

www.pppion.pl

NIP 727-186-21-48 REGON 471595178

**PRACOWNIA  
PROJEKTOWA**

94-128 Łódź  
ul. Gimnastyczna 14  
tel. (042) 209 32 86  
fax.(042) 209 32 87

andrzejkusztelak@pppion.pl

# PROJEKT WYKONAWCZY

**BUDOWY BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO, W SKŁAD  
KTÓREGO WCHODZI: PRZEDSZKOLE, DOM KULTURY,  
SZKOŁA PODSTAWOWA Z SALĄ GIMNASTYCZNĄ PRZY  
UL. BERYLOWEJ W LUBLINIE.**

## INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO



**INWESTOR:**

**Gmina Lublin, Plac Króla Władysława Łokietka 1, 20-109 Lublin.**

**AUTORZY:**

**INST. SANITARNE:**

Projektant:

**mgr inż. Piotr Pleń** upr. nr MAP/0077/PWOS/03  
w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń.

**mgr inż. Patrycja Dubaniowska**

Sprawdzający:

**mgr inż. Adam Głowacz** upr. nr SLK/4350/PWOS/12  
w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń.

*mgr inż. Piotr Pleń*  
Upr. nr MAP/0077/PWOS/03  
Instalacje i urządzenia sanitarnych  
w budynkach mieszkalnych, publicznych,  
kulturalnych, sportowych, rekreacyjnych,  
szkolnych, oświatowych, badawczych i naukowych  
Nr ewid. MAP/0077/PWOS/03

*mgr inż. Adam Głowacz*  
Upr. nr SLK/4350/PWOS/12  
Instalacje i urządzenia sanitarnych  
w budynkach mieszkalnych, publicznych,  
kulturalnych, sportowych, rekreacyjnych,  
szkolnych, oświatowych, badawczych i naukowych  
Nr ewid. SLK/4350/PWOS/12

Łódź, wrzesień 2016

LUBELSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO  
ENERGETYKI CIEPLNEJ  
S.A.  
DZIAŁ ROZWOJU

RZ – 4112 – 032 / 17

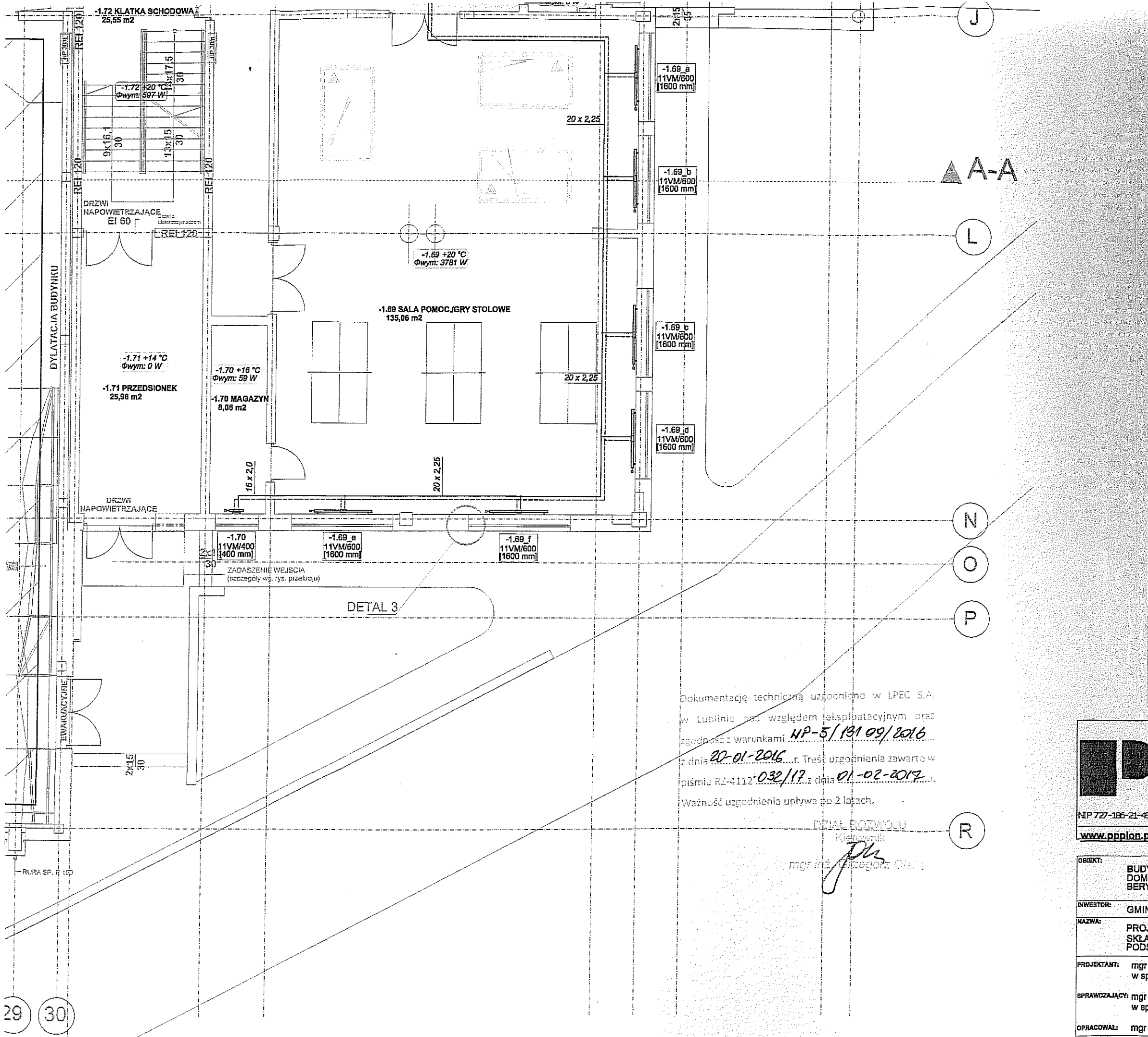
Lublin 2017-02-01

Projekt wykonawczy budowy **instalacji c.o. i c.t.** w budynku wielofunkcyjnym z przedszkolem, domem kultury i szkołą podstawową z salą gimnastyczną przy ul. **Berylowej** w Lublinie uzgodniono z LPEC S.A.

Powyższe uzgodnienie dokumentacji nie zastępuje weryfikacji projektu przez osoby uprawnione zgodnie z Prawem Budowlanym i nie zwalnia projektanta od pełnej odpowiedzialności za zaprojektowane rozwiązania i materiały.

DZIAŁ ROZWOJU  
Kierownik

  
mgr inż. Grzegorz Oleksy



KP1/UNW 0.001	typ odbiornika, nr nr pomieszczenia	typ odbiornika + nr: KP - kurtyna powietrzna UNW - urządzenie nawiewno-wywiewne z funkcją grzania
$\Phi = \dots W$ $\Delta p = \dots kPa$	moc spadek ciśnienia	
LC	LC - licznik ciepła	
ZO	ZO - zawór odcinający, kulowy	
ZR	ZR - zawór równoważący	
ZR-R	ZR - zawór równoważący, dla małych przepływów	
RRC	RRC - regulator różnicy ciśnień	
ZT	ZT - zawór termostatyczny z ogranicznikiem przepływu	
R	drzwiczki rewizyjne - rewizja na planie instalacji CO	
PPOŻ	przejście przeciwpożarowe przez przegrodę budowlaną	

**UWAGI:**

- PRZY PRZEJŚCIU PRZEZ PRZEGRODY ODDZIELENIA POŻAROWEGO NALEŻY STOSOWAĆ GOTOWE ROZWIĄZANIA, POSIADAJĄCE ODPORNOŚĆ OGNIOU RÓWNA ODPORNOŚCI OGNIOWEJ TEGO ODDZIELENIA!
- Plony instalacyjne obudować płytami GK oraz wykonać drzwiczki rewizyjne zapewniając dostęp do armatury. Zapewnić dostęp do zaworów regulacyjnych, odcinających, liczników ciepła lub innej armatury zamontowanej ponad sufitami podwieszanymi!
- Rodzaj oraz lokalizacja osłon grzejnikowych według projektu Architektury.
- W pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności (łazienki, natryski, itp.) zaprojektować grzejniki w wersji ocynkowanej.
- W szatniach: -1.87, -1.78, -1.73 należy dostosować ułożenia szafek, tak aby zapewnić wolną przestrzeń dla grzejników - min. 55cm.
- Moce cieplne nagrzewnic central wentylacyjnych przyjęto na podstawie wytycznych zawartych w projekcie instalacji wentylacji.
- Węzły regulacyjne central wentylacyjnych (tzw. krótkie obłogi nagrzewnic) należy umieszczać w izolowanych termicznie skrzynkach, w pobliżu central. Zapewnić dostęp do armatury poprzez montaż otwieranych drzwiczek lub zdejmowanej obudowy. Wielkość box-ów pokazano schematycznie, w razie konieczności ich wielkość dostosować do armatury.
- Wartości mocy grzewczych dla UNW - urządzeń nawiewno-wywiewnych z funkcją grzania przyjęto jako sumę mocy cieplnej wymaganej na ogrzanie świeżego powietrza wentylacyjnego (na podstawie wytycznych instalacji wentylacji) oraz na pokrycie strat ciepła przez przenikanie w danym pomieszczeniu (w podziale na ilość urządzeń znajdujących się w danym pomieszczeniu).
- Rurociągi ciepła technologicznego prowadzone po dachu mocować na systemowych konstrukcjach wsporczych. Rury prowadzić w obudowie z blachy aluminiowej.

**UWAGI OGÓLNE**  
WYKONAWCA JEST ZOBOWIĄZANY DO SPRAWDZENIA WSZYSTKICH PODAWANYCH PRZEZ PROJEKTANTA WYMIARÓW I KĄTÓW. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE POWINNO BYĆ SPRAWDZONE PRZEZ WYKONAWCĘ KĄTEM TECHNOLOGII I MONTAŻU. JEŻELI PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI LUB W TRAKCIE JEJ TRWANIA, WYKONAWCA NAPOTKA ROZBIEŻNOŚCI LUB NIEJASNOŚCI W DOKUMENTACJI, NIEZWŁOŻCIE POWIADOMI O TYM PROJEKTANTA CELEM ICH WYJAŚNIENIA. WSZELKIE ZMIANY, ZAMIANY MATERIAŁÓW I TECHNOLOGII ZAWARTYCH W PROJEKcie MUSZĄ BYĆ WYPRZEDZAJĄCO UZGODNIONE I ZAACEPTOWANE PRZEZ INWESTORA I PROJEKTANTA. INFORMACJE ZAWARTE NA RYSUNKU NALEŻY ROZPATRYWAĆ JAKO RYSUNKIAMI POZOSTAŁYCH BRANŻ PRZYGETOWUJĄCYCH PROJEKTY DLA TEGO OBIEKTU ORAZ STAN FAKTYCZNYM INSTALACJI ISTNIEJĄCYCH W BUDYNKU.

INFORMACJE LUB WYMAGANIA PODANE W KTÓREJKOLWIEK CZĘŚCI DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ, RYSUNKOWEJ, OPISOWEJ CZY SPECYFIKACJI MATERIAŁOWEJ, SĄ OBOWIĄZUJĄCE DLA WYKONAWCY JAKBY ZAWARTE BYŁY W CAŁEJ DOKUMENTACJI.

ILOŚCI I DŁUGOŚCI MATERIAŁÓW PRZEDSTAWIONE W DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ SĄ PODANE ORIENTACYJNIE. OBOWIĄZKIEM WYKONAWCY JEST UWZGLĘDNIENIE WSZYSTKICH ELEMENTÓW, KTÓRE ZOSTAŁY NARYSOWANE I OPISANE LUB EWENTUALNIE NIEUJĘTE A KONIECZNE DO PRAWIDŁOWEGO WYKONANIA INSTALACJI I JEJ FUNKCJONOWANIA.

Dokumentację techniczną uzgodniono w LPEC S.A. w Lublinie pod względem eksploatacyjnym oraz zgodność z warunkami HP-5/191 09/2016 z dnia 20-01-2016 r. Treść uzgodnienia zawarto w piśmie RZ-4112 032/17 z dnia 01-02-2017 r. Ważność uzgodnienia upływa po 2 latach.

