobrane w sposób przemyślany. Zaleca się aby punkt wlotu był najbardziej oddalony od drzwi - najlepiej nad oknem. Wtedy powietrze wędrujące w kierunku drzwi „przewietrzy” równomiernie całe pomieszczenie. W domu z wentylacją mechaniczną drzwi wewnętrzne między pomieszczeniami nie powinny być szczelne. Muszą mieć otwory lub szczelinę nad podłogą ( min. 1 cm ), aby powietrze mogło swobodnie wydostać się w kierunku wywiewu. Odpowiednie podcięcie w drzwiach zaznaczone jest w części graficznej opracowania. Powietrze po przebyciu drogi od aparatu nawiewnego, przez pomieszczenia, trafia do anemostatu wywiewnego, następnie siecią kanałów do centrali, na wymiennik i przez wyrzutnię do atmosfery. Dobrej klasy centrala z wymiennikiem ciepła posiada urządzenie zwane automatycznym „by pass’em”. Jest to obejście wymiennika sterowane przepustnicą zainstalowaną w centrali. Obejście używane jest w okresie letnim, gdy ciepło w budynku jest zjawiskiem niepożądanym i nie chcemy go odzyskiwać z powietrza usuwanego, które podniosłoby temperaturę nawiewu.



## **Opis elementów instalacji nawiewnej i wywiewnej**

### **Centrala wentylacyjna**

Dobre centrale wentylacyjne powinny charakteryzować się określonym wydatkiem powietrza, sprężem dyspozycyjnym oraz dostępnością funkcji.

#### **Centrala 1:**

1. Strumień powietrza wentylującego 500 m<sup>3</sup>/h wydajność centrali 500 m<sup>3</sup>/h.
2. Spręż dyspozycyjny centrali 200 Pa.
3. Automatyczny „by pass”.

#### **Centrala 2:**

1. Strumień powietrza wentylującego 1000 m<sup>3</sup>/h wydajność centrali 1100 m<sup>3</sup>/h.
2. Spręż dyspozycyjny centrali 200 Pa.
3. Automatyczny „by pass”.

### **Kanały wentylacyjne**

Sztywne kanały stalowe, z blachy ocynkowanej grubości 0,5-0,6mm zwijane z uszczelką, są łączone na wcisk. W skomplikowanych układach dopuszcza się stosowanie elastycznych przewodów wentylacyjnych aluminiowych np. do podłączenia centrali- ostateczne rozwiązanie zwiększające znacząco opory przepływu na instalacji. Przewody elastyczne aluminiowe izolowane DEC REGA 1000A posiadają mikroperforację, która działa jak tłumik akustyczny.

### **Aparaty nawiewne/ wywiewne**

Dobrano anemostaty kołowe z regulowanym dyskiem, bez ostrych i nierównych krawędzi powodujących „świsty”.

Elementy rozdzielcze muszą posiadać urządzenie służące do regulacji przepływu powietrza.

## **Wskazówki dotyczące wykonania i eksploatacji instalacji**

Połączenia kanałów należy uszczelnić wzmocnioną taśmą do układów wentylacyjnych. Na całej długości przewody zaizolować wełną mineralną z aluminiowym ekranem. Przewody DEC REGA 1000A oraz przewody spiro wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

Przewody należy podwieszać do sufitu przy użyciu uchwytów z gumową podkładką, zachowując miejsce dla innych instalacji np. elektrycznej, odprowadzenia skroplin. Przewody należy prowadzić w odległości co najmniej 50mm od sąsiednich przewodów wentylacyjnych. Należy wykonywać okresowe przeglądy stanu zabrudzenia filtrów i wentylatorów oraz stanu mocowań przewodów wentylacyjnych i centrali, tak aby instalacja przez cały czas funkcjonowania spełniała wymogi bezpieczeństwa.

Z centrali należy odprowadzać skropliny powstające podczas wymiany ciepła. Do tego należy użyć węża elastycznego lub kanałem sztywnym odprowadzić je do kanalizacji. Podłączenie do kanalizacji koniecznie trzeba zasyfonować. Podłączenie elektryczne centrali i układu sterowania musi być zgodne z zaleceniami producenta urządzenia. Zasilanie powinno być wykonane przez wyłącznik serwisowy umieszczony w zasięgu ręki osoby, która pracuje przy otwartej centrali. Na zakończeniach kanałów nawiewnych należy zastosować „puszki rozprężne” w celu zmniejszenia prędkości transportowanego powietrza w etapie końcowym. Centralę należy wypoziomować z 1,5% spadkiem w kierunku otworu odwadniającego chyba, że producent zaleca inaczej. Ze względu na delikatną budowę wymienników ciepła i wykraplającą się wilgoć powietrza usuwanego, wymagane jest zamontowanie centrali w pomieszczeniu, w którym temperatura nigdy nie spada poniżej 0o C ( zalecane 5o C). Od strony obsługowej centrali należy pozostawić wolną przestrzeń o szerokości min. 750 mm do celów bieżącej obsługi serwisowej, umożliwiającą otwieranie drzwi i pokryw inspekcyjnych. Jeżeli wokół centrali wykonywane są jakieś instalacje (rurociągi, trasy kablowe), to nie powinny one utrudniać dostępu do centrali. Na przestrzeni remontowej powinny być umieszczone instalacje, rurociągi, wsporniki które można łatwo zdemonstować na czas napraw i remontu centrali. Jeżeli jest to możliwe, od strony tylnej centrali należy zostawić przestrzeń o szerokości 300 mm do celów montażowych. Wolną przestrzeń między przewodami, a otworami w ścianie należy wypełnić płytą z miękkiej wełny mineralnej, grubości



50 mm, bezpośrednio przylegającej do przewodu, oraz płyty z półtwardej wełny mineralnej stykającej się z przegrodą budowlaną. W miejscach trudno dostępnych można zastosować piankę montażową.

Po uruchomieniu instalacji należy przeprowadzić regulację.

Podstawowymi dokumentami, z jakim powinny zapoznać się osoby odpowiedzialne za obsługę instalacji, są instrukcje obsługi poszczególnych urządzeń, a w szczególności centrali.

Należy dopilnować okresowych przeglądów stanu mocowań przewodów oraz posadowienia centrali, ponieważ instalacja jest narażona na ciągłe drgania, co może powodować obluźnianie mocowań.

Sieć kanałów i centralę wentylacyjną należy połączyć z instalacją uziemiającą i odgromową.

Nie dopuszcza się podłączenia okapów kuchennych do układu wentylacji mechanicznej. Najlepiej gdyby okap posiadał filtr węglowy i pracował na powietrzu obiegowym. Dopuszcza się wykonanie okapu z własnym wentylatorem i wyrzutem powietrza na zewnątrz budynku. Takie rozwiązanie powoduje zachwianie bilansu powietrznego w budynku na czas gotowania.

W budynku z wentylacją mechaniczną można stosować kominki tylko z zamkniętym paleniskiem i z własnym doprowadzeniem powietrza z zewnątrz budynku.

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z instrukcjami producentów urządzeń oraz przepisami prawa budowlanego.

### **Higiena i zdrowie**

Powietrze użytkowane do odzysku ciepła nie jest zanieczyszczone żadnymi substancjami szkodliwymi dla środowiska i ludzi. Czerpnie ściennie zlokalizowano na wysokości powyżej 2m nad poziomem terenu.

### **Wykonanie instalacji**

**WAŻNE:** podczas wykonywania instalacji wentylacyjnej należy zwrócić szczególną uwagę na dbałość o czystość wewnętrzną kanałów wentylacyjnych i zabezpieczenie wlotów do kanałów np. folią samowulkanizującą się. Po zakończeniu określonych odcinków instalacji wentylacyjnej należy wloty i wyloty zabezpieczyć. Kratki wentylacyjne i anemostaty montować po przedmuchaniu instalacji.

Przy zamówieniu central na obiekt należy zweryfikować strony wykonania urządzeń w stosunku do kart doborowych załączonych do projektu.

Montaż prowadzić zgodnie z projektem wykonawczym, DTR urządzeń i opracowaniem Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych . cz.II. Roboty Instalacji Sanitarnych i Przemysłowych. Rozdz.12.

Prace rozruchowe wykonać wg PN-79/B-10440 „Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze” oraz „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano montażowych” – część II.

Przed rozpoczęciem robót dokonać rozpoznania w zakresie warunków prowadzenia robót, oraz przygotowania placu budowy do rozpoczęcia prac instalacyjnych.

Przed montażem dokładnie sprawdzić jakość elementów i urządzeń. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń, wymienić na nowe bez wad, lub dokonać napraw w taki sposób, aby zagwarantować właściwą jakość montażu i żywotność elementów. Sporządzić protokół usterek elementów.

W pierwszej kolejności montować urządzenia podstawowe, a w dalszej kolejności instalację podstawową. Kształtki przejściowe zamawiać po założeniu urządzeń i ustaleniu wysokości prowadzenia kanałów wentylacyjnych.

Kanały wentylacyjne przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone podkładkami amortyzacyjnymi z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach na grubość ściany lub stropu.

Wszystkie czujniki automatycznej regulacji montować w miejscach o wyrównanych parametrach przepływu.

Złącza śrubowe należy wykonać z elementów ocynkowanych.

Połączenia wyrównawcze odcinków instalacji wykonać starannie z zachowaniem pewności połączenia.

Po montażu dokonać prób rozruchowych, pomiarów skuteczności ochrony i działania zabezpieczeń elektrycznych.

We wszystkich instalacjach wentylacyjnych powinna być przeprowadzona regulacja montażowa w celu uzyskania przepływów powietrza zgodnych z projektem, z dokładnością wg normy PN-78/B-10440. regulację hydrauliczną instalacji należy wykonać przed zamknięciem sufitów powieszonych i przed zakryciem instalacji wentylacyjne.

Protokół odbioru sporządzić po uzyskaniu pozytywnych wyników pomiaru.

### **Wytyczne branżowe**

Branża architektoniczna i konstrukcyjna:

Elementy konstrukcyjne obiektu należy przystosować do montażu elementów instalacji wentylacji. Przed przystąpieniem do wykonania dużych przebiegów przez przegrody budowlane należy uzyskać opinię konstruktora o możliwości wykonania danego przebiegu (zwłaszcza dotyczy to ścian konstrukcyjnych).

W miejscach przejść instalacji powietrznych przez elementy konstrukcyjne budynku wykonać otwory montażowe o wymiarach o +5 cm większych (z każdej strony) od wymiaru przewodu. W miejscach, które wymagają zastosowania nadproży należy je zastosować.

Drzwi od WC i pomieszczeń pomocniczych wyposażać w kratki drzwiowe typowe dla WC-tów.

Kolor czerpni i wyrzutni ustalić z architektem.

Zabudować kanały wentylacyjne

### **Branża elektryczna**

Zasilić urządzenia:

Do wszystkich układów wentylacyjnych należy doprowadzić energię elektryczną do napędu silników wentylatorów, elementów sterowania i automatycznej regulacji.

Całkowite zapotrzebowanie energii elektrycznej: ~ 2,4 kW

Centrale wyposażać w sterownik pozwalający na dostosowanie trybu i czasu pracy urządzeń do bieżących potrzeb użytkowników budynku instalacji.

## **2.2. Wewnętrzna instalacja klimatyzacji**

### **Przeznaczenie**

Przeznaczeniem projektowanych instalacji klimatyzacji jest zapewnienie chłodzenia pomieszczeń w okresie letnim.

### **Parametry powietrza zewnętrznego**

Wg. PN-76/B-03420 dla Wawrzynki.

Warunki klimatyczne	zima	lato
Strefa	II	II
Temp termometru suchego	-18oC	+30oC
Temp. termometru mokrego	-18oC	+21oC
Wilgotność względna	100%	45%
Zawartość wilgoci	0,8 g/kg	11,9 g/kg
entalpia	-18,4 kJ/kg	60,6 kJ/kg

### **Parametry powietrza wewnętrznego**

Parametry powietrza zgodne z PN-78/B-03421 oraz wytycznymi technologicznymi



LP.	Pomieszczenie	Temperatura [oC]	Wilgotność względna [%]
1	Wszystkie pomieszczenia	Latem temp. 24 st.C Zimą temp 20 st.C, i 24 st C	Bez regulacji

### **Opis ogólny**

W celu zapewnienia odpowiednich parametrów komfortu w pomieszczeniu jadalni w budynku remizy strażackiej zaprojektowano instalację klimatyzacyjną opartą o system Split pracujący na zasadzie rewersyjnej pompy ciepła. Urządzenia realizują pracę poprzez płynną regulację przepływu czynnika chłodniczego oraz automatyczną zmienną temperaturę odparowania czynnika w trybie chłodzenia oraz skraplania w trybie grzania.