DZIAŁ ROZWOJU  
Kierownik  
*[Signature]*  
mgr inż. Grzegorz Cielak

**PRACOWNIA PROJEKTOWA**

94 ul. Gimnazjalna tel. (042) 631 11 11 fax. (042) 631 11 11

NIP 727-166-21-48 EW. DZ. GOSP. 40558 REGON 471595178

www.opplon.pl andrzej.kusielak@opplon.pl

OBIEKT:	BUDYNEK WILOFUNKCYJNY, W SKŁAD KTÓREGO WCHODZI: PRZEDSZKOLE, DOM KULTURY, SZKOŁA PODSTAWOWA Z SALĄ GIMNASTYCZNĄ PRZY UL. BERYLOWEJ W LUBLINIE	NR RYT:	CC
INWESTOR:	GMINA LUBLIN, 20-109 Lublin, Pl. Króla Władysława Łokietka 1	BRANŻ INST. FAZA:	
NAZWA:	PROJEKT WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU WILOFUNKCYJNEGO, W SKŁAD KTÓREGO WCHODZI: PRZEDSZKOLE, DOM KULTURY I SZKOŁA PODSTAWOWA Z SALĄ GIMNASTYCZNĄ PRZY UL. BERYLOWEJ W LUBLINIE.		
PROJEKTANT:	mgr inż. Piotr Pleń upr. bud. nr MAP/0077/PWOS/03 w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń	DATA:	W 20
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Adam Głowacz upr. bud. SLK/4350/PWOS/12 w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń		
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Patrycja Dubaniowska		
NAZWA RYS.:	RZUT PIWNIC - INSTALACJA CO I CT	SKALA:	

**Projekt wykonawczy budowy budynku wielofunkcyjnego, w skład którego wchodzi:  
przedszkole, dom kultury i szkoła podstawowa z salą gimnastyczną przy ul.  
Berylowej w Lublinie.**

**PROJEKT WYKONAWCZY  
INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZEGO**

**I. OPIS TECHNICZNY**

1. PODSTAWA OPRACOWANIA
2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA
3. WYMAGANIA OGÓLNE
4. ZAŁOŻENIA I DANE OGÓLNE
  - 4.1 Straty ciepła pomieszczeń
  - 4.2 Dane ogólne
  - 4.3 Założenia technologiczne instalacji grzewczych
5. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE
  - 5.1 Obiegi grzewcze – dane szczegółowe
  - 5.2 Ogrzewanie pomieszczeń
  - 5.3 Grzejniki i zawory termostatyczne
  - 5.4 Nagrzewnice central wentylacyjnych
  - 5.5 Przewody instalacyjne
  - 5.6 Urządzenia nawiewno-wywiewne z funkcją grzania
  - 5.7 Armatura odcinająca oraz regulacyjna
  - 5.8 Równoważenie instalacji
  - 5.9 Próby szczelności
6. WYTYCZNE BRANŻOWE
  - 6.1 Branża architektoniczna
  - 6.2 Branża elektryczna
7. INFORMACJA DO PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA
8. UWAGI KOŃCOWE

**II. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

**III. CZĘŚĆ GRAFICZNA**

- |         |          |  |
|---------|----------|--|
| RYS. 1: | COiCT/01 | RZUT PIWNIC – INSTALACJA CO I CT           |
| RYS. 2: | COiCT/02 | RZUT PARTERU – INSTALACJA CO I CT          |
| RYS. 3: | COiCT/03 | RZUT PIĘTRA I – INSTALACJA CO I CT         |
| RYS. 4: | COiCT/04 | RZUT PIĘTRA II – INSTALACJA CO I CT        |
| RYS. 5: | COiCT/05 | RZUT DACHU – INSTALACJA CO I CT            |
| RYS. 6: | COiCT/06 | ROZWINIĘCIE – INSTALACJA CO – GRZEJNIKI    |
| RYS. 7: | COiCT/07 | ROZWINIĘCIE – URZĄDZENIA NAWIEWNO-WYWIEWNE |
| RYS. 8: | COiCT/08 | ROZWINIĘCIE – CIEPŁO TECHNOLOGICZNE        |

## I. OPIS TECHNICZNY

### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA:

- Zlecenie Inwestora.
- Obowiązujące normy i przepisy.
- Wytyczne i uzgodnienia z Inwestorem.
- Projekt architektoniczno - budowlany: „Projekt wykonawczy budynku wielofunkcyjnego, w skład którego wchodzi: przedszkole, dom kultury, szkoła podstawowa z salą gimnastyczną przy ul. Berylowej w Lublinie.”

### 2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA:

- Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego dla budynku wielofunkcyjnego, w skład którego wchodzi: przedszkole, dom kultury, szkoła z salą gimnastyczną.
- Zakres opracowania obejmuje:
  - obliczenia strat ciepła dla budynków,
  - dobór urządzeń grzewczych,
  - zestawienie materiałów.

### 3. WYMAGANIA OGÓLNE:

#### Wszelkie instalacje należy wykonać zgodnie z:

- Prawem Budowlanym,
- „Warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”,
- Instrukcjami odnoszącymi się do poszczególnych instalacji (materiałów, urządzeń),
- Polskimi Normami oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

#### Obliczenia instalacji wykonano w oparciu o:

- programy komputerowe: Instal-OZC wersja 4.12  
Instal-Therm wersja 4.12 HCR
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wraz z późniejszymi zmianami (Dz.U. Nr 75, poz.690, z 2002r. ze zmianami).
- wytyczne norm:

PN-EN ISO 6946:2008	<i>Komponenty budowlane i elementy budynku - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła - Metoda obliczania</i>
PN-EN 12831:2006	<i>Instalacje grzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego</i>
PN-C-04607:1993	<i>Woda w instalacjach ogrzewania - Wymagania i badania dotyczące jakości wody</i>
PN-B-02421:2000	<i>Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń - Wymagania i badania odbiorcze.</i>
PN-B-02414	<i>Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi – Wymagania</i>
PN-B-02419	<i>Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi – Badania</i>
PN-B-02420	<i>Ogrzewnictwo – Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych – Wymagania</i>
PN-B-01430	<i>Ogrzewnictwo – Instalacje centralnego ogrzewania – Terminologia</i>
PN-B-02403	<i>Ogrzewnictwo – Temperatury obliczeniowe zewnętrzne</i>
PN-EN 12828	<i>Instalacje grzewcze w budynkach – Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania</i>

## 4. ZAŁOŻENIA I DANE OGÓLNE

### 4.1 Straty ciepła pomieszczeń

Obliczenia zapotrzebowania ciepła budynku przeprowadzono przy pomocy programu komputerowego Instal OZC, na podstawie wytycznych norm. Straty ciepła przedstawiono na rysunkach instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego.

➤ Wartości współczynników przenikania ciepła U poszczególnych przegród budowlanych zostały obliczone **na podstawie danych architektonicznych** oraz przyjęte zgodnie z załącznikiem nr 2 (wymagania izolacyjności cieplnej i inne wymagania związane z oszczędnością energii) Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Opis konstrukcji przegród budowlanych oraz obliczone/przyjęte wartości współczynników U podano w tabeli poniżej:

Tab. 1 Zestawienie przegród budowlanych

PRZEGRODY BUDOWLANE			
LP	OPIS	U	U max
		[W/m <sup>2</sup> K]	[W/m <sup>2</sup> K]
<b>Ściana zewnętrzna (t ≥ 16 stC)</b>			<b>0,23</b>
1	<u>Sz1 (B) - ściana zewnętrzna:</u> - wełna mineralna gr. 20cm, λ = 0.040 [W/(m <sup>2</sup> K)] - pustak ceramiczny gr. 25cm, λ = 0.33 [W/(m <sup>2</sup> K)] - tynk wewnętrzny cem-wap	0,17	ok
2	<u>Sz2 (C) - ściana zewnętrzna w części piwnicy (podziemne):</u> - płyty styrodur gr. 20cm, λ = 0.036 [W/(m <sup>2</sup> K)] - izolacja przeciwwilgociowa - bloczki betonowe gr. 25cm - tynk wewnętrzny	0,17	ok
<b>Ściana wewnętrzna</b>			<b>brak</b>
3	<u>SW - ściana wewnętrzna:</u> - cegła ceramiczna	2,20	-
<b>Podłoga na gruncie (t ≥ 16 stC)</b>			<b>0,30</b>
4	P1.2 - posadzka sala gimnastyczna: - piasek gr. 30cm - chudy beton gr. 15cm - styropian twardy FS20 gr. 10cm, λ = 0.037 [W/(m <sup>2</sup> K)] - żelbet gr. 15cm - podłoga sportowa	0,26	ok
5	P1.3 - posadzka na gruncie - piasek gr. 30cm - beton gr. 10cm - styropian twardy FS20 gr. 8cm, λ = 0.037 [W/(m <sup>2</sup> K)] - szlichta cementowa gr. 5cm - płytki gresowe/terakota/wykładzina PCV/posadzka żywiczna	0,30	ok
<b>Strop nad ogrzewanymi pom. podziemnymi i stropy międzykondygnacyjne (t ≥ 8stC)</b>			<b>1,00</b>
6	P1.4 i 1.5: stropy międzypiętrowe - tynk cem-wap - żelbet gr. 15cm / strop RECTOR 25-27cm - styropian twardy FS-20 gr. 7cm, λ = 0.037 [W/(m <sup>2</sup> K)] - szlichta cementowa gr. 5cm - płytki gresowe	0,54	ok
<b>Strop nad przejazdem (t ≥ 8stC)</b>			<b>0,18</b>

7	P1.4 i 1.5: stropy nad przejazdami - wełna mineralna gr. 16cm, $\lambda = 0.040$ [W/(m2K)] - tynk cem-wap - żelbet gr. 15cm - styropian twardy FS-20 gr. 8cm, $\lambda = 0.037$ [W/(m2K)] - szlichta cementowa gr. 5cm - płytki gresowe	0,16	ok
<b>Dach, stropodach (<math>t \geq 16</math> stC)</b>			<b>0,18</b>
8	D1.1 - dach nad salą sportową: - papa - pianka PIR min. gr. 18cm, $\lambda = 0.022$ [W/(m2K)] - papa paroizolacyjna - blacha trapezowa	0,12	ok
9	D1.0 - dach nad budynkiem: - membrana dachowa PCV - pianka PIR min. gr. 18cm, $\lambda = 0.022$ [W/(m2K)] - paraizolacja z folii PE - żelbet gr. 15cm - tynk cem-wap	0,12	ok
<b>Okna, drzwi balkonowe, pow. przezroczyste nieotwieralne (<math>t \geq 16</math> stC)</b>			<b>1,10</b>
10	Okna	1,10	ok
<b>Okna połaciowe</b>			<b>1,30</b>
11	Świetliki	1,30	ok
<b>Drzwi zewnętrzne i w przegrodach między pom. ogrzewanymi i nieogrzewanymi</b>			<b>1,50</b>
11	Drzwi zewnętrzne	1,50	ok
<b>UWAGA: przegrody budowlane sprawdzone pod względem spełnienia wymaganego współczynnika przenikania ciepła <math>U_{max}</math>. Opisy zawierają tylko główne elementy przegród przyjęte do obliczeń termicznych, pełne zestawienie budowy wg. projektu architektury!</b>			

➤ Lokalizacja obiektu, wg podziału na strefy klimatyczne, została przyjęta na podstawie normy PN-EN 12831. Budynek znajduje się w III strefie klimatycznej, dla której obliczeniowa temperatura zewnętrzna wynosi  $-20^{\circ}\text{C}$ .

➤ Temperatury w pomieszczeniach przyjęto według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, dla pomieszczeń nieogrzewanych podano temperatury wynikowe.

➤ Dla pomieszczeń, w których nawiewane powietrze wentylacyjne ma temperaturę niższą niż temperatura pomieszczenia, w obliczeniach strat ciepła uwzględniono strumień objętości powietrza dostarczanego oraz jego temperaturę.

#### 4.2 Dane ogólne

➤ Parametry obliczeniowe – wynikowe OZC, przedstawiono w tabeli poniżej:

Tab 2. Dane wynikowe OZC

	BUDYNEK
Kubatura przestrzeni ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	50201
Straty ciepła przez przenikanie [kW]	146
Strata ciepła przez infiltrację [kW]	26,7
Straty ciepła przez wentylację mechaniczną	wg. projektu wentylacji

#### 4.3 Założenia technologiczne instalacji grzewczych

Źródłem ciepła dla budynku będzie sieć ciepłownicza. Przygotowanie wody grzewczej dla instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego, zapewnienie ciepłej wody użytkowej oraz związana z tym armatura i regulacja źródłem ciepła zapewnione będą poprzez nowoprojektowaną stację wymienników ciepła (poza zakresem niniejszego opracowania).

W budynku zaprojektowano instalacje grzewcze dwururowe, podzielone na cztery osobne segmenty:

1. instalację ciepła technologicznego – na potrzeby zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych (poprzez wymiennik ciepła glikolowy),
2. instalację ciepła technologicznego – na potrzeby zasilania kurtyn powietrznych,
3. instalację ciepła technologicznego – na potrzeby zasilania urządzeń nawiewno-wywiewnych,
4. instalację centralnego ogrzewania – na potrzeby zasilania grzejników.

**Poszczególne obiegi wyprowadzone będą z rozdzielacza ujętego w opracowaniu Stacji Wymienników Ciepła (poza zakresem niniejszego opracowania).**

Tab 3. Podstawowy bilans

Lp.	Obieg	Moc cieplna [kW]	Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	Parametry czynnika grzewczego
1	CT - ciepło technologiczne dla CNW - nagrzewnic central wentylacyjnych	530	30	70/50
2	CT - ciepło technologiczne dla UNW - urządzeń nawiewno-wywiewnych z funkcją grzania	200	60	70/40
3	CT - ciepło technologiczne KP - kurtyny powietrzne	40	40	70/50
4	CO - centralne ogrzewanie - grzejniki	150	75	70/50, r. pogodowa
	<b>SUMA</b>	<b>920</b>	-	-

**Uwaga:** Zapotrzebowanie na ciepło budynku (maksymalne moce obiegów) uwzględnia wartości projektowanego obciążenia cieplnego powiększone o straty ciepła występujące na instalacji, armaturze oraz współczynniki uwzględniające lokalizację odbiorników.