Agregat skraplający należy posadowić na stalowych konstrukcjach wsporczych o wysokości minimum 30 cm, umieszczonych na stałym podłożu tj. ścianie zewnętrznej budynku. Jako jednostkę wewnętrzną projektuje się urządzenie ściennie zlokalizowane w pomieszczeniu jadalni na ścianie.

Jednostkę wewnętrzną z jednostką zewnętrzną łączyć orurowaniem gaz/ciecz Ø9,52/Ø15,9mm.

Sterowanie klimatyzacją będzie odbywało się za pomocą sterowników przewodowych po jednym na każdą jednostkę oraz sterownika centralnego. Dokładna lokalizacja oraz opis urządzeń ujęty jest w dalszej części opracowania.

Agregat klimatyzacyjny obsługujący pomieszczenie jadalni został usytuowany na ścianie bocznej budynku.

Odpływ skroplin zostanie włączony do pionów kanalizacji sanitarnej, lub sprowadzony na zewnątrz w warstwie izolacji. W celu podłączenia skroplin odpowiednie przybory sanitarne należy wyposażyć w syfony z odejściem do podłączenia pralki.

Podłączenie instalacji wykonać w taki sposób, aby żadne elementy oprócz klimatyzatora nie były widoczne w pomieszczeniu.

Sterowniki do klimatyzatorów proponuje się w postaci sterowników ściennych.

Przewody chłodnicze projektuje się jako miedziane w fabrycznej izolacji. Przewody prowadzone na zewnątrz projektuje się prowadzić w izolacji chlorokauczukowej o grubości 25mm, typ Armaflex HT. Przewody prowadzone na zewnątrz układane w korytkach kablowych, w rurze osłonowej typu peszel, odpornej na promieniowanie UV.

### **Parametry Techniczne Urządzeń Systemu Klimatyzacyjnego Split**

- **Jednostka wewnętrzna naścienna o wydajności chłodniczej 7,0 kW:**

- model jednostki wewnętrznej: naścienna
- moc chłodnicza jednostki wewnętrznej wynosi minimum 7,0 kW,
- moc grzewcza jednostki wewnętrznej wynosi minimum 7,3 kW,
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie więcej niż 2,6 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie więcej niż 2,4 kW
- wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 1040x327x220 [mm]
- zasilanie jednostki 1-fazowe 220-240V, 50 Hz
- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 30-45 dB(A)
- waga jednostki wewnętrznej nie więcej niż 12,3 kg

- **Jednostka zewnętrzna o wydajności chłodniczej 4,1 kW:**

- współczynnik SEER nie mniejszy niż 6,1
- współczynnik SCOP nie mniejszy, niż 4,0
- moc chłodnicza nie mniejsza niż 7,0 kW,
- moc grzewcza nie mniejsza niż 7,3 kW,
- wymiar jednostki zewnętrznej nie większy niż 890x673x342 [mm]
- poziom ciśnienia akustycznego nie przekraczający 59 dB(A)

- waga jednostki zewnętrznej nie więcej niż 42,9 kg
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie więcej niż 2,6 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie więcej niż 2,4kW
- zasilanie jednostki 1-fazowe 220-240V, 50 Hz
- zakres temperatury pracy (dla chłodzenia) -15 ~ + 50 C
- zakres temperatury pracy (dla grzania) -25 ~ + 30 C

## **Materiał**

Przewody freonowe wykonać z rur z miedzianych łączonych na lut twardy.

Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337) odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa.

**W żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej.**

## **Izolacja**

Przewody freonu (ciecz i gaz) wewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją typu FRIGO posiadającą certyfikat dla stosowania w instalacjach chłodniczych (odporna na temp 70°C) grubości 13 mm.

Przewody prowadzone na zewnątrz i na dachu budynku zaizolować izolacją typu FRIGO grubości 13 mm i osłonić płaszczem z blachy ocynkowanej.

Całość izolacji montować tylko na suche i odtłuszczone powierzchnie rurociągów, po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności.

## **Wykonanie instalacji**

Przewody przed montażem i układaniem oczyścić od wewnątrz i na stykach, nie układać rur uszkodzonych. Rury uszkodzone na końcach bosych mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych, odległość ścianki rury lub izolacji od ściany, stropu, podłogi lub innych przewodów winna wynosić 3-5 cm dla przewodów poniżej 50 mm. Poziome przewody rozdzielcze i odgałęzienia prowadzone będą pod stropem w przestrzeni stropu podwieszonego. Przewody prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić, co najmniej 3 cm. Przewody poziome prowadzone w kanałach i po ścianach, na lub pod stropami powinny spoczywać na podporach ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawiesiach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż:

- dla przewodów średnicy do 20 mm - 1,30 m
- dla przewodów średnicy 25 mm - 1,50 m
- dla przewodów średnicy 32 mm - 1,70 m

Przy przejściu przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę poziomą,
- co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubości przegrody poziomej o ok. 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki i ok. 1 cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.

Przewody łączyć przez lutowanie.

Trasy prowadzenia przewodów pokazano na rzutach.

Kolejność podłączania poszczególnych jednostek poprzez trójniki oraz średnice poszczególnych odcinków pokazano na rysunkach.

**Całość instalacji zamontować zgodnie z zaleceniami producenta systemu klimatyzacyjnego.**

**Montaż instalacji klimatyzacji powinien być przeprowadzony przez autoryzowanego instalatora posiadającego wszystkie najnowsze i aktualne certyfikaty.**



## Próby i rozruch

Przed napełnieniem instalacji, należy przewody przedmuchać sprężonym azotem technicznym. Następnie wykonać próbę szczelności na ciśnienie 4,4 MPa (próba dla samych przewodów) oraz test osuszania próżniowego. Test szczelności musi być zgodny z EN-378-2. Po uzyskaniu pozytywnych prób instalację napełnić freonem R410A i przeprowadzić rozruch instalacji.

### Rozruch urządzeń tylko pod nadzorem przedstawicieli producenta.

#### **Wytyczne budowlane:**

- Wykonać konstrukcje wsporcze pod jednostki zewnętrzne systemów klimatyzacyjnych.
- Wykonać w przegrodach budowlanych niezbędne otwory dla przeprowadzenia przewodów instalacji freonowej, odprowadzenia skroplin, sterowniczej i elektrycznej

## 2.3. Instalacja wody zimnej

Woda do budynku remizy strażackiej doprowadzana będzie z przyłącza wodociągowego.

Opomiarowanie zużycia wody odbywało się będzie za pomocą zestawu wodomierzowego (dobór zestawu wodomierzowego wg projektu przyłącza) zlokalizowanego w garażu.

Projektowana instalacja wodociągowa ma za zadanie dostarczenie wody do wszystkich zainstalowanych przyborów sanitarnych. Instalację wykonać z rur wielowarstwowych PE-Xc/Al/PE-RT systemu TECEflex lub innych, zwracając szczególną uwagę na ciśnienie nominalne zastosowanych rur i średnice wewnętrzne. Przewody prowadzone natynkowo zaprojektowano z miedzi zaprasowywanej. Wszystkie rurociągi wody zimnej należy otulić izolacją przeciwwoszeniową np. z kauczuka syntetycznego o grubości 9 mm lub innej o podobnych właściwościach. Rurociągi doprowadzające wodę do przyborów sanitarnych należy prowadzić natynkowo przy ścianach oraz w warstwach posadzki. Przewidywana do zastosowania armatura to baterie umywalkowe, zlewozmywakowe, natryskowe i zawory kątowe do misek ustępowych.

Po zakończeniu prac, wszystkie systemy powinny być wewnętrznie i zewnętrznie oczyszczone, sprawdzone i przetestowane. Wewnętrzna instalacja wodociągowa przed oddaniem do użytkowania powinna być przetestowana na nieszczelności przewodów i armatury. Próbę hydrauliczną należy wykonać na ciśnienie próbne  $P_{\text{próbne}} = 1.0 \text{ MPa}$ , zgodnie z normą PN-84/B-10725. Ciśnienie wylotowe i wypływ z punktów czerpalnych powinno odpowiadać wymaganiom PN-92/B-01706. Po pomyślnym wyniku próby należy instalację zdezynfekować i przeprowadzić badania bakteriologiczne i fizykochemiczne zlecając je do odpowiedniej Stacji Sanitarno - Epidemiologicznej.

Szczegóły dotyczące rozwiązań technicznych (prowadzenia przewodów, średnic) przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania.

## 2.4. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda użytkowa dostarczana będzie do projektowanej instalacji wodociągowej z projektowanego podgrzewacza zintegrowanego z pompą ciepła.

Projektowana instalacja wodociągowa ma za zadanie dostarczenie wody do wszystkich zainstalowanych przyborów sanitarnych. Instalację wykonać z rur wielowarstwowych PE-Xc/Al/PE-RT systemu TECEflex lub innych, zwracając szczególną uwagę na ciśnienie nominalne zastosowanych rur i średnice wewnętrzne. Rury powinny być przystosowane do okresowego przepływu wody o temperaturze 70°C. Zaprojektowano również przewód wody cyrkulacyjnej.

Przewody wody ciepłej należy izolować cieplnie prefabrykowaną izolacją z kauczuka syntetycznego. Grubość izolacji zgodnie z poniższą tabelą.

Tab. 1. Minimalna grubość izolacji cieplnej przewodów ciepłej wody i cyrkulacji

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna gr. 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 wew. 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

Uwaga:

Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej

Rurociągi ukryte w posadzce lub przy ścianach, winny być dodatkowo zabezpieczone i prowadzone w koszulkach „peszel”.

Po zakończeniu prac, wszystkie systemy powinny być wewnętrznie i zewnętrznie oczyszczone, sprawdzone i przetestowane. Wewnętrzna instalacja wodociągowa przed oddaniem do użytkowania powinna być przetestowana na szczelności przewodów i armatury. Próbkę hydrauliczną należy wykonać na ciśnienie próbne  $P_{\text{próbne}} = 1.0 \text{ MPa}$ , zgodnie z normą PN-84/B-10725. Ciśnienie wylotowe i wpływ z punktów czerpalnych powinno odpowiadać wymaganiom PN-92/B-01706.

Szczegóły dotyczące rozwiązań technicznych (prowadzenia przewodów, średnic) przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania.

## 2.5. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne z budynku odprowadzane będą grawitacyjnie za pośrednictwem instalacji zewnętrznej do projektowanego bezodpływowego zbiornika na nieczystości ciekłe.

Kanalizację sanitarną projektuje się z rur PVC kielichowych łączonych na uszczelki systemu niskosumowego np. firmy Nicoll. Piony i podejścia do przyborów sanitarnych wykonać z rur PVC. Pion kanalizacyjny wyprowadzony ponad dach zakończyć rurą wywiewną.

Na pionie na najniższej kondygnacji montować rewizje kanalizacyjne. Przewody prowadzone pod posadzką wykonać z rur PVC klasy N (SDR41) litych  $\phi 160 \text{ PVC}$  w posadzce na gruncie. Szczegóły dotyczące rozwiązań technicznych przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania.

## 2.6. Doziemna instalacja wodociągowa

Przewiduje się wykonanie przyłącza wodociągowego do budynku wg odrębnego opracowania.

Przyłącze instalacji wodociągowej do budynku wykonać z rur PE100 SDR17 PN10 o średnicy  $40 \times 2,4 \text{ mm}$ , oznakowanych taśmą ostrzegawczą w odległości 0,5m od wierzchu rury PE. Do górnej tworzącej przewodu wodociągowego należy mocować drut sygnalizacyjny miedziany DY6 z wyprowadzeniem do uziemienia budynku i połączeniem z zestawem wodomierzowym. Instalacja wodociągowa powinna być wykonana z jednego odcinka przewodu od sieci wodociągowej do pierwszego zaworu odcinającego w budynku.

Zestaw wodomierzowy projektuje się zainstalować w budynku w celu kontroli zużycia wody przez użytkowników budynku. Przed i za wodomierzem projektuje się zawór odcinający grzybkowy Dn32, za wodomierzem zwrotny antyskażeniowy EA 251 DN32 mm zgodnie z normą PN-EN 1717:2003, z możliwością spustu wody. Pomiar zużycia wody dokonywany będzie wodomierzem jednostrumieniowym.