Zgodnie z wytycznymi Inwestora poszczególne części funkcyjne budynku (Dom Kultury, Przedszkole, Kuchnia z jadalnią, Aula i Sala gimnastyczna) mają posiadać osobne opomiarowanie instalacji grzewczych. W związku z tym, projektuje się opomiarowanie licznikami ciepła instalacji grzewczych zasilających dane części funkcyjne oraz każdą z central wentylacyjnych.

Zużycie ciepła na potrzeby Szkoły oraz Części wspólnych należy odczytywać jako różnicę wskazań głównego licznika ciepła i poszczególnych liczników na obiekcie, w tym także tych przy centralach wentylacyjnych.



## 5. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

### 5.1 Obiegi grzewcze – dane szczegółowe

Tab 4. Dane szczegółowe projektowanych obiegu

Dane techniczne do Stacji Wymienników Ciepła				
parametr	obieg CT_CNW	obieg CT_UNW	obieg CT_KP	obieg CO
Czynnik grzewczy, parametry pracy	woda, 70/50°C	woda, 70/40°C	woda, 70/50°C	woda, 70/50°C
Maksymalna moc obiegu [kW]	530	300	40	165
Sugerowana moc zamówieniowa [kW]	530	200	40	150
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	30	60	40	75
Pojemność zładu instalacji [dm <sup>3</sup> ]	50	900	110	2350
Miejsce najwyżej położonego punktu instalacji ponad poziom posadzki SWC [m]	4 (do wymiennika glikolowego)	13	8	13
Ciśnienie dopuszczalne (max) [bar]	6	6	6	6
Średnica rurociągów na wyjściu z SWC	DN100	DN65	DN40	DN50

### 5.2 Ogrzewanie pomieszczeń

W budynku projektuje się instalacje grzewcze wodno-pompowe, dwururowe o parametrach pracy 70/50°C i 70/40 °C. Przewody instalacyjne CO i CT wyprowadzane będą bezpośrednio z pomieszczenia wymiennikowni i doprowadzane do urządzeń grzewczych.

Pomieszczenia ogrzewane będą poprzez grzejniki płytowe, urządzenia nawiewno-wywiewne z funkcją grzania oraz ogrzewanie powietrzem.

Urządzenia nawiewno-wywiewne z funkcją grzania zastosowano w salach zajęć w przedszkolu oraz w pracowniach edukacji wczesnoszkolnej w szkole. Powietrzem wentylacyjnym ogrzewane będą pomieszczenia: sala gimnastyczna, jadalnia, sala konferencyjna oraz aula. Natomiast w pozostałych pomieszczeniach w budynku, zaprojektowano grzejniki płytowe, ewentualnie grzejniki elektryczne (magazyn oraz projektorownia).

Typy ogrzewania, jakie zastosowano w poszczególnych pomieszczeniach budynku przedstawiono na rysunkach instalacji grzewczych.

### 5.3 Grzejniki i zawory termostaticzne

W instalacji zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe, zaworowe zwykłe i ocynkowane (w pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności np. łazienki) oraz łazienkowe drabinkowe.

Grzejniki płytowe posiadają wbudowaną instalację przyłączeniową z wkładką zaworową. Takie wykonanie pozwala na podłączenie grzejnika od spodu do systemu grzejnego. Przy montażu grzejników zaworowych zastosować zestawy przyłączeniowe odcinające, a zawory termostaticzne wyposażyć w głowice termostaticzne wzmocnione – model instytucjonalny. Głowice takie zabezpieczone są przed manipulacją przez osoby niepowołane.

Grzejniki należy zamontować tak, aby dolna krawędź grzejnika znajdowała się na wysokości 10 cm nad podłogą lub wnęką, a górna krawędź minimum 10 cm pod parapetem. Zaproponowane grzejniki są wyposażone w odpowietrzniki i komplet zawieszni. Grzejnik musi być zamontowany tak aby głowica termostaticzna była w położeniu poziomym i aby była swobodnie omywana powietrzem o temperaturze zbliżonej do temperatury panującej w pomieszczeniu. Nie wolno głowicy termostaticznej zasłaniać i obudowywać. W przypadku niemożności spełnienia powyższych warunków zastosować głowicę z czujnikiem wyniesionym.

**UWAGA !** Przed montażem głowic termostaticznych należy wykonać płukanie całej instalacji wewnętrznej.

## 5.4 Nagrzewnice central wentylacyjnych

Ze względu na lokalizację central wentylacyjnych na dachu, nagrzewnice będą podłączone do instalacji ciepła technologicznego poprzez wymiennik ciepła – glikolowy. Za wymiennikiem ciepła czynnikiem grzewczym będzie 40% roztwór glikolu propylenowego o temperaturze pracy 60/40°C. Obieg czynnika grzewczego, za wymiennikiem, wymuszony jest pracą pompy głównej obiegu wtórnego, która musi być wyposażona w moduł bezpotencjałowego uruchamiania oraz sygnalizacji pracy. Pompa ta, uruchamiana jest wraz z pompą obiegu wentylacji, zlokalizowaną na rozdzielaczu w wymiennikowni (ujęta w opracowaniu „Stacji Wymienników Ciepła”).

Regulacja wydajności nagrzewnic od strony czynnika grzewczego (glikol propylenowy) odbywa się za pomocą zaworów regulacyjnych dwudrogowych z silownikiem, podłączonych do skrzynki sterowniczej poszczególnych central wentylacyjnych. Węzły regulacyjne (tzw. krótkie obiegi nagrzewnic) należy umieścić w specjalnie pozostawionych pustych sekcjach central wentylacyjnych lub w ich pobliżu, w izolowanych termicznie sekcjach – skrzynkach. Zapewnić dostęp do armatury krótkiego obiegu poprzez montaż otwieranych drzwiczek lub zdejmowanej obudowy.

Moc grzewczą oraz opory przepływu przez nagrzewnice central wentylacyjnych przyjęto zgodnie z wytycznymi projektu Instalacji Wentylacji – zgodnie z tabelą poniżej. W przypadku zmian mocy grzewczej lub oporów przepływu przez nagrzewnice należy zweryfikować dobór armatury węzłów regulacyjnych!

Tab 5. Moc oraz opory przepływu dla nagrzewnic central wentylacyjnych

NAGRZEWNICE WODNE wg wytycznych proj. wentylacji						
BUDYNEK	SYMBOL	MOC GRZEWCZA (Tz = -20stC)	OPORY PRZEPEŁYWU CZYNNIKA GRZEWCZEGO	KRÓCIEC	CZYNNIK GRZEWCZY	POJ. WODNA
		[kW]	[kPa]	DN		[dm3]
cz. środkowa: osie 21-28	NW1	85,6	15,1	32	G. PROP. 40%	30,6
cz. środkowa: osie 21-28	NW2	22,4	9,3	20	G. PROP. 40%	9,1
cz. środkowa: osie 7-17	NW3	87,2	14,3	32	G. PROP. 40%	27,8
cz. lewa: osie 1-4	NW4	8,4	8,5	15	G. PROP. 40%	4,1
cz. środkowa: osie 7-17	NW5	21,4	18,5	20	G. PROP. 40%	6,9
cz. lewa: osie 1-4	NW6	17,1	9,7	20	G. PROP. 40%	5,8
cz. środkowa: osie 7-17	NW7	10,3	15,5	20	G. PROP. 40%	3,4
cz. prawa: osie 33-37	NW8	56,1	10,2	25	G. PROP. 40%	28,7
cz. prawa: osie 33-37	NW9	11,2	11	20	G. PROP. 40%	4,6
cz. środkowa: osie 7-17	NW10	9,4	11	20	G. PROP. 40%	4,6
cz. środkowa: osie 7-17	NW11	9,2	4,8	20	G. PROP. 40%	5,4
cz. prawa: osie 33-37	NW12	10	17,6	15	G. PROP. 40%	5,7
cz. środkowa: osie 7-17	NW13	15,7	10,6	20	G. PROP. 40%	7
cz. lewa: osie 1-4	NW14	6,9	5,9	15	G. PROP. 40%	4,1
cz. środkowa: osie 7-17	NW15	52,9	16,1	25	G. PROP. 40%	13,2
cz. lewa: osie 1-4	NW16	14,5	9,6	20	G. PROP. 40%	7,5
cz. lewa: osie 1-4	NW17	16,1	12,6	20	G. PROP. 40%	6,9
cz. środkowa: osie 21-28	NW18	14,5	9,6	20	G. PROP. 40%	7,5
cz. środkowa: osie 7-17	NWK	56,8	17,8	25	G. PROP. 40%	24,2
cz. prawa: osie 33-37	NWDyg.	10,9	9	15	G. PROP. 40%	2,6

## 5.5 Urządzenia nawiewno-wywiewne z funkcją grzania

Podłączenie urządzeń nawiewno-wywiewnych z funkcją grzania zaprojektowano zgodnie z wytycznymi Instalacji Wentylacji. Wartości mocy grzewczych poszczególnych urządzeń przyjęto jako sumę mocy cieplnej wymaganej na ogrzanie świeżego powietrza wentylacyjnego (na podstawie wytycznych

instalacji wentylacji) oraz na pokrycie strat ciepła przez przenikanie w danym pomieszczeniu (w podziale na ilość urządzeń znajdujących się w danym pomieszczeniu).

Regulacja wydajności od strony wodnej odbywa się za pomocą dwudrogowych, kompaktowych zaworów równoważąco-regulacyjnych, niezależnych od ciśnienia, wyposażonych w siłowniki podłączone do automatyki poszczególnych urządzeń.

W celu zapewnienia minimalnego przepływu wody dla pompy oraz cyrkulacji ciepłego czynnika w instalacji na podłączeniu wybranych jednostek zaprojektowano by-passy z zaworem równoważąco-regulacyjnym z siłownikiem NC, który będzie działał w sposób przeciwstawny z zaworem regulacyjnym urządzenia.

Zestawienie strat ciepła, mocy grzewczych oraz oporów urządzeń przedstawiono w tabeli poniżej.

Tab 6. Dane dot. urządzeń UNW

URZĄDZENIA NAWIEWNO-WYWIEWNE Z FUNKCJĄ GRZANIA						
CZĘŚĆ BUDYNKU	NR POM.	ILOŚĆ URZĄDZEŃ	Strata ciepła w pomieszczeniu	MOC GRZEWCZA NA URZĄDZENIE		OPORY PRZEPŁYWU
				w trakcie pracy z odzyskiem ciepła min. 50%	w trakcie odszraniania - bez odzysku ciepła	
		SZT.	[kW]	[kW]	[kW]	[kPa]
PRZEDSZKOLE	0.50	2	2,15	2,58	4,09	8,95
	0.51	2	1,17	2,09	3,60	8,95
	0.54	2	1,16	2,09	3,60	8,95
	1.31	2	2,08	2,55	4,06	8,95
	1.32	2	1,06	2,04	3,54	8,95
	1.35	2	1,10	2,06	3,57	8,95
	<i>suma</i>	<b>12</b>	<b>8,71</b>	<b>13,40</b>	<b>22,45</b>	
SZKOŁA	0.62	3	1,55	1,86	3,20	6,7
	0.64	3	1,55	1,86	3,20	6,7
	0.65	3	1,14	1,72	3,06	6,7
	0.66	3	1,14	1,72	3,06	6,7
	0.67	3	1,15	1,72	3,06	6,7
	0.69	3	1,14	1,72	3,06	6,7
	0.70	3	1,70	1,91	3,25	6,7
	0.72	3	1,58	1,87	3,21	6,7
	1.42	3	1,74	1,92	3,26	6,7
	1.43	3	1,75	1,92	3,26	6,7
	1.46	3	1,75	1,92	3,26	6,7
	1.47	3	1,26	1,76	3,10	6,7
	1.49	3	1,25	1,76	3,10	6,7
	1.50	3	1,25	1,76	3,10	6,7
	1.52	3	1,30	1,77	3,11	6,7
	1.53	3	1,66	1,89	3,23	6,7
	1.55	3	1,39	1,80	3,14	6,7
	2.43	3	2,17	2,06	3,40	6,7
	2.44	3	2,28	2,10	3,44	6,7
	2.47	3	2,17	2,06	3,40	6,7
2.48	3	1,57	1,86	3,20	6,7	
2.50	3	1,57	1,86	3,20	6,7	

	2.51	3	1,57	1,86	3,20	6,7
	2.53	3	1,61	1,88	3,22	6,7
	2.54	3	2,05	2,02	3,36	6,7
	2.56	3	1,80	1,94	3,28	6,7
	<b>suma</b>	<b>78</b>	<b>41,08</b>	<b>48,53</b>	<b>83,37</b>	

<b>PRZEDSZKOLE</b>	<b>*2</b>			<b>26,8</b>	<b>44,9</b>	<b>kW</b>
<b>SZKOŁA</b>	<b>*3</b>			<b>145,6</b>	<b>250,1</b>	<b>kW</b>
<b>SUMA</b>				<b>172,4</b>	<b>295,0</b>	<b>kW</b>

## 5.6 Przewody instalacyjne

Instalację centralnego ogrzewania: poziomy wyprowadzane z wymiennikowni i prowadzone pod stropem oraz piony w szachtach, zaprojektowano w systemie rur stali zaciskanej. Dalsze rozprowadzenie instalacji centralnego ogrzewania - podłączenia do grzejników oraz urządzeń nawiewno-wywiewnych prowadzić w warstwie izolacji podłogi, rurami i złączkami zaprasowywanymi PE-RT/AL/PE/RT. Przejście na rury stalowe wykonać stosownymi złączkami.