#### RURY:

- przyłącze wodociągowe – rury z PEHD SDR 17, min. PN10, wymiary zgodne z DIN 8074, o podwyższonej odporności na zarysowania i nacięcia powierzchni oraz obciążeniu punktowym spełniającym następujące wymagania:
- odporność na pęknięcia wg metod badania zgodnych z PN EN ISO 13479 (wymagany brak pęknięć powyżej 5000h),
- tekst zgodny z normą ISO/DIS 16770.3 (wymagany brak pęknięć powyżej 6000h)

## 2.7. Kanalizacja deszczowa zewnętrzna

Wody deszczowe z dachu budynku odprowadzane będą grawitacyjnie do projektowanego zbiornika na nieczystości ciekłe.

Instalację zewnętrzną grawitacyjną wykonać z rur PVC-U Ø160 litych klasy S SN8 (SDR34). Rury i kształtki powinny posiadać odpowiednie atesty. Rury należy układać na 10 cm podsypce z projektowanym spadkiem. Na podejściach do rur spustowych z dachu budynku zamontować czyszczaki.

Na instalacji zewnętrznej zastosowano studnię inspekcyjną firmy WAVIN TEGRA Ø400 tworzywowe z włazem żeliwnym klasy B125 posadowionym na tworzywowym pierścieniu odcciążającym TAR i adapterze pod wpust firmy WAVIN.

Poszczególne elementy studni rewizyjnej należy łączyć na uszczelki gumowe i zaprawę wodoszczelną. Dolną część studni stanowi gotowy prefabrykowany monolityczny krąg żelbetowy z odpowiednio wyprofilowaną kinetą. Studnie powinny posiadać stopnie żłazowe, żeliwne montowane fabrycznie co 30 cm mijankowo w dwóch rzędach. Do przykrycia zastosować właz żeliwny typu ciężkiego klasy D 400 bez wentylacji. Pod płytą pokrywową wykonać montaż pierścienia odcciążającego na studniach znajdujących się pod terenem utwardzonym przeznaczonym dla ruchu samochodowego. Studzienki wykonać w sposób gwarantujący szczelność konstrukcji na infiltrację oraz ewentualną eksfiltrację. Przejście rury przez ścianę studni wykonać stosując przejścia szczelne systemowe dla rur PVC litych w ścianach studni (zaleca się wykonanie otworów i montaż przejść szczelnych u producenta kręgów w trakcie wylewania kręgu). Zewnętrzne powierzchnie betonowe studni należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo masą bitumiczną. Właz studni należy dopasować do rzędnej terenowej poprzez pierścienie dystansowe betonowe.

Podstawę studzienki inspekcyjnej stanowi wyprofilowana kineta polipropylenowa z nastawnymi kielichami do podłączenia rur kanalizacyjnych umożliwiające regulację kąta położenia w każdym kierunku o kąt +/- 7,50. Dzięki temu możliwa jest regulacja ułożenia rur względem rzędnych w dokumentacji projektowej bezpośrednio na placu budowy. Jako zwieńczenie należy zastosować właz żeliwny klasy D400, wsparty na teleskopowym adapterze do włazów. Włączenie powyżej kinety wykonać poprzez wkładkę in – situ.

Szczegóły odnośnie lokalizacji studni wg części graficznej opracowania. Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z PN-EN 1610.

### Obliczenia

Obliczeń ilości odprowadzanej wody deszczowej przebudowywanego odcinka dokonano przy założeniu deszczu o prawdopodobieństwie występowania  $p=20\%$  ( $C=5$ ) raz na pięć lat i czasie trwania 15 min.

Całkowita ilość wody opadowej z dachu wyniesie:

$$Q = q \cdot F \cdot \phi$$

Gdzie:

$q = 130$  l/s/ha- wyznaczone natężenie deszczu dla  $C=5$  i  $t=15$  min.,

$F = 318$  m<sup>2</sup> powierzchnia odwadnianego dachu,

$\phi = 0,8$  współczynnik spływu.

$$Q = 130 \cdot 318 \cdot 0,8 = 33072/10000 = 3,31 \text{ [l/s]}$$



Dla przepływu ścieków deszczowych  $q = 3,31 \text{ dm}^3/\text{s}$  h dobrano średnicę przewodu PVC-U  $\varnothing 160 \times 4,7$  litych klasy S SN8 (SDR34). Prędkość wyniesie  $1,97 \text{ m/s}$ , napełnienie kanału 45%, spadek 3,0%.

### **Roboty ziemne**

Zbiornik należy posadzić na 10 cm warstwie podbudowy wykonanej z piasku. Zасыpywanie urządzeń wykonywać stopniowo.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych w miejscach skrzyżowań z innym uzbrojeniem zaznaczonym na planie sytuacyjnym należy ręcznie wykonać przekopy kontrolne w celu wyznaczenia ich rzeczywistych rzędnych. Przewody zewnętrzne należy montować w przygotowanych wykopach liniowych wąskoprzestrzennych o ścianach pionowych z pełnym umocnieniem. Szerokość wykopów w świetle ich obudowy powinna być dostosowana do średnicy układanych przewodów i wynosić  $0,9 \text{ m} + \text{średnica rury}$ . Wykopy dopuszcza się wykonywać mechanicznie, jednak w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym oraz w miejscach włączeń do istniejącej sieci, bezwzględnie ręcznie. Układanie rur w wykopie należy przeprowadzać w gruncie o podłożu odwodnionym.

Rury należy układać na zagęszczonej podsypce piaskowej o grubości 10 cm, a następnie należy wykonać obsypkę przewodu min. 20 cm ponad wierzch rury. Do podsypki i obsypki należy użyć piasku drobnego i średnioziarnistego o jednakowej frakcji. Strefę ochronną rury należy starannie zagęścić warstwami ze zwróceniem szczególnej uwagi na podbiciu rur w „pachwinach”. Stosowanie zagęszczenia mechanicznego na całej szerokości wykopu dopuszczalne jest po wykonaniu warstwy ochronnej kanału min. 30 cm ponad wierzch rury. Wypełnienie reszty wykopu może nastąpić gruntem rodzimym w zależności od jego składu (bez kamieni i grud) i stopnia zagęszczenia wykopu. Zасыpkę wykopów należy przeprowadzać w trzech etapach z jednoczesnym zagęszczeniem gruntu. W przypadku gruntów nasypowych należy grunt wymienić. Zagęszczenie wykonywać do poziomu terenu.

Studnie tworzywowe PVC posadzić na podsypce piaskowej o grubości min. 10 cm. Podsypkę piaskową należy wykonać na równym dnie wykopu pozbawionym ostrych kamieni. Kinetę studzienki tworzywowej posadzić bezpośrednio na podsypce piaskowej. Kinetę należy wypoziomować. Podczas montażu studni tworzywowych należy dbać o czystość połączeń elementów studzienek oraz bosych końców podłączanych rur. Po zamontowaniu elementów studnię należy zasypać materiałem sypkim w taki sposób, aby wszystkie wolne przestrzenie po zewnętrznej stronie studzienki były wypełnione. Minimalny stopień zagęszczenia gruntu wg skali Proctora wynosi dla lokalizacji w terenie zielonym 95%, w drogach i w przypadku występowania wody gruntowej powyżej dna studzienki 98-100%. Zwieńczenie studzienki należy zakończyć stożkiem żelbetowym i włazem żeliwnym. Kołnierz włazu żeliwnego należy obetonować lub zakotwić w stożku żelbetowym.

Po zakończeniu robót montażowych, a przed zasypaniem wykopu dokonać geodezyjnej inwentaryzacji ułożonych rurociągów. Roboty ziemne wykonać zgodnie z PN-B-10736:1999, PN-81/B-03020, PN-B-06050:1999.

Projektant nie odpowiada za jakiegokolwiek szkody powstałe wskutek nieuwagi wykonawcy, czy też za kolizje niewidoczne na mapie.

Uwaga:

1. Wykopy o głębokości przekraczającej 1,0 m obustronnie zabezpieczyć szalunkiem, zасыpkę wykopów wykonać do stopnia zagęszczenia 0,97 wg zmodyfikowanej skali Proctora. Przy robotach ziemnych przestrzegać: PN-B-10736:1999, PN-B-6050:1999, PN-81/B-03020. Wydobyty urobek składać po trasie.
2. Przy zbliżeniach do istniejącego uzbrojenia podziemnego wykop należy wykonać bardzo ostrożnie i tylko ręcznie.
3. Po uzyskaniu pozytywnych wyników prób sieci wykonać inwentaryzację przez uprawnionego geodetę.
4. Zaprojektowane materiały mają jedynie na celu wskazanie obiektywnych cech jakościowych.

### **2.8. Doziemna instalacja kanalizacji sanitarnej wraz z bezodpływowym zbiornikiem na nieczystości ciekłe**

Ścieki sanitarne z budynku odprowadzane będą grawitacyjnie do projektowanego zbiornika betonowego o poj.  $9,8 \text{ m}^3$ . Instalację wykonać z rur  $\varnothing 160 \times 4,7 \text{ PVC}$  klasy S SN8 (SDR34). Rury i kształtki powinny posiadać odpowiednie atesty. Rury należy układać na 10 cm podsypce z projektowanym spadkiem min. 1,5%.



Zbiornik zlokalizować w terenie zielonym, wyposażyć w nadstawkę betonową Ø600 mm z włazem żeliwnym Ø600 mm klasy B125.

Doziemną instalację kanalizacji sanitarnej układać na warstwie podsypki 15 cm i w obsypce 30 cm. Przejście przez fundament budynku wykonać poprzez stalową tuleję ochronną o średnicy dostosowanej do średnicy rury przewodowej. Po ułożeniu kanałów wykonać próbę szczelności na odkrytych połączeniach wg PN-EN 1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.

Poziom wody gruntowej znajduje się poniżej zakładanego posadowienia zbiornika. Właściwy poziom wody gruntowej zweryfikować na etapie wykonawstwa przed realizacją. Zbiornik wykonać zgodnie z rysunkiem S3.

Na instalacji zewnętrznej zastosowano studnię inspekcyjną firmy WAVIN TEGRA Ø400 tworzywową z włazem żeliwnym klasy B125 posadowionym na tworzywowym pierścieniu odciążającym TAR i adapterze pod wpust firmy WAVIN.

Poszczególne elementy studni rewizyjnej należy łączyć na uszczelki gumowe i zaprawę wodoszczelną. Dolną część studni stanowi gotowy prefabrykowany monolityczny krąg żelbetowy z odpowiednio wyprofilowaną kinetą. Studnie powinny posiadać stopnie złączowe, żeliwne montowane fabrycznie co 30 cm mijankowo w dwóch rzędach. Do przykrycia zastosować właz żeliwny typu ciężkiego klasy D 400 bez wentylacji. Pod płytą pokrywową wykonać montaż pierścienia odciążającego na studniach znajdujących się pod terenem utwardzonym przeznaczonym dla ruchu samochodowego. Studzienki wykonać w sposób gwarantujący szczelność konstrukcji na infiltrację oraz ewentualną eksfiltrację. Przejście rury przez ścianę studni wykonać stosując przejścia szczelne systemowe dla rur PVC litych w ścianach studni (zaleca się wykonanie otworów i montaż przejść szczelnych u producenta kręgów w trakcie wylewania kręgu). Zewnętrzne powierzchnie betonowe studni należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo masą bitumiczną. Właz studni należy dopasować do rzędnej terenowej poprzez pierścienie dystansowe betonowe.

Podstawę studzienki inspekcyjnej stanowi wyprofilowana kineta polipropylenowa z nastawnymi kielichami do podłączenia rur kanalizacyjnych umożliwiające regulację kąta położenia w każdym kierunku o kąt +/- 7,50. Dzięki temu możliwa jest regulacja ułożenia rur względem rzędnych w dokumentacji projektowej bezpośrednio na placu budowy. Jako zwieńczenie należy zastosować właz żeliwny klasy D400, wsparty na teleskopowym adapterze do włazów. Włączenie powyżej kinety wykonać poprzez wkładkę in – situ.

Szczegóły odnośnie lokalizacji studni wg części graficznej opracowania. Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z PN-EN 1610.

## **ROBOTY ZIEMNE**

Zbiornik należy posadowić na 10 cm warstwie podbudowy wykonanej z piasku. Zасыpywanie urządzeń wykonywać stopniowo.

Przewody zewnętrzne należy montować w przygotowanych wykopach liniowych wąskoprzestrzennych o ścianach pionowych z pełnym umocnieniem. Szerokość wykopów w świetle ich obudowy powinna być dostosowana do średnicy układanych przewodów i wynosić 0,9 m + średnica rury. Wykopy dopuszcza się wykonywać mechanicznie, jednak w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym oraz w miejscach włączeń do istniejącej sieci, bezwzględnie ręcznie. Układanie rur w wykopie należy przeprowadzać w gruncie o podłożu odwodnionym.