Instalację ciepła technologicznego zaprojektowano w systemie rur stali zaciskanej.

Rozprowadzenie obu instalacji projektuje się w systemie trójnikowym. Instalację prowadzić w warstwie izolacji (ewentualnie wylewki) oraz w bruzdach ściennych (podejścia do grzejników) w izolacji do zastosowań wtynkowych o grubości 6 mm. Piony w najwyższym punkcie należy wyposażyć w automatyczne odpowietrzniki z zaworem.

Natomiast rury w szachtach, pod stropem prowadzić w warstwie izolacji wg poniższej tabeli, zgodnej z RMI w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Ponad to rurociągi CT – ciepła technologicznego prowadzone po dachu należy zabezpieczyć dodatkowo płaszczem ochronnym z blachy aluminiowej.

Tab7. Grubość izolacji rurociągów:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1)</sup>
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
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100 % wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

- 1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,
- 2) izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć wszystkie przeszkody możliwe do wyeliminowania, typu pręty, wystające elementy z zaprawy betonowej i muru, tak, aby nie powodowały uszkodzenia przewodów.

Również przed zamontowaniem należy sprawdzić czy elementy przewidziane do zamocowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń typu ziemia, papiery i inne. Nie używać rur pękniętych lub uszkodzonych w inny sposób.

W następnej kolejności należy wyznaczyć miejsca ułożenia rur, wykonać gniazda i osadzić uchwyty. Rury należy przecinać i zakładać na nie tuleje ochronne. Układać rury i wstępnie zamocować, wykonać połączenia.

Rurociągi należy prowadzić ze spadkiem 0,5% umożliwiającym w najniższych punktach odwodnienie a w najwyższych odpowietrzenie instalacji.

Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszonych itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury. Należy prowadzić je powyżej przewodów instalacji wody zimnej. Dopuszcza się układanie rur bez spadku, jeżeli ich opróżnienie z wody jest możliwe przy pomocy przedmuchiwania sprężonym powietrzem.

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).

Maksymalne odchylenie od pionu dla rurociągów pionowych wynosi 1cm na kondygnację. Przewody pionowe należy mocować do ścian za pomocą typowych uchwytów.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane pomiędzy pomieszczeniami należy wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających wzdluzne przemieszczanie się przewodu w ścianie. Średnicę tulei przyjmować o 2 dymensje większą od średnicy przewodu. Przestrzeń pomiędzy tuleją a rurą należy wypełnić elastycznym kitem, nie powodującym uszkodzenia przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie na przewodzie.

**Przy przejściu przez przegrody oddzielenia pożarowego należy stosować gotowe rozwiązania dla przejść ppoż. (lub inne zgodne z aprobatami technicznymi)!**

Dopuszcza się układanie rur bez spadku, jeżeli ich opróżnienie z wody jest możliwe przy pomocy przedmuchiwania sprężonym powietrzem. Przewody instalacyjne prowadzić, co najmniej 10 cm poniżej przewodów elektrycznych.

Instalację należy napełnić wodą spełniającą wymagania normy PN-93/C-04607. Szczegółowe wymagania przedstawiono w tabeli.

Wskaźniki jakości wody				
do napełniania i uzupełniania instalacji			instalacyjnej	
Twardość węglanowa mval/l (°n)	zawartość jonów agresywnych mg/l	zawartość amoniaku mg/l NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	odczyn pH	zawartość tlenu mg/l O <sub>2</sub>
≤ 4,0 (11,2 °n)	≤ 50ΣCl <sup>-</sup> + SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> w tym < 30 Cl <sup>-</sup>	≤ 0,5	8,0 – 9,0	≤ 0,1

### 5.7 Armatura odcinająca oraz regulacyjna

W celu regulacji na instalacjach w budynkach zastosowano zawory równoważące oraz regulatory różnicy ciśnień. Lokalizację zaznaczono na rysunkach rzutów instalacyjnych, natomiast na rysunkach rozwinięć opisano zawory ( typ, nastawa i średnica).

Zawory równoważące umożliwiają dokładną regulację hydrauliczną instalacji. Zastosowane zawory równoważące posiadają funkcje:

- równoważenia,
- ustawienia nastawy wstępnej,
- pomiaru,
- odcięcia
- odwodnienia.

Regulatory różnicy ciśnień utrzymują stałe nastawialne ciśnienie różnicowe przy zadanym przepływie. Zastosowane regulatory różnicy ciśnień posiadają funkcje:

- regulacji ciśnienia różnicowego
- nastawialne  $\Delta p$
- pomiar ciśnienia różnicowego,
- odcięcie przepływu.

### 5.8 Równoważenie instalacji

Przed oddaniem obiektu do użytku należy przeprowadzić równoważenie hydrauliczne w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg. normy PN-EN 14336 *Instalacje ogrzewcze – Instalacja i przekazanie do eksploatacji wodnego systemu ogrzewczego*.

Po przeprowadzonej regulacji hydraulicznej należy sporządzić protokół z regulacji zawierający wartości przepływu: obliczeniowe oraz rzeczywiste, wielkość zaworu i nastawę, spadek ciśnienia na zaworze oraz odchyłkę przepływu. Maksymalna dopuszczalna tolerancja przepływu powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 14336. Protokół powinien także zawierać dane jednostki dokonującej regulacji hydraulicznej.

Protokół z regulacji hydraulicznej powinien zatwierdzić i odebrać inspektor nadzoru.

### 5.9 Próby szczelności

Instalację należy poddać próbie szczelności na ciśnienie  $p_r + 0.2$  MPa ( $p_r$  - ciśnienie robocze) - co najmniej 0.5 MPa.

Nazwa czynności	Czas trwania	Wynik uznany za pozytywny
Badanie wstępne – etap I	30 min	Spadek ciśn. < 0,06 MPa brak roszenia i przecieków
Przerwa pomiędzy etapami I i II	10 min	
Badanie wstępne - etap II	30 min	Spadek ciśn. < 0,06 MPa brak roszenia i przecieków
<b>Do badania głównego przystąpić bezpośrednio po badaniach wstępnych.</b>		
Badanie główne.	120 min	Spadek ciśn. < 0,02 MPa brak roszenia i przecieków

Instalacja przed próbą musi być dokładnie odpowietrzona, a w czasie próby należy utrzymywać stałą temperaturę wody w zładzie.

## 6. WYTYCZNE BRANŻOWE

### 6.1 Branża architektoniczna

Należy wykonać prace budowlane związane z przejściami przewodów przez przegrody wewnętrzne oraz obudową pionów instalacyjnych.

### 6.2 Branża elektryczna

Tab8. Wytyczne elektryczne:

CENTRALNE OGRZEWANIE					
STREFA BUDYNKU	SYMBOL	NAZWA URZĄDZENIA	MOC	ZASILANIE	LOKALIZACJA
			ELEKTRYCZNA	[V]	
			[kW]		
Szkoła (cz. wspólna)	SU	stacja uzupełniania glikolu	0,56	230	-1.27
	OP	odgazowywacz opróżniowy	1,1	230	-1.27
	Pgł._WC	pompa obiegowa	1,3	230	-1.27 / pompa zasilana i sterowana z instalacji elektrycznej SWC
	G	grzejnik elektryczny	0,5	230	-1.22 pom. ruchu elektrycznego
	G	grzejnik elektryczny	0,5	230	projektorownia
	KP1	kurtyna powietrzna	0,5	230	0.46 przedsionek

	KP2	kurtyna powietrzna	0,5	230	0.87 klatka schodowa
	KP3	kurtyna powietrzna	0,5	230	0.1 przedsionek
	P...	pompy obiegowe central		230	dach, przy centralach wg. rysunków
	LC	liczniki ciepła	<1 W		wg. rysunków

## 7. INFORMACJE DO PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Przewidywane zagrożenie mogące wystąpić podczas realizacji robót.

- potknięcie, upadek – wszystkie prace budowlano – montażowe w obiekcie
- skaleczenia - używanie ostrych narzędzi podczas prac montażowych, oraz krawędzie elementów budowlanych
- uraz odpryskami – prace montażowe z użyciem elektronarzędzi
- poparzenia – spawanie połączeń w obrębie kotłowni
- zaproszenie oka – prace budowlane , kucie, stosowanie materiałów izolacyjnych
- hałas – używanie elektronarzędzi podczas prac montażowych

### Instruktaż pracowników

Bezpośredni nadzór nad BHP sprawują kierownik budowy i uprawnione osoby, które przed przystąpieniem do prac:

- przeprowadzą instruktaż pracowników wykonujących czynności budowlane, montażowe
- poinformują pracowników o możliwości wystąpienia zagrożeń wg pkt 5
- poinformują pracowników o konieczności stosowania zabezpieczeń oraz środków ochrony indywidualnej ze względu na istniejące zagrożenia
- poinformują o najszybszych drogach ewakuacji w razie zagrożenia

Prace specjalistyczne (spawanie, zgrzewanie.) wykonują pracownicy posiadające odpowiednie przeszkolenia i uprawnienia. Zatrudnieni pracownicy winni przejść szkolenia okresowe i stanowiskowe w zakładzie pracy, oraz posiadać aktualne badania lekarskie. Na obiekcie winno być wyznaczone miejsce z podstawowym sprzętem gaśniczym oraz apteczka pierwszej pomocy. Na obiekcie należy wyznaczyć trasy zapewniające bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą sprawną ewakuację na wypadek pożaru lub innych zagrożeń. Na trasach tych zabrania się składowania materiałów. Wszelkie roboty winne być prowadzone zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” Dz. U. Nr 47 poz. 401 z dn. 19 marca 2003 r.

## 8. UWAGI KOŃCOWE

Przy określaniu postępowania i wymagań jakie powinna spełniać instalacja C.O. należy stosować się do zaleceń normy PN-64/B-10400 oraz warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych część II - instalacyjno-sanitarna i przemysłowa. Roboty prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP oraz wykorzystując część rysunkową i obliczeniową projektu.

Roboty muszą wykonywać wykonawcy posiadający pracowników z uprawnieniami budowlanymi właściwymi do kierunku robót zgodnie z obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami i wytycznymi producentów. Użyte materiały winne być dopuszczone do stosowania w budownictwie. Nadzór nad robotami powinien być prowadzony przez osoby posiadające stosowne uprawnienia. Prace prowadzić z zachowaniem zasad bhp. Należy stosować wymagania podane w instrukcjach montażu i obsługi poszczególnych materiałów i urządzeń.

Wszystkie zmiany w stosunku do dokumentacji wynikające z technologii robót i nieznanymi w czasie projektowania warunków miejscowych należy uzgodnić z autorem projektu.

Wszelkie zmiany tras oraz wynikające z tego kolizje Wykonawca powinien rozwiązać i wykonać na własny koszt.

Wszystkie roboty wykonywane przy montażu elementów instalacji należy koordynować z innymi branżami sanitarnymi. Montaż poszczególnych instalacji należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Przy przejściu przez przegrody oddzielenia pożarowego należy stosować gotowe rozwiązania ogniochronne.

Wszystkie elementy ujęte w zestawieniu materiałów, a nieujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nieujęte w zestawieniu materiałów należy traktować tak jakby były ujęte w obu.

Ilość i długość materiałów przedstawione w dokumentacji projektowej są podane orientacyjnie. Obowiązkiem wykonawcy jest uwzględnienie wszystkich elementów, które zostały narysowane i opisane lub nieujęte a konieczne do prawidłowego wykonania instalacji i jej funkcjonowania.

Za kompletne opracowanie stanowiące podstawę wyceny należy przyjąć wszystko, co zostało narysowane, opisane oraz nie ujęte, a konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu.

Niniejszy projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Wszędzie tam gdzie w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych lub przedmiarach robót do opisu przedmiotu zamówienia użyto nazwy producenta lub marki produktu, należy to rozumieć jako wskazanie przykładowe obrazujące wymaganą klasę jakości lub standard używanych materiałów budowlanych. Należy przyjąć w każdym takim przypadku, że podczas wykonywania robót budowlanych/instalacyjnych, mogą być stosowane materiały/produkty o parametrach równoważnych (nie gorsze od opisanych).



## II. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

### CENTRALNE OGRZEWANIE CO – obieg dla grzejników

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie rur, izolacji oraz kształtek</b>			
<b>Rury stalowe zaciskowe, ze stali węglowej, ocynkowana zewnątrz do instalacji grzewczej</b>			
Rura ze stali węglowej, ocynkowana zewnątrz	15 x 1.2	50	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana zewnątrz	22 x 1.5	60	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana zewnątrz	28 x 1.5	20	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana zewnątrz	35 x 1.5	80	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana zewnątrz	42 x 1.5	170	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana zewnątrz	54 x 1.5	75	m
Uchwyty montażowe do rur			kpl.
<b>Izolacja - otuliny z pianki poliuretanowej</b>			
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 15 x 1.2	20 mm	50	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 22 x 1.5	20 mm	60	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 28 x 1.5	30 mm	20	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 35 x 1.5	30 mm	80	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 42 x 1.5	40 mm	170	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 54 x 1.5	50 mm	75	m
<b>Kształtki</b>			
kolano 90°	35 - 35	10	szt.
kolano 90°	42 - 42	10	szt.
kolano 90°	54 - 54	8	szt.
mufa	15 - 15	2	szt.
mufa	22 - 22	5	szt.
mufa	35 - 35	6	szt.
mufa	42 - 42	18	szt.
mufa	54 - 54	3	szt.
redukcja	28 - 15	2	szt.
redukcja	42 - 28	2	szt.
redukcja	54 - 42	2	szt.
trójnik	28 - 28 - 28	2	szt.
trójnik	42 - 22 - 42	2	szt.
trójnik	42 - 35 - 42	4	szt.
trójnik	54 - 15 - 54	2	szt.
trójnik	54 - 28 - 54	2	szt.
złączka przejściowa z GW	28 - ½"w	4	szt.
złączka przejściowa z GW	35 - 1¼"w	8	szt.
złączka przejściowa z GZ	15 - ½"z	11	szt.
złączka przejściowa z GZ	22 - ½"z	5	szt.
złączka przejściowa z GZ	22 - ¾"z	1	szt.

złączka przejściowa z GZ	28 - ¾"z	4	szt.
złączka przejściowa z GZ	28 - 1"z	12	szt.
złączka przejściowa z GZ	28 - 1¼"z	8	szt.
złączka przejściowa z GZ i końcówką wsuwaną	15 - ½"z	4	szt.
<b>Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe</b>			
<b>Kształtki</b>			
Mufa calowa redukcyjna	¾"w - ½"w	2	szt.
Nypel calowy redukcyjny	¾"z - ½"z	1	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	½"z - ½"z	2	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	1"z - ¾"w	2	szt.
<b>Rury z tworzywa, wielowarstwowe (PE-RT/Al/PE-RT)</b>			
<b>Rury</b>			
Rura wielowarstwowa, biała w zwoju	16 x 2.0	1980	m
Rura wielowarstwowa, biała w zwoju	20 x 2.25	2800	m
Rura wielowarstwowa, biała w zwoju	25 x 2.5	160	m
Rura wielowarstwowa, biała w zwoju	32 x 3.0	20	m
<b>Izolacja - otulina z pianki poliuretanowej</b>			
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 16 x 2.0	6 mm	1980	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 20 x 2.25	6 mm	2800	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 25 x 2.5	6 mm	160	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 32 x 3.0	6 mm	20	m
<b>Kształtki</b>			
Adapter z gwintem wewnętrznym	RS 2 - Rp1	4	szt.
Kolano zapras.	16 - 16	8	szt.
Kolano zapras.	20 - 20	4	szt.
Kolano zapras.	25 - 25	4	szt.
Kolano zapras.	32 - 32	8	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras.	20 - 20 - 20	82	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras. Uponor MLC	25 - 25 - 25	2	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras.	32 - 32 - 32	6	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras.	16 - 20 - 16	4	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras.	20 - 16 - 16	134	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras.	20 - 16 - 20	370	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras.	20 - 20 - 16	22	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras.	25 - 16 - 25	28	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras.	25 - 20 - 20	20	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras.	25 - 20 - 25	2	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras.	32 - 25 - 25	4	szt.
Uponor double snap ring	14 - 20	339	szt.
Złączkado zaworu	16 - ½"z	24	szt.
Złączka zaciskowa eurokonus	16 - ¾"w	676	szt.
Złączka zaciskowa eurokonus	20 - ¾"w	2	szt.
Złączka zapras. z gwintem wewnętrznym	25 - ¾"w	2	szt.

Złączka zapras. z gwintem zewnętrznym	16 - ½"z	12	szt.
Złączka zapras. z gwintem zewnętrznym	16 - ¾"z	2	szt.
Złączka zapras. z gwintem zewnętrznym	20 - ½"z	13	szt.
Złączka zapras. z gwintem zewnętrznym	20 - ¾"z	4	szt.
Złączka zapras. z gwintem zewnętrznym	25 - ¾"z	16	szt.
Złączka zapras./ redukcyjna zapras.	25 - 16	12	szt.
Złączka zapras./ redukcyjna zapras.	25 - 20	4	szt.
Złączka zapras./ redukcyjna zapras.	32 - 20	8	szt.

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie grzejników</b>					
<b>Grzejniki elektryczne</b>					
Grzejnik elektryczny			moc: 500W elektroniczny regulator temperatury	2	szt.
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane, drabinkowe łazienkowe</b>					
A-408	780	400	157	8	szt.
A-412	1220	400	157	1	szt.
A-608	780	600	157	2	szt.
A-612	1220	600	157	1	szt.
<b>Grzejniki prawe zintegrowane, podłączenie środkowe</b>					
11VM/400	400	400	61	32	szt.
11VM/400	400	600	61	4	szt.
11VM/500	500	800	61	7	szt.
11VM/600	600	400	61	14	szt.
11VM/600	600	520	61	9	szt.
11VM/600	600	600	61	15	szt.
11VM/600	600	720	61	17	szt.
11VM/600	600	800	61	44	szt.
11VM/600	600	920	61	26	szt.
11VM/600	600	1000	61	14	szt.
11VM/600	600	1200	61	14	szt.
11VM/600	600	1320	61	1	szt.
11VM/600	600	1400	61	16	szt.
11VM/600	600	1600	61	18	szt.
11VM/900	900	400	61	3	szt.
11VM/900	900	520	61	20	szt.
11VM/900	900	600	61	14	szt.
11VM/900	900	720	61	8	szt.
11VM/900	900	800	61	1	szt.
21VM/600	600	520	80	2	szt.
21VM/600	600	600	80	1	szt.
21VM/600	600	920	80	1	szt.
21VM/600	600	1600	80	1	szt.
21VM/900	900	520	80	5	szt.

21VM/900	900	600	80	16	szt.
22VM/600	600	600	105	2	szt.
22VM/900	900	600	105	4	szt.
22VM/900	900	720	105	2	szt.
22VM/900	900	920	105	1	szt.
<b>Grzejniki prawe zintegrowane, połączenie środkowe, OCYNKOWANE</b>					
11VM/600o	600	400	61	1	szt.
11VM/600o	600	520	61	1	szt.
21VM/600o	600	600	80	1	szt.
21VM/900o	900	400	80	2	szt.
21VM/900o	900	520	80	5	szt.
21VM/900o	900	600	80	2	szt.
22VM/900o	900	400	105	2	szt.
22VM/900o	900	520	105	8	szt.
22VM/900o	900	600	105	2	szt.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie zaworów i armatury</b>			
<b>Zawory odcinające</b>			
Zawór odcinający kulowy, z brązu		15	2 szt.
Zawór odcinający kulowy, z brązu		20	6 szt.
Zawór odcinający kulowy, z brązu		25	2 szt.
<b>Termostatyka</b>			
<b>Zawory</b>			
Wkładka do grzejników zintegrowanych, małe kv	niskie kv		339 szt.
Zestaw podłączeniowy do grzejników dolnozasilanych, ze spustem		15	339 szt.
Zawór odcinający do grzejnika łazienkowego, kątowy		15	12 szt.
Zawór termostatyczny do grzejnika łazienkowego, kątowy		15	12 szt.
<b>Głowice/Sifowniki</b>			
Głowica termostatyczna, gazowa z czujnikiem wbudowanym, do grzejników łazienkowych			12 szt.
Głowica termostatyczna, gazowa z czujnikiem wbudowanym, wzmocniona (model instytucjonalny)			339 szt.
<b>Równoważenie i regulacja</b>			
Regulator różn.ciś. 10..60 kPa		15	4 szt.
Regulator różn.ciś. 10..60 kPa		20	2 szt.
Regulator różn.ciś. 10..60 kPa		25	2 szt.
Zawór równoważący gwintowany, z odwodnieniem		15	7 szt.
Zawór równoważący gwintowany, z odwodnieniem		20	1 szt.
Zawór równoważący gwintowany, z odwodnieniem		25	2 szt.
Zawór równoważący gwintowany, do małych przepływów (niskie kv)		15	9 szt.
Zawór równoważący gwintowany, do małych przepływów (niskie kv)		20	2 szt.

<b>Licznik ciepła</b>			
Licznik ciepła, wyposażony w moduł komunikacyjny dostosowany do BMS na budynku, z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu	Qnom 0.6m3/h	5	szt.
<b>Inne elementy</b>			
Odpowietrznik automatyczny z zaworem odcinającym		16	szt.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Inne</b>			
<b>Przejścia przeciwpożarowe</b>			
przejście ppoż. dla rur niepalnych		15	szt.
<b>Rewizje</b>			
Drzwiczki rewizyjne	200 x 200 mm	12	szt.

### **CIEPŁO TECHNOLOGICZNE CT – obieg dla central wentylacyjnych i kurtyn powietrznych**

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie rur, izolacji oraz kształtek</b>			
<b>Rury stalowe zaciskowe, ze stali węglowej, ocynkowane zewnętrznie do instalacji grzewczej</b>			
Rura ze stali węglowej, ocynkowana zewnętrznie	18 x 1.2	15	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana zewnętrznie	22 x 1.5	160	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana zewnętrznie	28 x 1.5	380	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana zewnętrznie	35 x 1.5	120	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana zewnętrznie	42 x 1.5	130	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana zewnętrznie	54 x 1.5	110	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana zewnętrznie	67 x 1.5	170	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana zewnętrznie	89 x 2.0	10	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana zewnętrznie	108 x 2.0	170	m
Uchwyty montażowe do rur			kpl.
<b>UWAGA: dla przewodów w instalacji z glikolem propylenowym dostosować uszczelki do przepływającego medium</b>			
			kpl.
<b>Izolacja - otuliny z pianki poliuretanowej</b>			
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 18 x 1.2	20 mm	15	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 22 x 1.5	20 mm	160	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 28 x 1.5	30 mm	380	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 35 x 1.5	30 mm	120	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 42 x 1.5	40 mm	130	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 54 x 1.5	50 mm	110	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 67 x 1.5	60 mm	170	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 89 x 2.0	80 mm	10	m

Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 108 x 2.0	100 mm	170	m
<b>Płaszcz ochronne</b>			
Płaszcz ochronny z blachy aluminiowej + kształtki	Ø60	100	m
Płaszcz ochronny z blachy aluminiowej + kształtki	Ø70	230	m
Płaszcz ochronny z blachy aluminiowej + kształtki	Ø100	70	m
Płaszcz ochronny z blachy aluminiowej + kształtki	Ø100	130	m
Płaszcz ochronny z blachy aluminiowej + kształtki	Ø160	110	m
Płaszcz ochronny z blachy aluminiowej + kształtki	Ø200	170	m
Płaszcz ochronny z blachy aluminiowej + kształtki	Ø250	10	m
Płaszcz ochronny z blachy aluminiowej + kształtki	Ø310	120	m
<b>Kształtki</b>			
kolano 90°	35 - 35	16	szt.
kolano 90°	42 - 42	26	szt.
kolano 90°	54 - 54	22	szt.
kolano 90°	67 - 67	18	szt.
kolano 90°	108 - 108	36	szt.
kołnierz przejściowy PN10/16	89	2	szt.
kołnierz przejściowy PN10/16	108	2	szt.
mufa	22 - 22	30	szt.
mufa	28 - 28	64	szt.
mufa	35 - 35	4	szt.
mufa	42 - 42	27	szt.
mufa	54 - 54	22	szt.
mufa	67 - 67	18	szt.
mufa	108 - 108	20	szt.
redukcja	35 - 22	6	szt.
redukcja	35 - 28	8	szt.
redukcja	42 - 22	12	szt.
redukcja	54 - 22	6	szt.
redukcja	54 - 28	4	szt.
redukcja	54 - 35	4	szt.
redukcja	54 - 42	8	szt.
redukcja	67 - 54	4	szt.
redukcja	108 - 54	2	szt.
redukcja	108 - 89	2	szt.
trójnik	35 - 35 - 35	2	szt.
trójnik	54 - 54 - 54	2	szt.
trójnik	22 - 12 - 22	3	szt.
trójnik	22 - 18 - 22	6	szt.
trójnik	28 - 15 - 28	2	szt.
trójnik	28 - 18 - 28	9	szt.
trójnik	28 - 22 - 28	4	szt.
trójnik	35 - 22 - 35	6	szt.
trójnik	35 - 28 - 35	8	szt.
trójnik	42 - 15 - 42	2	szt.