Rury należy układać na zagęszczonej podsypce piaskowej o grubości 10 cm, a następnie należy wykonać obsypkę przewodu min. 20 cm ponad wierzch rury. Do podsypki i obsypki należy użyć piasku drobnego i średnioziarnistego o jednakowej frakcji. Strefę ochronną rury należy starannie zagęścić warstwami ze zwróceniem szczególnej uwagi na podbiciu rur w „pachwinach”. Stosowanie zagęszczenia mechanicznego na całej szerokości wykopu dopuszczalne jest po wykonaniu warstwy ochronnej kanału min. 30 cm ponad wierzch rury. Wypełnienie reszty wykopu może nastąpić gruntem rodzimym w zależności od jego składu (bez kamieni i grud) i stopnia zagęszczenia wykopu. Zасыpkę



wykopów należy przeprowadzać w trzech etapach z jednoczesnym zagęszczeniem gruntu. Zagęszczenie gruntu wykonywać do poziomu podbudowy pod nawierzchnię.

Po zakończeniu robót montażowych, a przed zasypaniem wykopu dokonać geodezyjnej inwentaryzacji ułożonych rurociągów. Roboty ziemne wykonać zgodnie z PN-B-10736:1999, PN-81/B-03020, PN-B-06050:1999.

## 2.9. Obliczenia i dobór zbiornika bezodpływowego na nieczystości ciekłe

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody /Dz. U. nr 8 poz. 70 z dnia 31 stycznia 2002 r.), określono ilość ścieków doprowadzona do zbiornika na nieczystości ciekłe:

Ilość użytkowników: 8osoby

Ilość ścieków/os.: 100 dm<sup>3</sup>/osobę\*dobę

Ilość ścieków ogółem: 100x8=800dm<sup>3</sup>/dobę

Pojemność zbiornika: 9,80m<sup>3</sup>

Częstotliwość wywozu nieczystości: 9800/800=12 dni

Wywóz nieczystości wozem asenizacyjnym do najbliższej oczyszczalni ścieków odbywać się będzie co 12 dni.

Zaprojektowany zbiornik posiada stosowne atesty higieniczne, deklaracje zgodności i właściwości użytkowych, oraz ocenę techniczną szczelności.

## ROBOTY ZIEMNE

Studzienkę należy posadowić na 10 cm warstwie podbudowy wykonanej z piasku. Zasypywanie przewodów wykonywać stopniowo.

Przewody zewnętrzne należy montować w przygotowanych wykopach liniowych wąskoprzestrzennych o ścianach pionowych z pełnym umocnieniem. Szerokość wykopów w świetle ich obudowy powinna być dostosowana do średnicy układanych przewodów i wynosić 0.9 m + średnica rury. Wykopy dopuszcza się wykonywać mechanicznie, jednak w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym oraz w miejscach włączeń do istniejącej sieci, bezwzględnie ręcznie. Układanie rur w wykopie należy przeprowadzać w gruncie o podłożu odwodnionym.

Rury należy układać na zagęszczonej podsypce piaskowej o grubości 10 cm, a następnie należy wykonać obsypkę przewodu min. 20 cm ponad wierzch rury. Do podsypki i obsypki należy użyć piasku drobnego i średnioziarnistego o jednakowej frakcji. Strefę ochronną rury należy starannie zagęścić warstwami ze zwróceniem szczególnej uwagi na podbiciu rur w „pachwinach”. Stosowanie zagęszczenia mechanicznego na całej szerokości wykopu dopuszczalne jest po wykonaniu warstwy ochronnej kanału min. 30 cm ponad wierzch rury. Wypełnienie reszty wykopu może nastąpić gruntem rodzimym w zależności od jego składu (bez kamieni i grud) i stopnia zagęszczenia wykopu. Zasypkę wykopów należy przeprowadzać w trzech etapach z jednoczesnym zagęszczeniem gruntu. Zagęszczenie gruntu wykonywać do poziomu podbudowy pod nawierzchnię.

Po zakończeniu robót montażowych, a przed zasypaniem wykopu dokonać geodezyjnej inwentaryzacji ułożonych rurociągów. Roboty ziemne wykonać zgodnie z PN-B-10736:1999, PN-81/B-03020, PN-B-06050:1999.

## 2.10. Obliczenia instalacji kanalizacji sanitarnej i wodociągowej

Przepływ obliczeniowy określono na podstawie Polskiej Normy PN-92/B-01706.

Tab. 1. Ustalenie przepływu obliczeniowego na instalacji wodociągowej

Lp.	Rodzaj punktu czerpalnego	Ilość punktów czerpalnych	Normatywny przepływ wody [dm <sup>3</sup> /s]	Woda zimna qn [dm <sup>3</sup> /s]	Woda ciepła qn [dm <sup>3</sup> /s]
-----	---------------------------	---------------------------	---	------------------------------------	-------------------------------------

1	Umywalka	3	0,07	0,21	0,21
2	Zlewozmywak, zlew	3	0,07	0,21	0,21
3	Wanna/ Natrysk	2	0,15	0,30	0,30
4	Miska ustępowa	3	0,13	0,39	-
5	Pralka automatyczna	1	0,25	0,25	-
6	Zmywarka	1	0,30	0,30	-
7	Kran ze złączką do węża	1	0,25	0,25	-
	$\sum q_n$			1,91	0,72
	$\sum q_n \leq 20 \Rightarrow q_o = 0,682 \cdot (\sum q_n)^{0,45} - 0,14$	Przepływ obliczeniowy $q_o$	[dm <sup>3</sup> /s]	0,91	
	$\sum q_n > 20 \Rightarrow q_o = 1,7 \cdot (\sum q_n)^{0,21} - 0,7$		[m <sup>3</sup> /h]	3,28	

Przepływ obliczeniowy zimnej wody na cele socjalne wynosi **q=3,28 m<sup>3</sup>/h**

Dobór średnicy instalacji kanalizacji sanitarnej wykonano na podstawie PN-EN-12056.

Tab. 2. Ustalenie przepływu obliczeniowego dla instalacji doziemnej kanalizacji sanitarnej

Lp.	Rodzaj punktu czepalnego	Ilość punktów czepalnych	Równoważnik odpływu DU	$\sum DU$
1	Umywalka	3	0,5	1,5
2	Zlewozmywak, zlew	3	0,8	2,4
3	Natrysk	2	0,8	1,6
4	Miska ustępowa	3	2,0	6,0
5	Wpust podłogowy $\phi 50PVC$	3	0,8	2,4
6	Pralka automatyczna	1	0,8	0,8
	K=0,5	$\sum DU$		14,7
		$q_s = K \sqrt{\sum DU_i} \left[ \frac{dm^3}{s} \right]$		1,92

Dobrano średnicę przewodu  $\phi 160 \times 4,7$  PVC klasy „S”, prowadzonego ze spadkiem 1,5%. Napełnienie przewodu wynosi  $h/D=6,7\%$ , średnia prędkość  $v=0,47$  m/s

## 2.11. Instalacja centralnego ogrzewania

### ŹRÓDŁO CIEPŁA, BILANS CIEPŁA

Źródłem ciepła dla ogrzewania budynku będzie powietrzna pompa ciepła. Urządzenie pompy ciepła, zlokalizowane będzie na parterze budynku w pomieszczeniu kotłowni. Centrala ciepła będzie wytwarzać czynnik grzewczy o parametrach stałych 40/36°C. Regulacja hydrauliczna realizowana będzie rotametrami na pętlach grzewczych. Dodatkowo parametr czynnika grzewczego dostarczanego z pompy ciepła do budynku będzie regulowany krzywa grzewczą w zależności od temperatury zewnętrznej. Zmienność parametru zaworem trójdrogowym. Przygotowanie uzdatnionej wody do



napełnienia i uzupełnienia instalacji odbywać się będzie poza kotłownią i dostarczane do niej w zbiornikach.

Zapotrzebowanie ciepła dla budynków wykonano w oparciu o normę PN EN 12831.

Temperatury obliczeniowe wewnętrzne przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.02.75.690 z dnia 15 czerwca 2002 r.), a temperatury zewnętrzne wg PN-82/B-02403. Temperaturę obliczeniową zewnętrzną przyjęto dla II strefy klimatycznej tj.  $-18^{\circ}\text{C}$ .

Lp.	Odbiór ciepła	Wartość
1	Instalacja c.o. i cwu.	15,4 kW ( w tym strata ciepła 12,4 kW)

**Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie**

Parametry przegród nieprzezroczystych i przezroczystych budowlanych					
I. Przegrody ściany zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. Uc [ $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$ ]	Wsp.Uc wg WT 2021 [ $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$ ]	Warunek spełniony
1	Ściana, zewnętrzna	Sz1	0,20	0,20	Tak
2	Dach	D	0,14	0,15	Tak
3	Podłoga	PG 1	0,24	0,30	Tak
4	Strop między kondygnacyjny	STR	-	Brak wymagań	Nie dotyczy
5	Ściana wewnętrzna	S	1,27	Brak wymagań	Nie dotyczy
6	Drzwi wewnętrzne	D	0,00	Brak wymagań	Nie dotyczy
7	Drzwi zewnętrzne	DZ	1,3	1,3	Tak
8	Okno	O	0,9	0,9	tak

**Projektowana charakterystyka energetyczna.**

L.p.	Opis	Symbol [jednostka]	Wartość
1	Kubatura zewnętrzna	$V_e$ [ $\text{m}^3$ ]	1276,00
2	Powierzchnia przegród zewnętrznych	$A_e$ [ $\text{m}^2$ ]	1314,00
3	Współczynnik kształtu	$A_e/V_e$ [ $\text{m}^{-1}$ ]	1,03
4	Powierzchnia użytkowa	$A_f$ [ $\text{m}^2$ ]	478,00
5	Ciepło użytkowe do ogrzewania	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]	11969,72
6	Ciepło użytkowe do c.w.	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]	1869,79
7	Energia końcowa do ogrzewania	$Q_{k,H}$ [kWh/rok]	4662,65
8	Energia końcowa do c.w.	$Q_{k,W}$ [kWh/rok]	964,80
9	Energia końcowa do oświetlenia	$Q_{k,L}$ [kWh/rok]	0,00
10	Łącznie energia końcowa	$Q_k$ [kWh/rok]	5627,45
11	Energia pomocnicza do ogrzewania i wentylacji	$E_{el,pom,H}$ [kWh/rok]	1290,60
12	Energia pomocnicza do c.w.	$E_{el,pom,W}$ [kWh/rok]	35,85
13	Energia pomocnicza łącznie	$E_{el,pom}$ [kWh/rok]	1326,45
14	Współczynnik nakładu energii nieodnawialnej c.o.	$W_{i,H}$	0,90

15	Współczynnik nakładu energii nieodnawialnej c.w.	$W_{i,W}$	0,90
16	Współczynnik nakładu energii nieodnawialnej en. pomocn.	$W_{i,pom}$	0,90
17	Współczynnik nakładu energii nieodnawialnej oświetlenia	$W_{i,L}$	3,00
18	Energia pierwotna do ogrzewania	$Q_{p,H}$ [kWh/rok]	5357,93
19	Energia pierwotna do c.w.	$Q_{p,W}$ [kWh/rok]	900,59
20	Energia pierwotna do oświetlenia	$Q_{p,L}$ [kWh/rok]	0,00
21	Łącznie energia pierwotna	$Q_p$ [kWh/rok]	6258,51
22	Wskaźnik zapotrzebowania na energię końcową	$EK$ [kWh/m <sup>2</sup> rok]	14,55
23	Wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną	$EP$ [kWh/m <sup>2</sup> rok]	13,09
24	Maksymalny wskaźnik według WT	$EP_{max}$ [kWh/m <sup>2</sup> rok]	70,00
25	Jednostkowa wielkość emisji CO2	$Eco2$ [tCO2/m <sup>2</sup> *rok]	0,00
26	Roczna zużywalność nośnika energii c.o.	$C_H$ [kWh/m <sup>2</sup> rok]	3,03
27	Roczna zużywalność nośnika energii c.w.	$C_W$ [kWh/m <sup>2</sup> rok]	0,66
28	Roczna zużywalność nośnika energii dla chłodu	$C_c$ [kWh/m <sup>2</sup> rok]	0,00
29	Roczna zużywalność nośnika energii dla oświetlenia	$CL$ [kWh/m <sup>2</sup> rok]	0,00
30	Roczna zużywalność nośnika energii urządzeń pomocniczych	$C_{pom}$ [kWh/m <sup>2</sup> rok]	2,78
31	Udział odnawialnych źródeł energii	$U_{oze}$ [%]	241,01