trójnik	42 - 18 - 42	3	szt.
trójnik	54 - 15 - 54	2	szt.
trójnik	54 - 18 - 54	2	szt.
trójnik	54 - 35 - 54	2	szt.
trójnik	54 - 42 - 54	4	szt.
trójnik	67 - 54 - 67	6	szt.
trójnik	108 - 28 - 108	1	szt.
trójnik	108 - 35 - 108	6	szt.
trójnik	108 - 76 - 108	2	szt.
zestaw śrub do poł. kołnierza.	M16z - 6,5	8	szt.
złączka przejściowa z GW i końcówką wsuwaną	22 - ¾"w	2	szt.
złączka przejściowa z GW	22 - ¾"w	26	szt.
złączka przejściowa z GW	22 - 1"w	6	szt.
złączka przejściowa z GW	28 - ½"w	4	szt.
złączka przejściowa z GW	28 - ¾"w	19	szt.
złączka przejściowa z GW	28 - 1"w	19	szt.
złączka przejściowa z GW	42 - 1½"w	13	szt.
złączka przejściowa z GW	54 - 2"w	2	szt.
złączka przejściowa z GZ	15 - ½"z	4	szt.
złączka przejściowa z GZ	22 - ½"z	6	szt.
złączka przejściowa z GZ	22 - ¾"z	84	szt.
złączka przejściowa z GZ	28 - ¾"z	25	szt.
złączka przejściowa z GZ	28 - 1"z	101	szt.
złączka przejściowa z GZ	35 - 1¼"z	5	szt.
złączka przejściowa z GZ	35 - 1½"z	3	szt.
złączka przejściowa z GZ	42 - 1½"z	35	szt.
złączka przejściowa z GZ	54 - 2"z	22	szt.
złączka przejściowa z GZ	108 - 4"z	13	szt.
złączka przejściowa z GZ i końcówką wsuwaną	15 - ½"z	4	szt.
złączka przejściowa z GZ i końcówką wsuwaną	22 - ¾"z	12	szt.
uszczelka do połączenia kołnierzego PN10/16	89	2	szt.
uszczelka do połączenia kołnierzego PN10/16	108	2	szt.

#### Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe

Kształtki			
Kołnierz PN16	K100 PN16	11	m
Mufa calowa równoprzelotowa	4"w - 4"w	1	m
Nypel calowy równoprzelotowy	¾"z - ¾"z	7	m
Nypel calowy równoprzelotowy	1"z - 1"z	7	kpl.
Nypel calowy równoprzelotowy	1½"z - 1½"z	3	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	2"z - 2"z	2	szt.

Produkt	Wymiary	Ilość	Jednostka
Zestawienie urządzeń			

Kurtyna powietrzna, wodna wraz ze sterownikiem/automatyką, czujnik otwarcia drzwi, elementy podwieszenia	długość 2 m moc 10 kW	2	kpl.
Kurtyna powietrzna, wodna wraz ze sterownikiem/automatyką, czujnik otwarcia drzwi, elementy podwieszenia	długość 2 m moc 15 kW	1	kpl.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie zaworów i armatury</b>			
<b>Zawory odcinające</b>			
Zawór odcinający kulowy, z brązu	15	20	szt.
Zawór odcinający kulowy, z brązu	20	7	szt.
Zawór odcinający kulowy, z brązu	25	63	szt.
Zawór odcinający kulowy, z brązu	32	10	szt.
Zawór odcinający kulowy, z brązu	40	15	szt.
Zawór odcinający kulowy, z brązu	50	10	szt.
Przepustnica odcinająca z dźwignią	100	6	szt.
<b>Zawory zwrotne</b>			
Zawór zwrotny	20	2	szt.
Zawór zwrotny	25	22	szt.
Zawór zwrotny	40	6	szt.
Zawór zwrotny	50	4	szt.
Zawór zwrotny	100	1	szt.
<b>Równoważenie i regulacja</b>			
Automatyczny zawór termostatyczny z ogranicznikiem przepływu	15	3	szt.
Zawór równoważący gwintowany z funkcją odcięcia	15	10	szt.
Zawór równoważący gwintowany z funkcją odcięcia	20	5	szt.
Zawór równoważący gwintowany z funkcją odcięcia	25	1	szt.
Zawór równoważący gwintowany z funkcją odcięcia	32	3	szt.
Zawór równoważący gwintowany z funkcją odcięcia	40	2	szt.
Zawór równoważący kołnierkowy z funkcją odcięcia	80	1	szt.
Zawór równoważąco-regulacyjny do małych odbiorników, niezależny od ciśnienia, z siłownikiem	15	2	szt.
Zawór równoważąco-regulacyjny do małych odbiorników, niezależny od ciśnienia, z siłownikiem	20	1	szt.
Zawór równoważąco-regulacyjny, niezależny od ciśnienia, możliwość pomiaru przepływu, z siłownikiem, regulacja płynna	15	4	szt.
Zawór równoważąco-regulacyjny, niezależny od ciśnienia, możliwość pomiaru przepływu, z siłownikiem, regulacja płynna	20	9	szt.
Zawór równoważąco-regulacyjny, niezależny od ciśnienia, możliwość pomiaru przepływu, z siłownikiem, regulacja płynna	25	2	szt.
Zawór równoważąco-regulacyjny, niezależny od ciśnienia, możliwość pomiaru przepływu, z siłownikiem, regulacja płynna	32	2	szt.
Zawór równoważąco-regulacyjny, niezależny od ciśnienia, możliwość pomiaru przepływu, do dużych odbiorników, z siłownikiem, regulacja płynna	32	2	szt.



Zawór równoważąco-regulacyjny, niezależny od ciśnienia, możliwość pomiaru przepływu, do dużych odbiorników, z siłownikiem, regulacja płynna	40	1	szt.
Zawór równoważąco-regulacyjny, NF do małych odbiorników, z siłownikiem NC, regulacja ON-OFF (bypass minimalnego przepływu)	20	2	szt.
<b>Licznik ciepła</b>			
Licznik ciepła, wyposażony w moduł komunikacyjny dostosowany do BMS na budynku, z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu	Qnom 0.6m3/h	8	szt.
Licznik ciepła, wyposażony w moduł komunikacyjny dostosowany do BMS na budynku, z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu	Qnom 1.5m3/h	7	
Licznik ciepła, wyposażony w moduł komunikacyjny dostosowany do BMS na budynku, z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu	Qnom 2.5m3/h	3	
Licznik ciepła, wyposażony w moduł komunikacyjny dostosowany do BMS na budynku, z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu	Qnom 6.0m3/h	2	szt.
<b>Inne elementy</b>			
WC - Wymiennik ciepła płytowy z izolacją	moc 530 kW + 10% przew.: StP: woda 70/50 stC // StW: glikol prop. 40% 60/40 stC	1	kpl.
Glikol propylenowy 40% dla napełnienia instalacji		2500	dm3
NW - Naczynie zbiorcze do zamkniętych instalacji grzewczych, dla roztworu glikolu propylenowego wraz z armaturą podłączeniową	poj. nominalna 300 l szybkoszłączka (zawór odcinający i opróżniający zabezpieczony przed przypadkowym zamknięciem), automatyczny odpowietrznik		kpl.
ZB - Zawór bezpieczeństwa	G1 1/4 ciśnienie otwarcia 4 bar		
OP - Odgazowywacz ciśnieniowy, próżniowy do pracy z glikolem propylenowym		1	szt.
SpZ - Separator zanieczyszczeń oraz magnetytu do pracy z glikolem propylenowym	DN100	1	szt.
SU - Automatyczna stacja uzupełniania roztworu glikolu propylenowego ze sterowaniem mikroprocesorowym, do współpracy z automatycznym układem odgazowania		1	kpl.
Izolowana termicznie sekcja - skrzynka krótkiego obiegu		20	szt.
Odpowietrznik automatyczny z zaworem odcinającym		25	szt.
Manometr		65	szt.
Termometr		25	szt.
<b>Pompy obiegowe</b>			
Pompa Pg <sub>1</sub> _WC: pompa elektroniczna, sterownik zintegrowany w skrzynce sterowniczej, panel sterujący, wbudowany przetwornik różnicy ciśnień i temperatury, bezpotencjałowe uruchamianie i sygnalizacja pracy	H=115 kPa v=26,33 m3/h medium: glikol propylenowy	1	szt.
Pompa P_NW1: pompa elektroniczna, panel sterujący, izolacja termiczna	H=18,4 kPa v=3,75 m3/h medium: glikol propylenowy	1	szt.

Pompa P_NW2: pompa elektroniczna, panel sterujacy, izolacja termiczna	H=12,9 kPa v=0,98 m3/h medium: glikol propylenowy	1	szt.
Pompa P_NW3: pompa elektroniczna, panel sterujacy, izolacja termiczna	H=17,7 kPa v=3,82 m3/h medium: glikol propylenowy	1	szt.
Pompa P_NW4: pompa elektroniczna, panel sterujacy, izolacja termiczna	H=11,7 kPa v=0,37 m3/h medium: glikol propylenowy	1	szt.
Pompa P_NW5: pompa elektroniczna, panel sterujacy, izolacja termiczna	H=22,2 kPa v=0,94 m3/h medium: glikol propylenowy	1	szt.
Pompa P_NW6: pompa elektroniczna, panel sterujacy, izolacja termiczna	H=12,9 kPa v=0,75 m3/h medium: glikol propylenowy	1	szt.
Pompa P_NW7: pompa elektroniczna, panel sterujacy, izolacja termiczna	H=19,0 kPa v=0,45 m3/h medium: glikol propylenowy	1	szt.
Pompa P_NW8: pompa elektroniczna, panel sterujacy, izolacja termiczna	H=13,8 kPa v=2,46 m3/h medium: glikol propylenowy	1	szt.
Pompa P_NW9: pompa elektroniczna, panel sterujacy, izolacja termiczna	H=13,7 kPa v=0,49 m3/h medium: glikol propylenowy	1	szt.
Pompa P_NW10: pompa elektroniczna, panel sterujacy, izolacja termiczna	H=14,3 kPa v=0,41 m3/h medium: glikol propylenowy	1	szt.
Pompa P_NW11: pompa elektroniczna, panel sterujacy, izolacja termiczna	H=10,0 kPa v=0,40 m3/h medium: glikol propylenowy	1	szt.
Pompa P_NW12: pompa elektroniczna, panel sterujacy, izolacja termiczna	H=21,0 kPa v=0,44 m3/h medium: glikol propylenowy	1	szt.
Pompa P_NW13: pompa elektroniczna, panel sterujacy, izolacja termiczna	H=13,7 kPa v=0,69 m3/h medium: glikol propylenowy	1	szt.
Pompa P_NW14: pompa elektroniczna, panel sterujacy, izolacja termiczna	H=10,0 kPa v=0,30 m3/h medium: glikol propylenowy	1	szt.
Pompa P_NW15: pompa elektroniczna, panel sterujacy, izolacja termiczna	H=19,6 kPa v=2,32 m3/h medium: glikol propylenowy	1	szt.
Pompa P_NW16: pompa elektroniczna, panel sterujacy, izolacja termiczna	H=12,6 kPa v=0,64 m3/h medium: glikol propylenowy	1	szt.
Pompa P_NW17: pompa elektroniczna, panel sterujacy, izolacja termiczna	H=15,7 kPa v=0,71 m3/h medium: glikol propylenowy	1	szt.
Pompa P_NW18: pompa elektroniczna, panel sterujacy, izolacja termiczna	H=12,6 kPa v=0,64 m3/h medium: glikol propylenowy	1	szt.
Pompa P_NWK: pompa elektroniczna, panel sterujacy, izolacja termiczna	H=21,4 kPa v=2,49 m3/h medium: glikol propylenowy	1	szt.

Pompa P_NWKDyg.: pompa elektroniczna, panel sterujacy, izolacja termiczna	H=11,7 kPa v=0,48 m3/h medium: glikol propylenowy	1	szt.
---	---	---	------

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Inne</b>			
<b>Przejścia przeciwpożarowe</b>			
przejście ppoż. dla rur niepalnych		10	kpl.