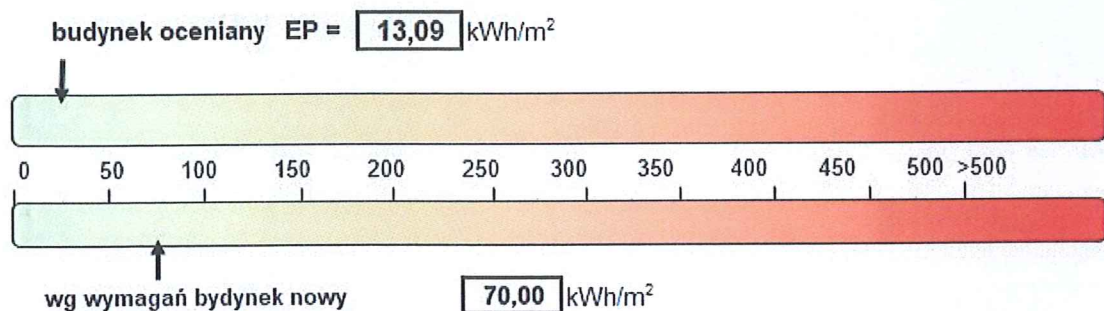
#### Budynek referencyjny wg WT 2021

Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	$A_f$	478,0	m <sup>2</sup>
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	$EP_{H+W}$	70	kWh/(m <sup>2</sup> *rok)
Maks. wartość wskaźnika EP określającego roczne oblicz. zapotrzebowanie bud. na nieodnawialną en. pierwotną do ogrzewania, wentylacji, c.w.u.	$EP_{max}$	70	kWh/(m <sup>2</sup> *rok)

#### Sprawdzenie warunku na EP

EP kWh/(m <sup>2</sup> *rok)		$EP_{max}$ kWh/(m <sup>2</sup> *rok)	Uwagi
13,09	<	65,00	Warunek spełniony

#### Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną



#### Stwierdzenie dotrzymania wymagań wg. WT2021

#### wymagania dotrzymane

Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród	Tak		
Warunek powierzchni okien	Tak		



Warunek $EP < EP_{max}$	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

### Urządzenia pomocnicze

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową $Epom$ [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	860,40	
2	Wentylacja	430,20	

### ANALIZA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA WYSOKOEFEKTYWNYCH SYSTEMÓW ALTERNATYWNYCH ZAPOTRZEBOWANIA W ENERGIĘ I CIEPŁO.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego wraz z późn. zmianami sporządzono analizę możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoelektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło.

- roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania, wentylacji, przygotowania cwu oraz chłodzenia obliczone zgodnie z przepisami metodologii sporządzania charakterystyki energetycznej przedstawiono powyżej w tabelarycznym zestawieniu
- dostępnymi nośnikami energii jest paliwo stałe, gaz, oraz energia elektryczna
- do analizy porównawczej wybrano systemy konwencjonalne kontra systemy alternatywne. Jako system konwencjonalny wybrano układ ogrzewania gazowego. Jako systemy alternatywne wybrano pompy ciepła typu powietrze-woda
- obliczenia optymalizacyjno-porównawcze zestawiono w poniższej tabeli:

#### ANALIZA PORÓWNAWCZA WYBRANYCH SYSTEMÓW GRZEWczych W BUDYNKU

Lp.	Parametr	Symbol/Jednostka	Wariant 1	Wariant 2
1	Zapotrzebowanie na energię do ogrzewania	$Q_{k,H}$ [kWh/rok]	12981,19	4662,65
2	Zapotrzebowanie na energię do chłodzenia	$Q_{c,H}$ [kWh/rok]	ND	ND
3	Zapotrzebowanie ciepła dla przygotowania c.w.u.	$Q_{k,W}$ [kWh/rok]	2812,98	964,80
4	Zapotrzebowanie energii do oświetlenia budynku	$Q_{p,L}$ [kWh/rok]	0,00	0,00
5	Energia pomocnicza dla potrzeb ogrzewania, wentylacji i ciepłej wody	$E_{el,pom,H W}$ [kWh/rok]	1326,45	1326,45
6	Energia pierwotna EP	EP [kWh/m <sup>2</sup> rok]	32,24	13,09
7	Energia pierwotna dla budynku referencyjnego wg WT2008	EP [kWh/m <sup>2</sup> rok]	70,00	70,00
8	Cena energii paliwa dla średniego poziomu cen	[PLN/kWh]	0,54	1,00
9	Koszt emisji gazów cieplarnianych	[PLN/kWh]	ND	ND
10	Obliczony koszt całkowity	PLN/rok	9245,13	6953,90

- wyniki analizy i wybór systemu zaopatrzenia w energię

W tabeli przedstawiono wyniki analizy dla Wariantu 1 w którym źródłem ciepła jest kocioł gazowy, oraz wariant 2 w którym źródłem ciepła i ciepłej wody użytkowej jest pompa ciepła.

Ośłona bilansowa budynku pozostała w obu wariantach taka sama.

Zgodnie z powyższymi obliczeniami z analizy wynika, że różnica w zastosowaniu systemu z Wariantu 2 wynosi 2500 zł w roku. Istnieje więc ekonomiczne uzasadnienie stosowania pompy ciepła. Inwestor decyduje się na to rozwiązanie.

### Centrala ciepła

Ciepło dla ogrzewania budynku dostarczane będzie z powietrznej pompy ciepła zlokalizowanej na zewnątrz budynku.

Bufor ma wytwarzać czynnik grzewczy o parametrach zmiennych **40/36°C**.

Regulacja hydrauliczna realizowana będzie za pomocą nastaw wstępnych przy rotametrach na pętlach grzewczych. Dodatkowo parametr czynnika grzewczego dostarczanego z pompy ciepła do budynku będzie regulowany krzywa grzewczą w zależności od temperatury zewnętrznej. Zmienność parametru zaworem trójdrogowym.

Przygotowanie uzdatnionej wody do napełnienia i uzupełnienia instalacji odbywać się będzie poza kotłownią i dostarczane do niej w zbiornikach.

### Dobór pompy ciepła

Zastosowano pompę ciepła firmy **KAISAI** monoblok o wydajności **Q=14 kW**.

Jednostkę zewnętrzną zaprojektowano posadzić na słupach 30cm nad terenem.

Pompa ciepła wypełniona glikolem zasila węzownice w buforze grzewczym o pojemności 300l, oraz zasobniku C.W.U. o pojemności 300l.

### Zabezpieczenia instalacji przed wzrostem ciśnienia

Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem nadmiernego ciśnienia wg PN-91/B- 02414 stanowią zawory bezpieczeństwa SYR1915 1/2" montowany na buforze. Dopuszczalne ciśnienie robocze **P=3 bar**. Dodatkowo instalacje grzewcze zostaną zabezpieczone przed wzrostem ciśnienia za pomocą przeponowego naczynia wzbiórczego **NG25 reflex**.

### Przygotowanie c.w.u.

Do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku zaprojektowano zasobnik C.W.U o pojemności **V=300 dm<sup>3</sup>**, zasilany z pompy ciepła. Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia stanowią naczynie wzbiórcze DD18, oraz zawór bezpieczeństwa SYR2115 1/2" 6 bar

### Instalacja c.o.

Projektuje się instalację wodną, pompową, z rozdziałem dolnym pracującą w układzie zamkniętym.

Instalacje oraz pętle grzewcze zaprojektowano wykorzystując technologię, przewody i urządzenia firmy TECE. Niezbędna jest znajomość technologii układania przewodów w tym systemie, stosowania odpowiednich dylatacji między płytami grzewczymi oraz znajomości zasad równoważenia hydraulicznego instalacji. W/w podejścia zaprojektowano z wielowarstwowych rur polietylenowych, z pełną osłoną antydyfuzyjną, typu **PE-RT** układanych pod posadzką na warstwie styropianu. Jako rozdzielacze ogrzewania podłogowego zastosować rozdzielacze mosiężne 1 1/2" z przepływomierzami o zakresie pomiaru 0.5-2.5l/min. Rozdzielacz projektuje się w szafce natynkowej w korytarzu garażu i korytarzu części socjalnej. Szafki powinny posiadać zamknięcie przed odstępem osób niepowołanych.

Rozprowadzenie instalacji podłogowej w posadzce, w warstwie wylewki. Rury montować za pomocą klipsów do maty systemowej. Przejścia przez dylatacje w otworach drzwiowych i dylatacje projektowane zabezpieczyć rurą osłonową na odcinku 400mm. Płytę grzewczą wykonać z betonu o dopuszczeniu do ogrzewania podłogowego. Wszelkie prace montażowe ogrzewania podłogowego wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i zaleceniami technicznymi firmy TECE.

### UWAGA!!

Miedzy pętlami w garażu, projektuje się dylatację zbudowaną na systemowej listwie dylatacyjnej. Miejsce prowadzenia dylatacji musi dzielić pola grzewcze na powierzchnie nie większe niż



40m<sup>2</sup>. Ponadto wszystkie rurki dosyłowe przechodzące przez dylatacje należy zabezpieczyć w peszlu na odcinku 20cm z każdej strony.

Wszystkie rury dosyłowe biegnące przez pomieszczenia, których nie ogrzewają muszą być na całej swej długości zabezpieczone w peszlu.

Obiegi pomieszczeń można wyposażać w siłowniki i termostaty w pomieszczeniach do zamykania obwodów instalacji ogrzewania podłogowego w przypadku uzyskania obliczeniowej temperatury w pomieszczeniu.

### **Przewody i armatura**

Instalację zaprojektowano z wielowarstwowych rur polietylenowych z wkładką aluminiową i pełną osłoną antydyfuzyjną, typu PE-RT/Al./PE układanych pod posadzką w warstwie styropianu w rurkach osłonowych typu Peszel.

Armatura regulacyjna firmy Danfoss. Zawory termostatyczne typu RA.

Przewody dobiegowe do rozdzielaczy prowadzić w warstwie styropianu poniżej pętli ogrzewania podłogowego.

**Uwaga : zwrócić szczególną uwagę na czystość wewnętrzną rur przed montażem !**

### **Elementy grzejne**

Elementami grzejnymi będą pętle grzewcze ogrzewania podłogowego podłączone do rozdzielacza instalacyjnego. Zastosowano rozdzielacze ze śrubami regulacyjnymi i zaworami odcinającymi.

### **Zamocowanie rurociągów**

Do podwieszenia przewodów rozprowadzających zastosowano system podpór firmy HILTI. Obejma do rur standardowa typu MPN-RC z gumą izolacyjną odporną na temperatury do 110OC. Pręty gwintowane krótkie typu AM.

Szyny montażowe w zależności od średnic przewodów MS-21, MS-41, MS-62.

Rozstaw podpór dla odcinków prostych:

Dn = 15 mm, 20mm = 1,0 m

Dn = 25 mm, 32mm = 2,0 m

Dn = 40 mm = 2,5 m

### **Kompensacja przewodów**

Instalacja pracuje w układzie samokompensującym się. Kompensację wydłużeń termicznych rozwiązano za pomocą naturalnych załamań. W trakcie montażu należy wykonać naciągi wstępne równe połowie wydłużenia gałęzi. Współczynnik rozszerzalności dla przewodów stalowych wynosi 0,012 mm/mOC. Wydłużenie przewodu przy temperaturze wewnętrznej 15OC i temperaturze czynnika 80OC wynosi  $x=0,78$  mm/m.

### **Zabezpieczenie antykorozyjne**

Zabezpieczeniu antykorozyjnemu podlegają wszystkie elementy stalowe i żeliwne, które należy oczyścić do II-stopnia czystości, zgodnie z PN-72/H-97051 i 52, a następnie pomalować 2-krotnie farbą samoutwardzalną KORSIL 92 Na-W zgodnie z Wytycznymi zabezpieczenia powierzchni i rurociągów – OBRS-SPWC Nr 1-012-1. Wyroby malarskie powinny być atestowane i użyte w okresie gwarancyjnym.

Dopuszcza się malowanie rurociągów:

-emalią kreadurową czerwoną tlenkową o symbolu 7962-000-250 pod warunkiem nakładania powłoki zgodnie z instrukcją KOR-3A,

-inne farby i lakiery pod warunkiem posiadania atestu dopuszczającego do stosowania dla zabezpieczeń antykorozyjnych rurociągów ciepłowniczych.

Całość zabezpieczenia antykorozyjnego wykonać zgodnie z WTWIORBM – część II Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych, rozdział 16.

### **Płukanie instalacji**

Podczas montażu rurociągów, należy zwrócić szczególną uwagę, aby do wnętrza rur nie dostały się zanieczyszczenia mechaniczne.

Przeznaczony do montażu odcinek rury lub element powinien być całkowicie czysty. W celu usunięcia ze zładu ewentualnych zanieczyszczeń, należy dwukrotnie przepłukać instalację wodą o prędkości przepływu około 2,0 m/s.

Z uwagi na instalację ogrzewania podłogowego oraz regulację hydrauliczną zwężkami dławiącymi, niedopełnienie tej czynności może być przyczyną wadliwego działania instalacji. Przed płukaniem należy wszystkie zawory termostatyczne oraz równoważące ustawić na nastawę „N” - pełne otwarcie.

Płukanie instalacji należy potwierdzić wpisem do Dziennika Budowy.

### **Próby szczelności**

Po zamontowaniu instalacji należy przeprowadzić próby ciśnieniowe. Instalację poddać próbie na zimno na ciśnienie  $P_p = 1,5 P_r$ , oraz próbie na gorąco przy pełnych parametrach roboczych.

Ciśnienie próbne utrzymywać przez minimum 30 min, dokonując przy tym oględzin instalacji – szczególnie połączeń kołnierзовych i spawanych. Instalację niskoparametrową wypróbować na zimno przy ciśnieniu roboczym zwiększonym o 0,2 MPa od ciśnienia roboczego lecz nie mniejszym niż 0,4 MPa.

Na czas prób należy odłączyć przeponowe naczynie wzbiornicze oraz zawór bezpieczeństwa.

Próby wykonać szczególnie starannie, zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, - tom : II, - instalacje sanitarne i przemysłowe. Fakt wykonania udanej próby należy odnotować w Dzienniku Budowy.

### **Regulacja instalacji**

Regulacja hydrauliczna realizowana będzie za pomocą rotametrów na zaworach ogrzewania podłogowego.

### **Odwodnienia i odpowietrzenia**

Odpowietrzenie instalacji przez odpowietrzniki automatyczne w najwyższych punktach instalacji.

Odwodnienie przez gałzki spustowe w najniższych punktach instalacji.

### **2.12. Uwagi i wytyczne dla wykonawcy**

-przed przystąpieniem do realizacji instalacji należy dokładnie zapoznać się z projektem i wszystkie zastrzeżenia lub wątpliwości należy zgłosić przed przystąpieniem do prac budowlanych.

-wszystkie roboty budowlane wykonywać zgodnie z przepisami prawa budowlanego, warunkami technicznymi wykonania robót i zasadami sztuki budowlanej, pod nadzorem osób posiadających odpowiednie przygotowanie zawodowe.

-wszelkie materiały użyte w budynku muszą posiadać aktualne atesty polskie i świadectwa dopuszczania do stosowania w budownictwie,

-wszelkie zmiany i odstępstwa od projektu budowlanego wymagają każdorazowo uzgodnienia z projektantem,

-należy przestrzegać przepisy BHP,

-projekt podlega ochronie prawnej w oparciu o ustawę o prawie autorskim i prawach pokrewnych.



### **2.13. Uwagi końcowe**

W uzasadnionych finansowo warunkach dopuszcza się zmiany zastosowanych w niniejszym projekcie materiałów i urządzeń. Wymaga to uzgodnienia z projektantem. Materiały zastępujące

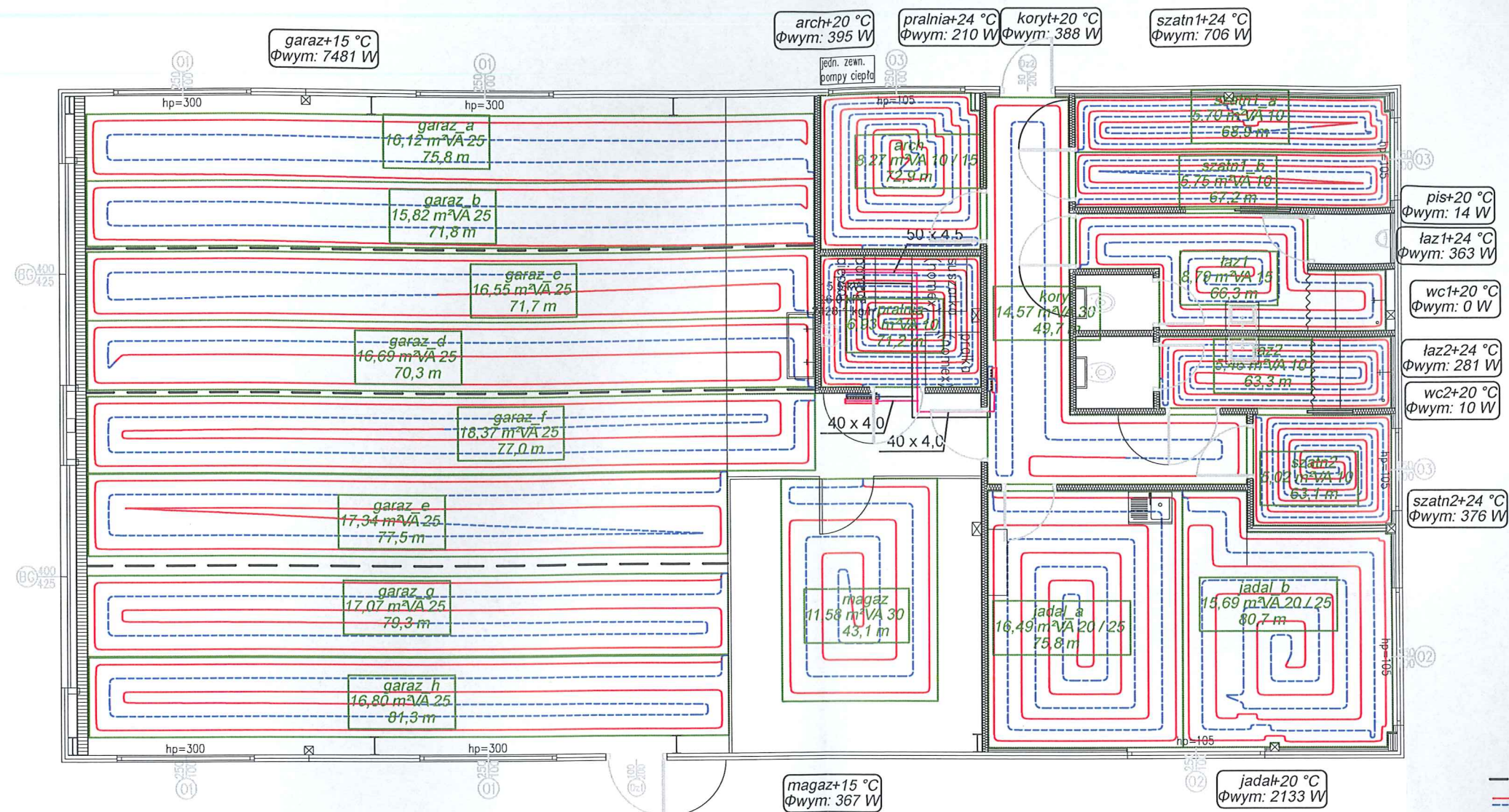


powinny cechować się takimi samymi parametrami technicznymi i eksploatacyjnymi a ponadto muszą one odpowiadać normom i posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie powszechnym.

Całość instalacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych „ - tom II - instalacje sanitarne i przemysłowe.

Projektant branży sanitarnej: mgr inż. Łukasz Manikowski Nr upr. KUP/0121/PWBS/19	
Sprawdzający branży sanitarnej: mgr inż. Krzysztofa Tomczak Nr upr. KUP/0051/POOS/14	





# LEGENDA

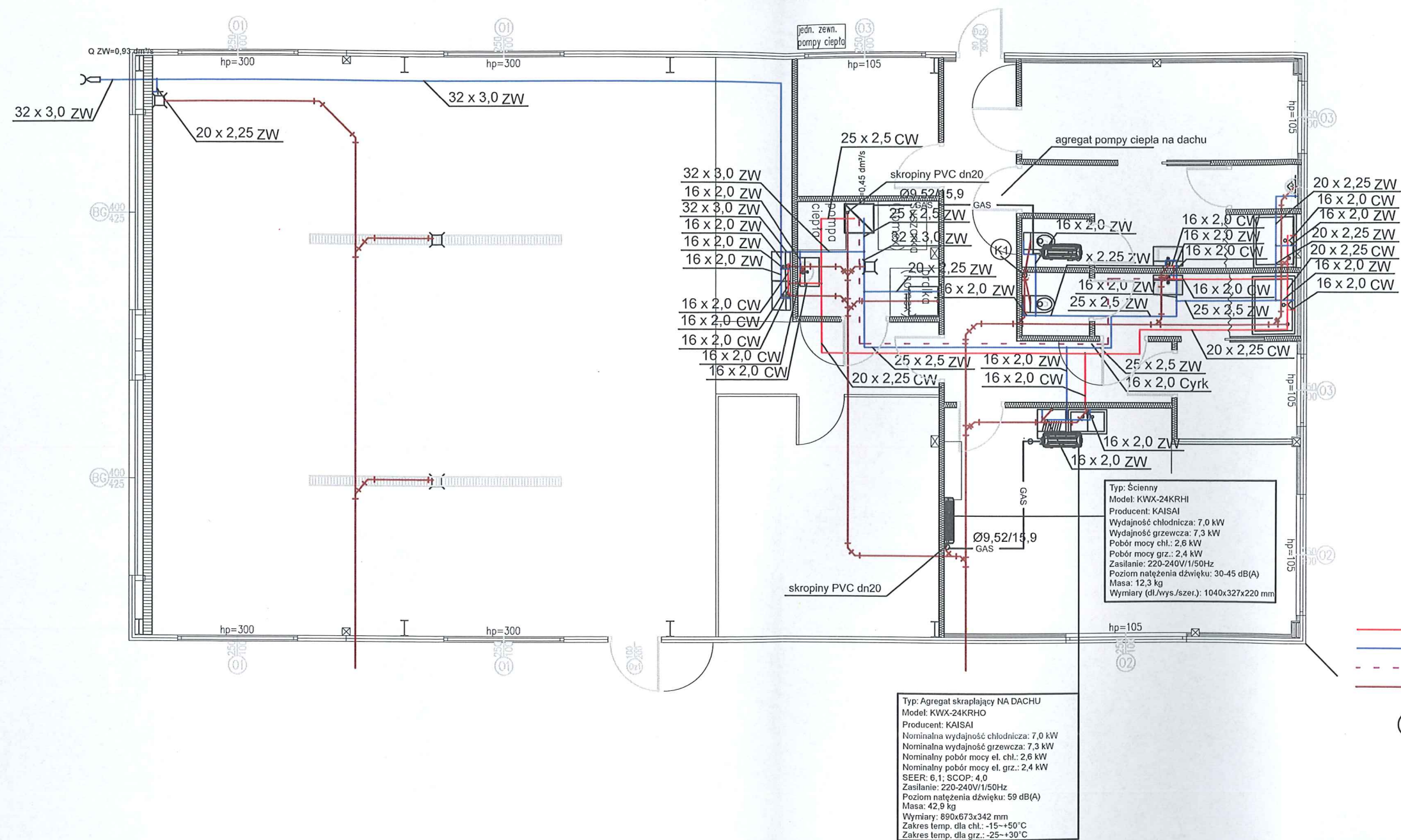
- — — — — proj. systemowa listwa dyfuzyjna
  - — — — — proj. instalacja p?li pod?ogowej c.o. — PE/RT 16x2,0
  - — — — — proj. instalacja c.o. — zasilenie do rozdzielaczy
  - — — — — proj. instalacja c.o. — powrót z rozdzielaczy
- Opis p?li ogrzewania pod?ogowego
- — — — — nazwa p?li
- sal. + kuch. d  
11,15 m<sup>2</sup> VA 15 / 25 — — — — rozstaw rur
- — — — — powierzchnia grzejna
- PROJEKTOWANY ROZDZIELACZ ogrzewania pod?ogowego

Rozdzielacz: garaz					
Typ: Rozdzielacz z wkładkami zaworowymi i rotametrami					
Typ szafki:					
G = 1465,4 [kg/h]					
Δp min = 23,63 [kPa]					
Nr	Typ	Do odbiornika	G [kg/h]	Nast. (P)	Δp (P) [kPa]
1	Podłoga grzewcza	garaz_h	152,0	6,00	5,95
2	Podłoga grzewcza	garaz_g	154,4	6,00	6,14
3	Podłoga grzewcza	garaz_e	156,8	6,50	5,60
4	Podłoga grzewcza	garaz_f	166,1	N	4,42
5	Podłoga grzewcza	garaz_d	150,9	5,50	7,38
6	Podłoga grzewcza	garaz_c	149,6	5,50	7,26
7	Podłoga grzewcza	garaz_b	143,0	5,00	8,60
8	Podłoga grzewcza	magaz	95,4	2,50	16,83
9	Podłoga grzewcza	garaz_a	145,8	5,50	6,89
10	Podłoga grzewcza	pralnia	79,5	2,00	17,17
11	Podłoga grzewcza	arch	71,9	2,00	13,99