### CIEPŁO TECHNOLOGICZNE UNW – obieg dla urządzeń nawiewno-wywiewnych

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie rur, izolacji oraz kształtek</b>			
<b>Rury stalowe zaciskowe, ze stali węglowej, ocynkowane zewnątrz do instalacji grzewczej</b>			
Rura ze stali węglowej, ocynkowana zewnątrz	28 x 1.5	10	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana zewnątrz	35 x 1.5	35	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana zewnątrz	42 x 1.5	130	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana zewnątrz	54 x 1.5	20	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana zewnątrz	67 x 1.5	140	m
Uchwyty montażowe do rur			kpl.
<b>Izolacja - otuliny z pianki poliuretanowej</b>			
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 28 x 1.5	6 mm	10	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 35 x 1.5	30 mm	35	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 42 x 1.5	40 mm	130	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 54 x 1.5	50 mm	20	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 67 x 1.5	60 mm	140	m
<b>Kształtki</b>			
kolano 90°	35 - 35	14	szt.
kolano 90°	42 - 42	18	szt.
kolano 90°	54 - 54	2	szt.
kolano 90°	67 - 67	16	szt.
kolano przejściowe 90° z GZ	42 - 1½"z	1	szt.
mufa	35 - 35	6	szt.
mufa	42 - 42	17	szt.
mufa	54 - 54	2	szt.
mufa	67 - 67	12	szt.
redukcja	54 - 35	2	szt.
redukcja	54 - 42	2	szt.
redukcja	67 - 54	2	szt.
trójnik	67 - 54 - 67	4	szt.
złączka przejściowa z GZ	35 - 1¼"z	4	szt.
złączka przejściowa z GZ	42 - 1½"z	3	szt.
złączka przejściowa z GZ	54 - 2"z	4	szt.

złączka przejściowa z GZ	67 - 2½"z	2	szt.
<b>Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe</b>			
<b>Kształtki</b>			
Mufa stalowa równoprzelotowa	2½"w - 2½"w	1	szt.
Nypel stalowy redukcyjny	¾"z - ½"z	89	szt.
Złączka w/z stalowa redukcyjna	1¼"z - ¾"w	2	szt.
<b>Rury z tworzywa, wielowarstwowe (PE-RT/Al/PE-RT)</b>			
<b>Rury</b>			
Rura wielowarstwowa, biała w zwoju	16 x 2.0	350	m
Rura wielowarstwowa, biała w zwoju	20 x 2.25	200	m
Rura wielowarstwowa, biała w zwoju	25 x 2.5	310	m
Rura wielowarstwowa, biała w zwoju	32 x 3.0	260	m
<b>Izolacja - otuliny z pianki poliuretanowej</b>			
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 16 x 2.0	6 mm	350	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 20 x 2.25	6 mm	200	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 25 x 2.5	6 mm	310	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 32 x 3.0	6 mm	260	m
<b>Kształtki</b>			
Kolano 90° zapr.	32 - 32	68	szt.
Półrubunek zapr. z gw. wewn.	16 - ¾"w	93	szt.
Trójnik z gw. zewn.	½"z - ½"z - ½"z	2	szt.
Trójnik zapr.	25 - 25 - 25	6	szt.
Trójnik zapr.	32 - 32 - 32	8	szt.
Trójnik zapr.	20 - 16 - 16	28	szt.
Trójnik zapr.	20 - 16 - 20	4	szt.
Trójnik zapr.	20 - 20 - 16	6	szt.
Trójnik zapr.	20 - 25 - 16	4	szt.
Trójnik zapr.	25 - 16 - 20	14	szt.
Trójnik zapr.	25 - 16 - 25	32	szt.
Trójnik zapr.	25 - 20 - 16	6	szt.
Trójnik zapr.	25 - 32 - 25	8	szt.
Trójnik zapr.	32 - 16 - 32	40	szt.
Trójnik zapr.	32 - 25 - 32	2	szt.
Trójnik zapr.z gw.zewn.	16 - ½"z - 16	6	szt.
Złączka zapr.	20 - 16	4	szt.
Złączka zapr.	25 - 16	14	szt.
Złączka zapr.	32 - 20	8	szt.
Złączka zapr.	32 - 25	12	szt.
Złączka zapr.z gw.wewn.	16 - ½"w	4	szt.
Złączka zapr.z gw.wewn.	32 - 1¼"w	4	szt.
Złączka zapr.z gw.zewn.	16 - ½"z	91	szt.
Złączka zapr.z gw.zewn.	16 - ¾"z	4	szt.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie zaworów i armatury</b>			
<b>Zawory odcinające</b>			
Zawór odcinający kulowy, z brązu	15	90	szt.
Zawór odcinający kulowy, z brązu	32	3	szt.
Zawór odcinający kulowy, z brązu	40	2	szt.
Zawór odcinający kulowy, z brązu	50	2	szt.
<b>Równoważenie i regulacja</b>			
Zawór równoważąco-regulacyjny, do małych odbiorników, niezależny od ciśnienia, z siłownikiem, regulacja płynna	10	90	szt.
Zawór równoważąco-regulacyjny, LF do małych odbiorników, z siłownikiem NC, regulacja ON-OFF (bypass minimalnego przepływu)	15 LF	4	szt.
<b>Licznik ciepła</b>			
Licznik ciepła, wyposażony w moduł komunikacyjny dostosowany do BMS na budynku, z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu	Qnom 1.5m3/h	1	szt.
<b>Inne elementy</b>			
Odpowietrznik automatyczny z zaworem odcinającym		6	szt.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Inne</b>			
<b>Przejścia przeciwpożarowe</b>			
przejście ppoż. dla rur niepalnych		10	kpl.













**LEGENDA**

CO - konstrukcja stalowa  
 CO - konstrukcja stalowa z izolacją termiczną  
 CO - konstrukcja stalowa z izolacją termiczną i akustyczną

**SYMBOLY**

1 - konstrukcja stalowa  
 2 - konstrukcja stalowa z izolacją termiczną  
 3 - konstrukcja stalowa z izolacją termiczną i akustyczną

**UWAGI**

1. WYKONANIE PRACY KONSTRUKCYJNEJ W ZAKRESIE PRACY WYKONAWCZYCH  
 2. WYKONANIE PRACY KONSTRUKCYJNEJ W ZAKRESIE PRACY WYKONAWCZYCH  
 3. WYKONANIE PRACY KONSTRUKCYJNEJ W ZAKRESIE PRACY WYKONAWCZYCH

LC - łącznik  
 BK - łącznik  
 ZK - łącznik

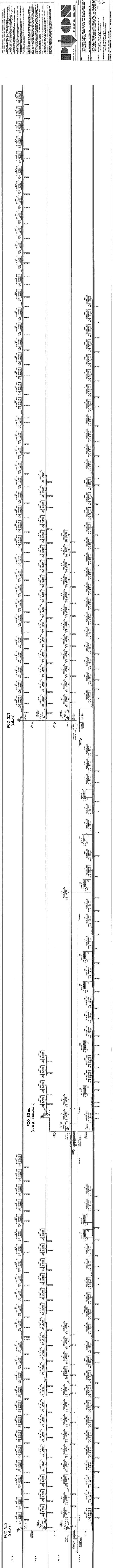
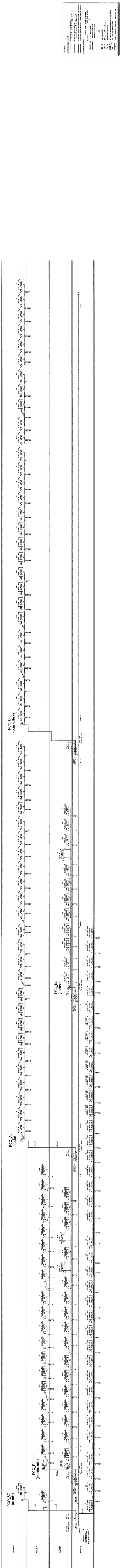
**PRACOWNIA PROJEKTOWA**