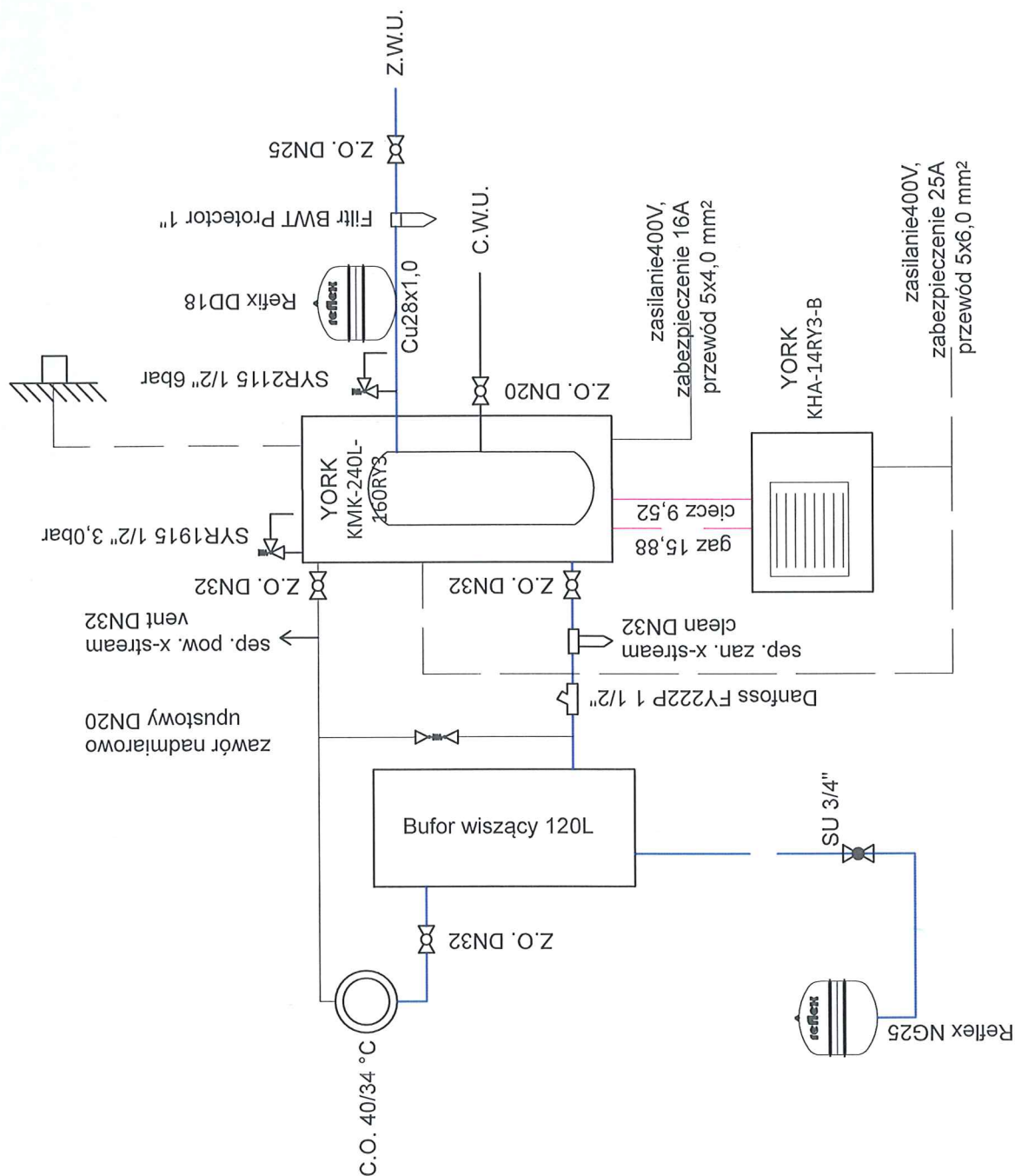
Rozdzielacz: koryt					
Typ: Rozdzielacz z wkładkami zaworowymi i rotametrami					
Typ szafki:					
G = 962,7 [kg/h]					
Δp min = 22,66 [kPa]					
Nr	Typ	Do odbiornika	G [kg/h]	Nast. (P)	Δp (P) [kPa]
1	Podłoga grzewcza	jadal_a	162,9	7,00	5,39
2	Podłoga grzewcza	jadal_b	159,2	7,00	5,14
3	Podłoga grzewcza	koryt	122,9	3,50	15,47
4	Podłoga grzewcza	szatn2	87,8	2,50	14,29
5	Podłoga grzewcza	łaz2	95,4	2,50	16,88
6	Podłoga grzewcza	łaz1	134,8	4,50	10,32
7	Podłoga grzewcza	szatn1_b	100,5	3,00	13,59
8	Podłoga grzewcza	szatn1_a	99,2	3,00	13,25

<b>DOMAN-PRO</b> <small>ARKADIUSZ DOMAŃSKI</small>		<b>DOMAN-PRO</b> Arkadiusz Domański ul. Aliantów 14B/1, 88-400 Żnin, NIP: 558-170-90-90 tel. 607 843 781, e-mail: biuro@doman-pro.pl	
TEMAT OPRACOWANIA Budowa budynku remizy strażackiej OSP na działce nr ew. 75/6 z obr. Q035 Wawrzynki w miejscowości Wawrzynki gmina Żnin		DATA 25.11.2024	
TREŚĆ RYSUNKU INSTALACJA C.O.		SKALA 1:100	
INWESTOR Gmina Żnin ul. 700-lecia 39, 88-400 Żnin		ETAP PROJEKT TECHNICZNY	
FUNKCJA PROJEKTANT		AUTOR mgr inż. Łukasz Manikowski	NR UPRAWNIEN KUP/0121/PWBS/19
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY		SPECJALNOŚĆ SANITARNIA	PODPIS 





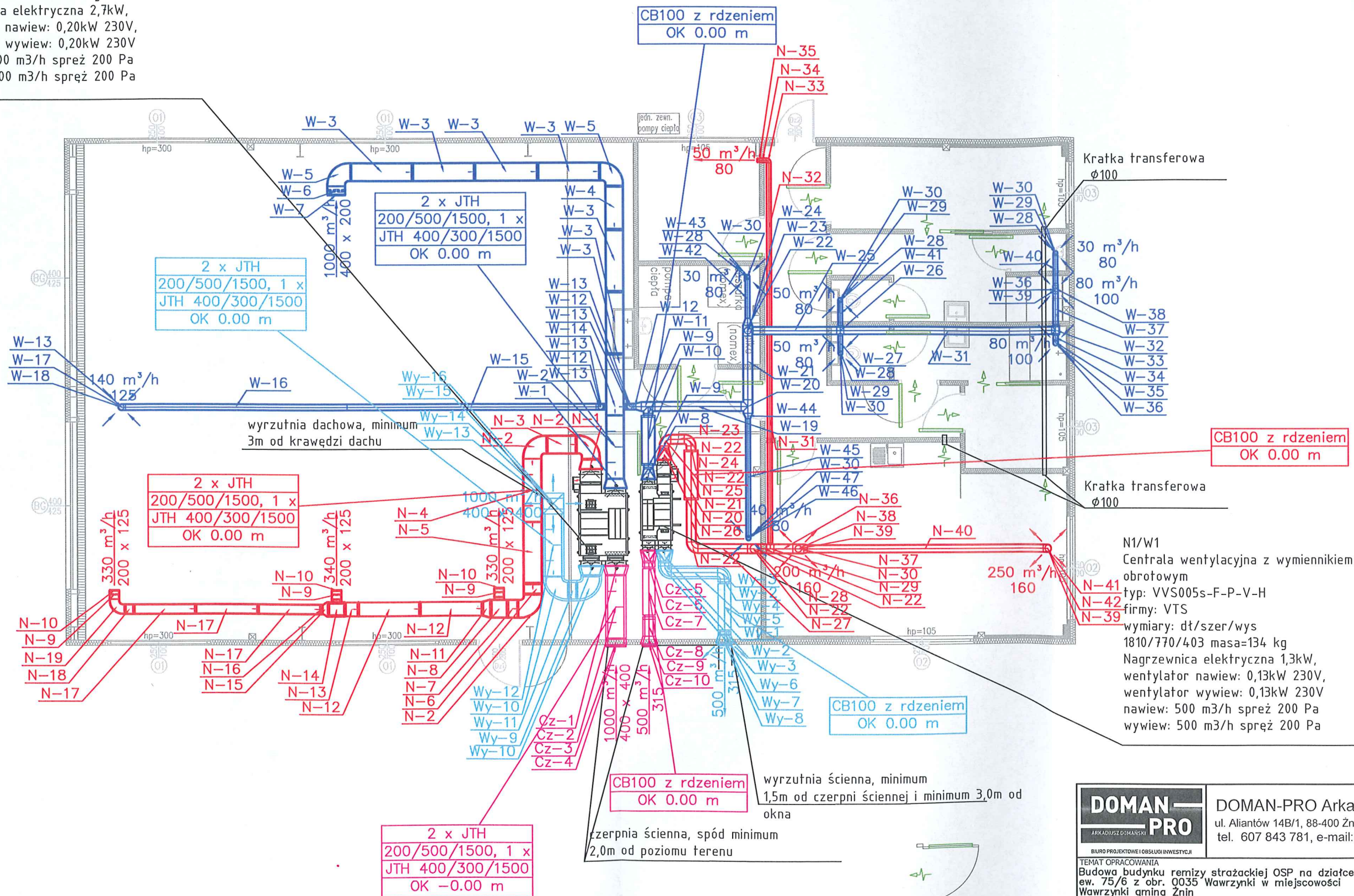
<b>DOMAN-PRO</b> BUREAU PROJEKTOWE I OBSŁUGI INWESTYCJI		Doman-PRO Arkadiusz Domański ul. Aliantów 14B/1, 88-400 Żnin, NIP: 558-170-90-90 tel. 607 843 781, e-mail: biuro@doman-pro.pl	
TEMAT OPRACOWANIA Budowa budynku remizy strażackiej OSP na działce nr ew. 75/6 z obr. 0035 Wawrzynki w miejscowości Wawrzynki gmina Żnin		DATA 25.11.2024	
TREŚĆ RYSUNKU INSTALACJA WOD-KAN i klimatyzacji		SKALA 1:100	
INWESTOR Gmina Żnin ul. 700-lecia 39, 88-400 Żnin		ETAP PROJEKT TECHNICZNY	
FUNKCJA AUTOR mgr inż. Łukasz Manikowski		NR UPRAWNIENIEN KUP/0121/PWBS/19	
PROJEKTANT mgr inż. Krzysztof Tomczak		SPECJALNOŚĆ SANITARNA	
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY		PODPIS Tomczak	



<b>DOMAN-PRO</b> <small>ARKADIUSZ DOMAŃSKI</small>		<b>DOMAN-PRO Arkadiusz Domański</b> ul. Aliantów 14B/1, 88-400 Żnin, NIP: 558-170-90-90 tel. 607 843 781, e-mail: biuro@doman-pro.pl		
BIURO PROJEKTOWE I OBSŁUGI INWESTYCJI				DATA
TEMAT OPRACOWANIA Budowa budynku remizy strażackiej OSP na działce nr ew. 75/6 z obr. 0035 Wawrzynki w miejscowości Wawrzynki gmina Żnin				25.11.2024
TRESC RYSUNKU				SKALA
SCHEMAT POMPY CIEPŁA				1:100
INWESTOR		ETAP		NR RYS.
Gmina Żnin		PROJEKT TECHNICZNY		S3
ul. 700-lecia 39, 88-400 Żnin				
FUNKCJA	AUTOR	NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
PROJEKTANT	mgr Inż. Łukasz Manikowski	KUP/0121/PWBS/19	SANITARNA	
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY	mgr Inż. Krzysztofa Tomczak	KUP/0051/P00S/14	SANITARNA	



N2/W2  
Centrala wentylacyjna z wymiennikiem  
obrotowym  
typ: VVS010s-F-P-V-H  
firmy: VTS  
wymiary: dt/szer/wys  
1961/1190/400 masa=222 kg  
Nagrzewnica elektryczna 2,7kW,  
wentylator nawiew: 0,20kW 230V,  
wentylator wywiew: 0,20kW 230V  
nawiew: 1000 m3/h spręż 200 Pa  
wywiew: 1000 m3/h spręż 200 Pa



**DOMAN-PRO**  
ARKADIUSZ DOMAŃSKI

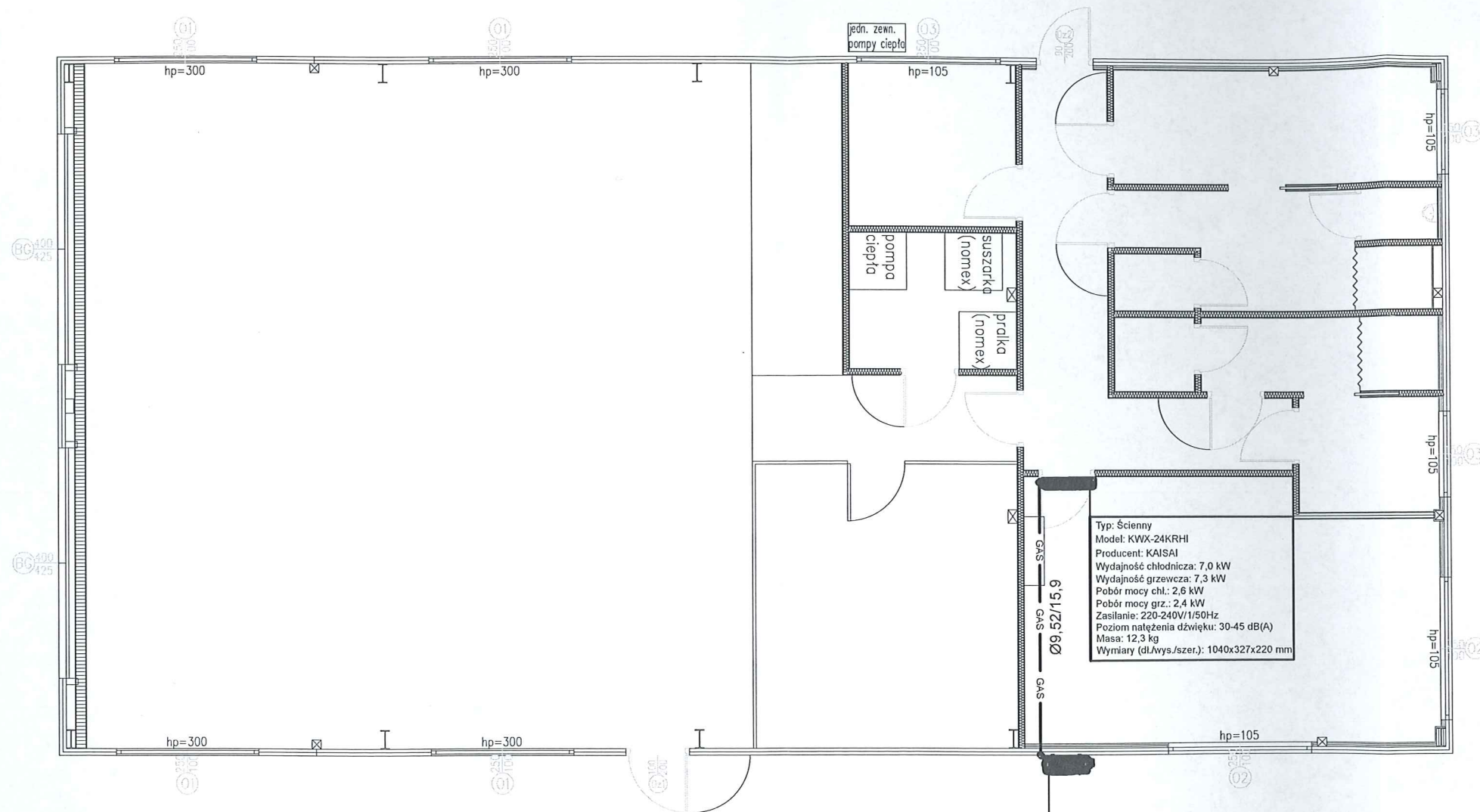
BIURO PROJEKTOWE I OBSŁUGI INWESTYCJI

**DOMAN-PRO** Arkadiusz Domański  
ul. Aliantów 14B/1, 88-400 Żnin, NIP: 558-170-90-90  
tel. 607 843 781, e-mail: biuro@doman-pro.pl

TEMAT OPRACOWANIA		DATA	
Budowa budynku remizy strażackiej OSP na działce nr ew. 75/6 z obr. 0035 Wawrzynki w miejscowości Wawrzynki gmina Żnin		25.11.2024	
TREŚĆ RYSUNKU		SKALA	
INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ		1:100	
INWESTOR		ETAP	
Gmina Żnin ul. 700-lecia 39, 88-400 Żnin		PROJEKT TECHNICZNY	
FUNKCJA	AUTOR	NR UPRAWNIENI	SPECJALNOŚĆ
PROJEKTANT	mgr inż. Łukasz Manikowski	KUP/0121/PWBS/19	SANITARNA
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Krzysztof Tomczak	KUP/0051/POOS/14	SANITARNA

Kratka transferowa w drzwiach  
o powierzchni netto 200 cm<sup>2</sup>  
lub podcięcie drzwi 2 cm





Typ: Agregat skraplający  
Model: KWX-24KRHO  
Producent: KAISAI  
Nominalna wydajność chłodnicza: 7,0 kW  
Nominalna wydajność grzewcza: 7,3 kW  
Nominalny pobór mocy el. chl.: 2,6 kW  
Nominalny pobór mocy el. grz.: 2,4 kW  
SEER: 6,1, SCOP: 4,0  
Zasilanie: 220-240V/1/50Hz  
Poziom natężenia dźwięku: 59 dB(A)  
Masa: 42,9 kg  
Wymiary: 690x673x342 mm  
Zakres temp. dla chl.: -15~+50°C  
Zakres temp. dla grz.: -25~+30°C

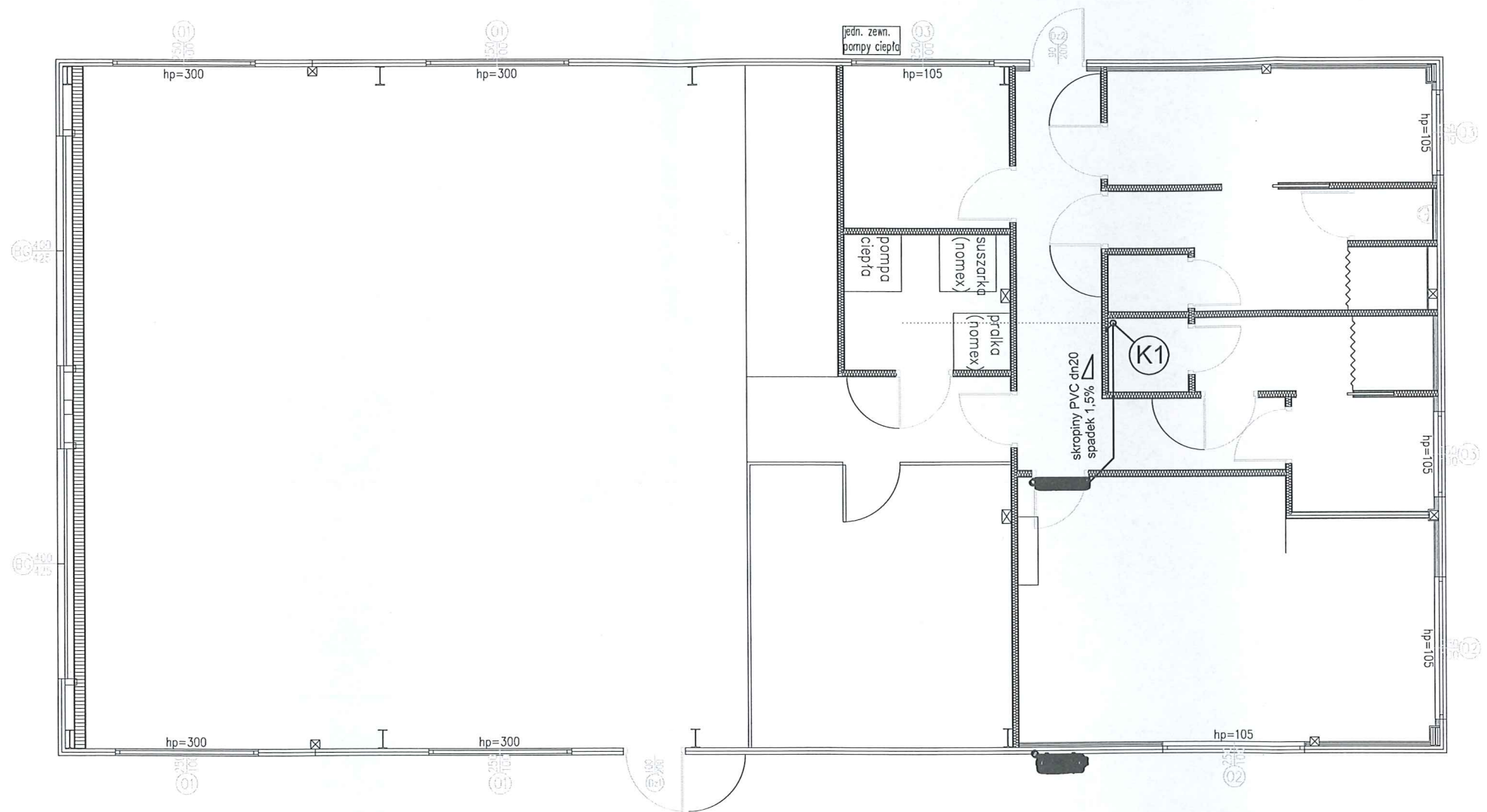
Typ: Ścienne  
Model: KWX-24KRHI  
Producent: KAISAI  
Wydajność chłodnicza: 7,0 kW  
Wydajność grzewcza: 7,3 kW  
Pobór mocy chl.: 2,6 kW  
Pobór mocy grz.: 2,4 kW  
Zasilanie: 220-240V/1/50Hz  
Poziom natężenia dźwięku: 30-45 dB(A)  
Masa: 12,3 kg  
Wymiary (dł./wys./szer.): 1040x327x220 mm

**DOMAN**  
**PRO**

DOMAN-PRO Arkadiusz Domański  
ul. Aliantów 14B/1, 88-400 Żnin, NIP: 558-170-90-90  
tel. 607 843 781, e-mail: biuro@doman-pro.pl

BIURO PROJEKTOWE I OBSŁUGI INWESTYCJI			
TEMAT OPRACOWANIA			DATA
Budowa budynku remizy strażackiej OSP na działce nr ew. 75/6 z obr. 0035 Wawrzynki w miejscowości Wawrzynki gmina Żnin			25.11.2024
TRESC RYSUNKU			SKALA
WEWNTRZNA INSTALACJA KLIMATYZACJI			1:100
INWESTOR		ETAP	NR RYS.
Gmina Żnin		PROJEKT TECHNICZNY	S4
ul. 700-lecia 39, 88-400 Żnin			
FUNKCJA	AUTOR	NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ
PROJEKTANT	mgr inż. Łukasz Manikowski	KUP/0121/PWBS/19	SANITARNA
PROJEKTANT	mgr inż. Krzysztofa Tomczak	KUP/0051/P005/14	SANITARNA
SPRAWDZAJĄCY			





UWAGA!  
Skropliny odprowadzać w rurach PVC układanych w przestrzeni stropu podwieszanego.  
Przy klimatyzatorach ściennych zastosować pompkę podnoszącą skropliny do poziomu sufitu podwieszanego.

<b>DOMAN-PRO</b> <small>ARKADIUSZ DOMAŃSKI</small> <small>BIURO PROJEKTOWE I OBSŁUGI INWESTYCYJNE</small>		<b>DOMAN-PRO</b> Arkadiusz Domański ul. Aliantów 14B/1, 88-400 Żnin, NIP: 558-170-90-90 tel. 607 843 781, e-mail: biuro@doman-pro.pl	
TEMAT OPRACOWANIA Budowa budynku remizy strażackiej OSP na działce nr ew. 75/6 z obr. 0035 Wawrzynki w miejscowości Wawrzynki gmina Żnin			DATA 25.11.2024
TREŚĆ RYSUNKU WEWNĘTRZNA INSTALACJA SKROPLIN			SKALA 1:100
INWESTOR Gmina Żnin ul. 700-lecia 39, 88-400 Żnin		ETAP PROJEKT TECHNICZNY	NR RYS. S5
FUNKCJA PROJEKTANT	AUTOR mgr inż. Łukasz Manikowski	NR UPRAWNIEN KUP/0121/PWBS/19	SPECJALNOŚĆ SANITARNA
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Krzysztofa Tomczak	KUP/0051/P00S/14	SANITARNA