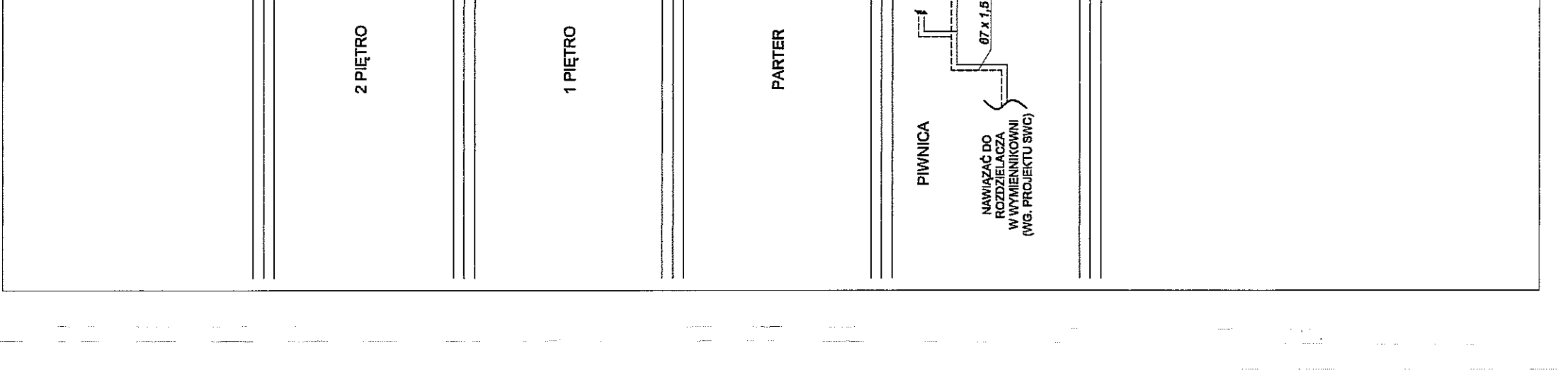
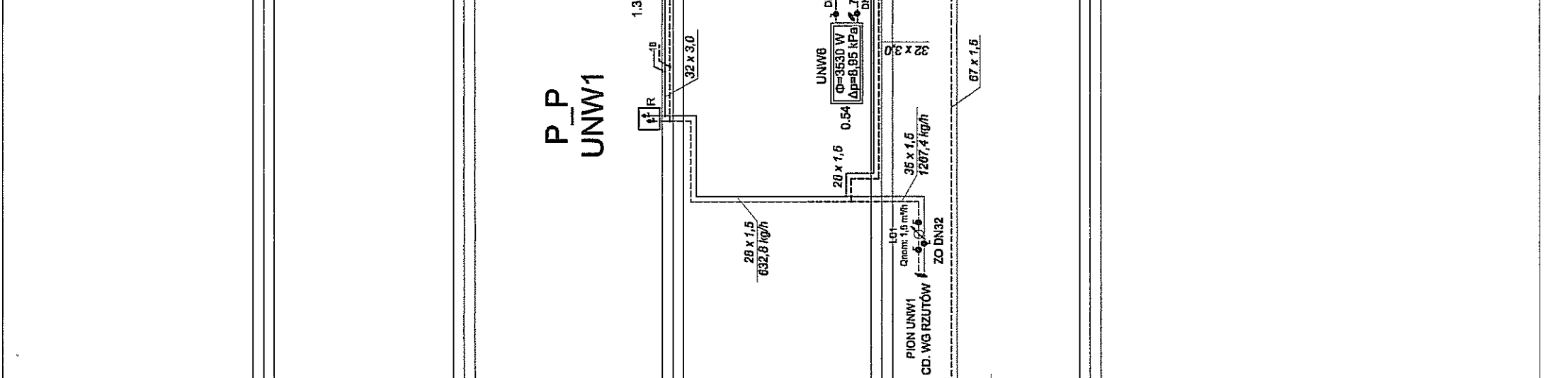
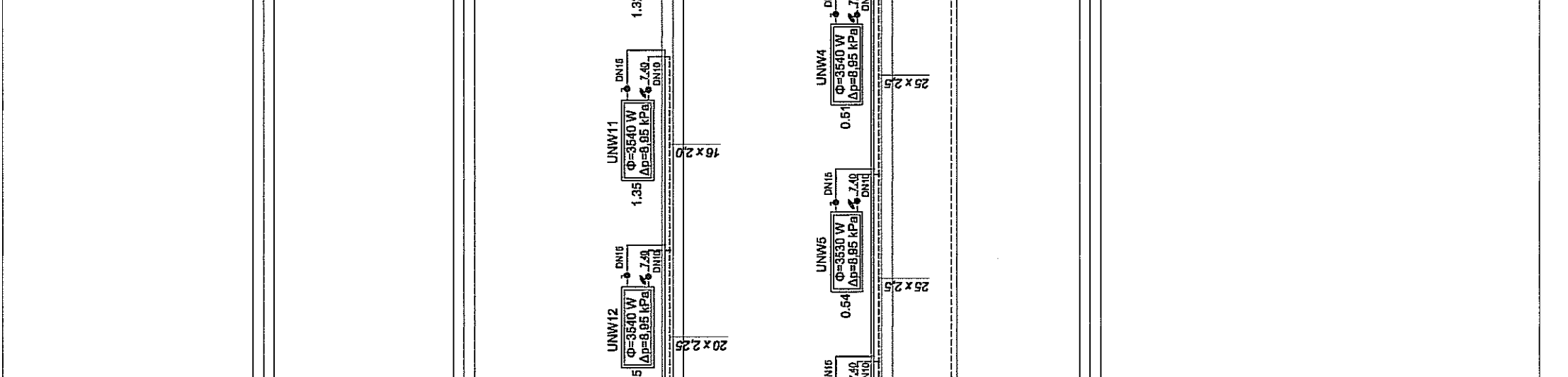
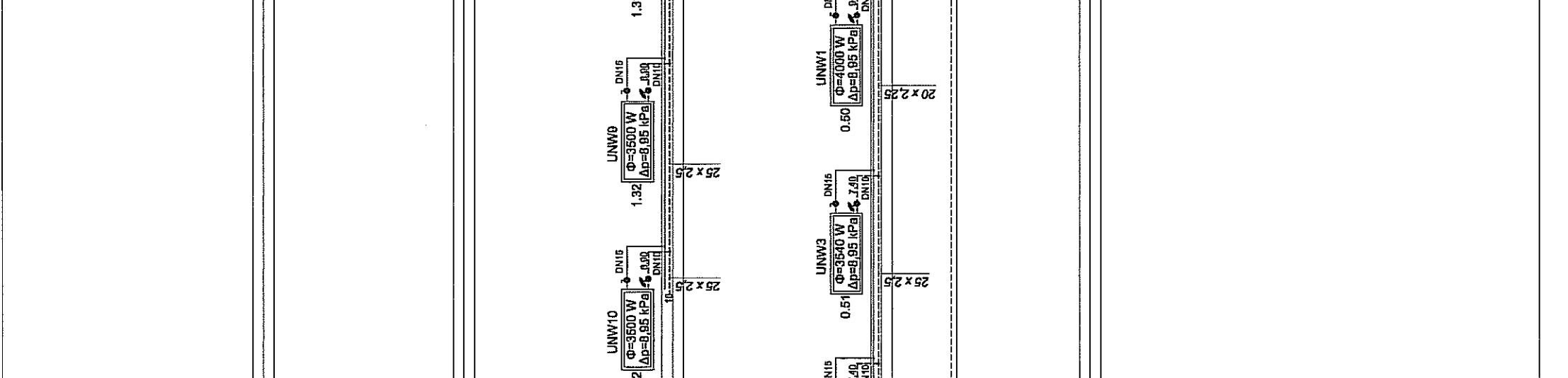
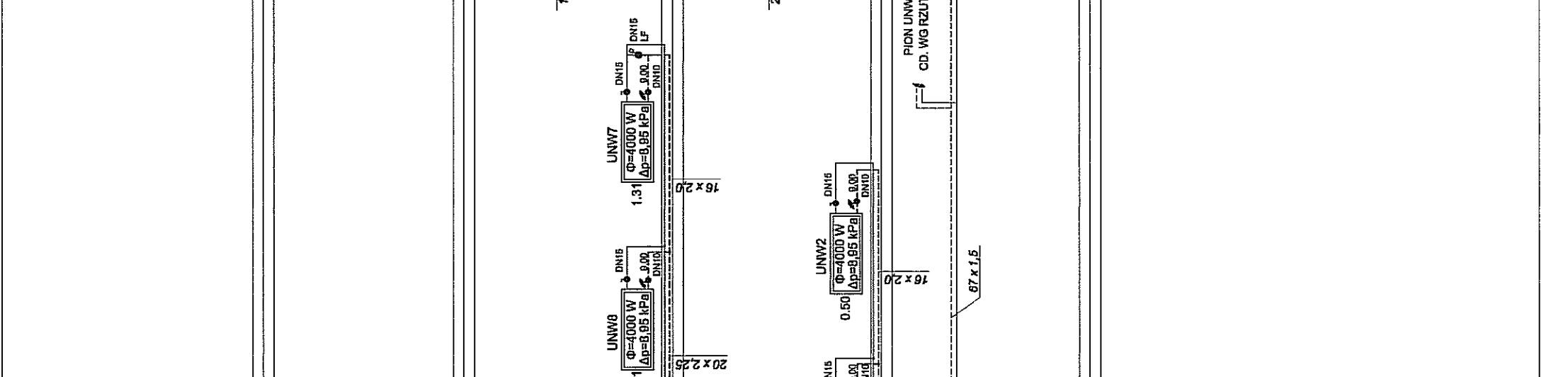
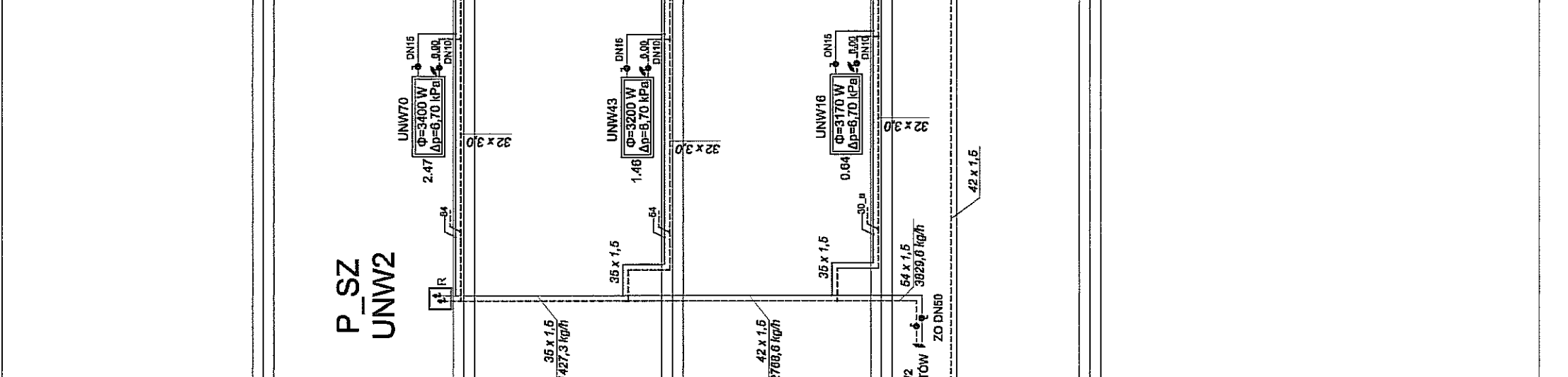
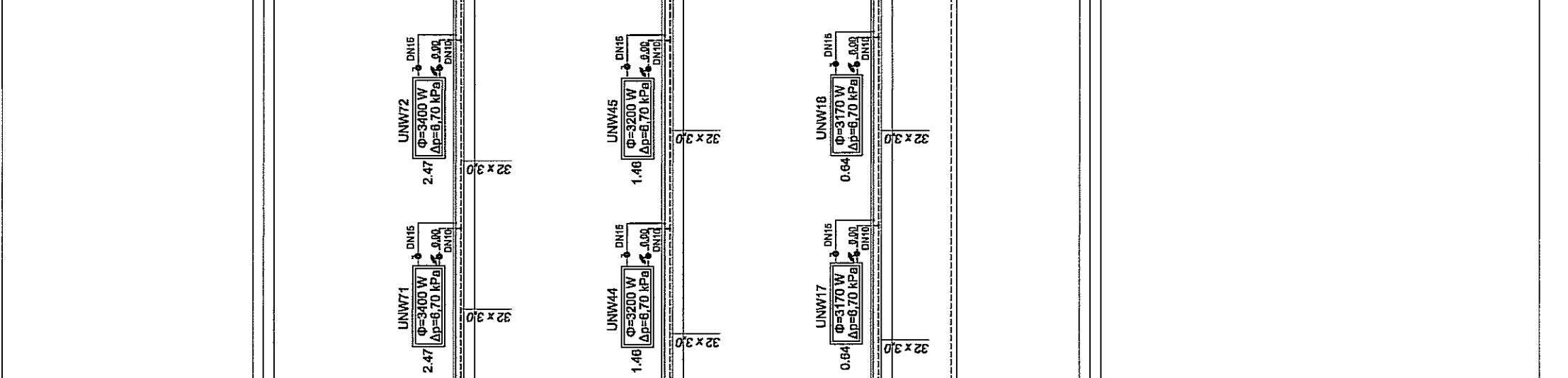
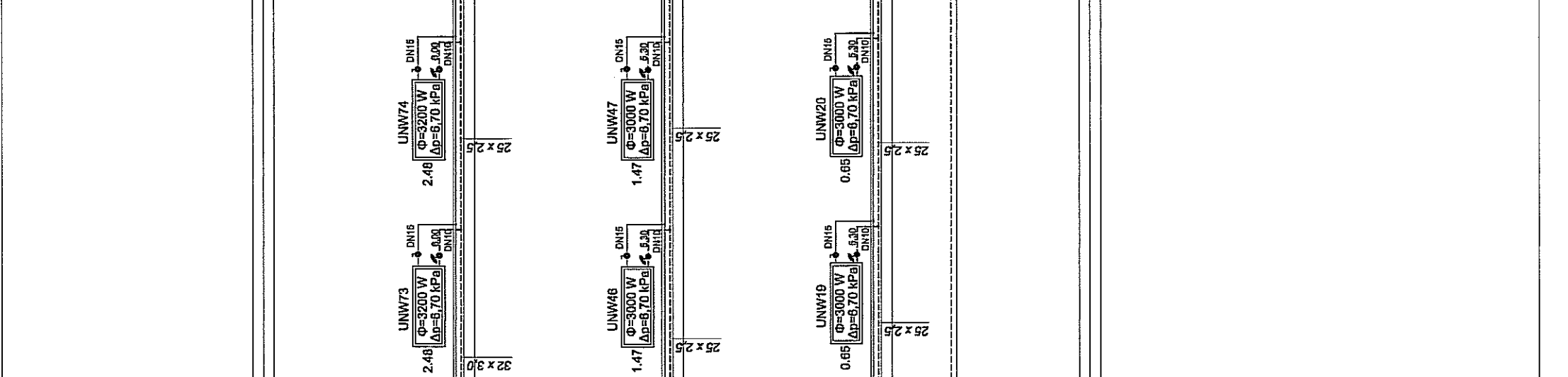
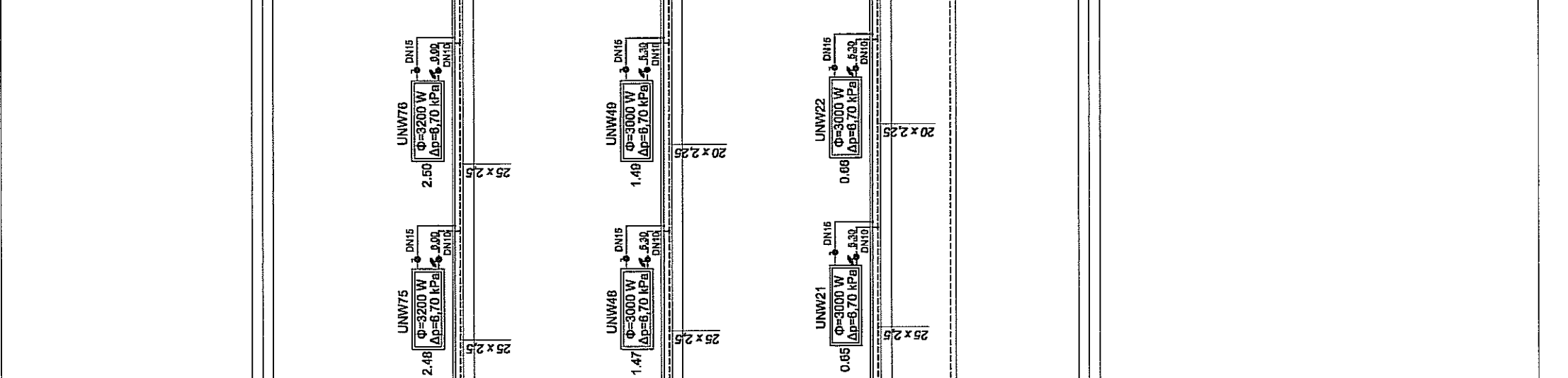
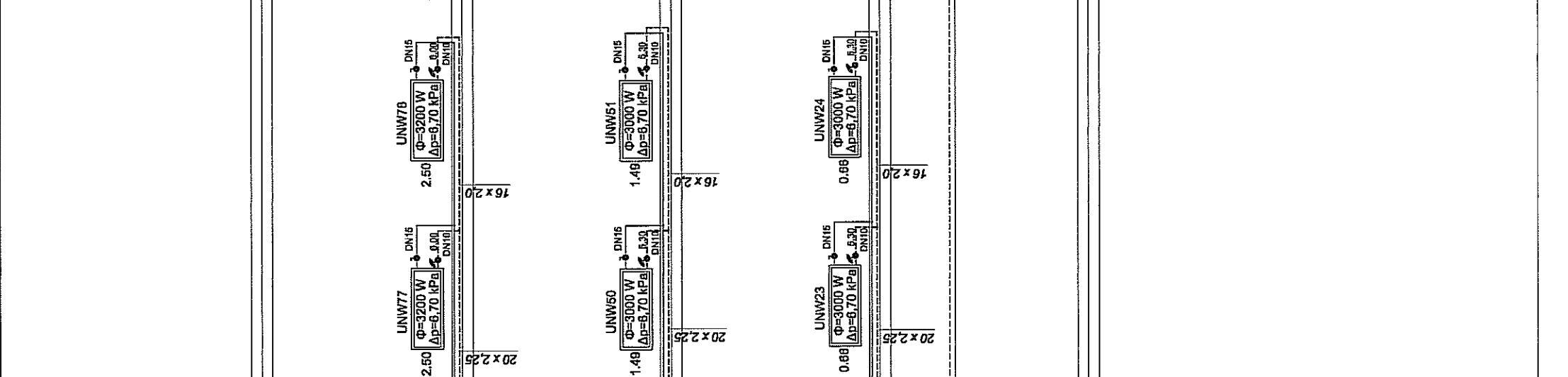
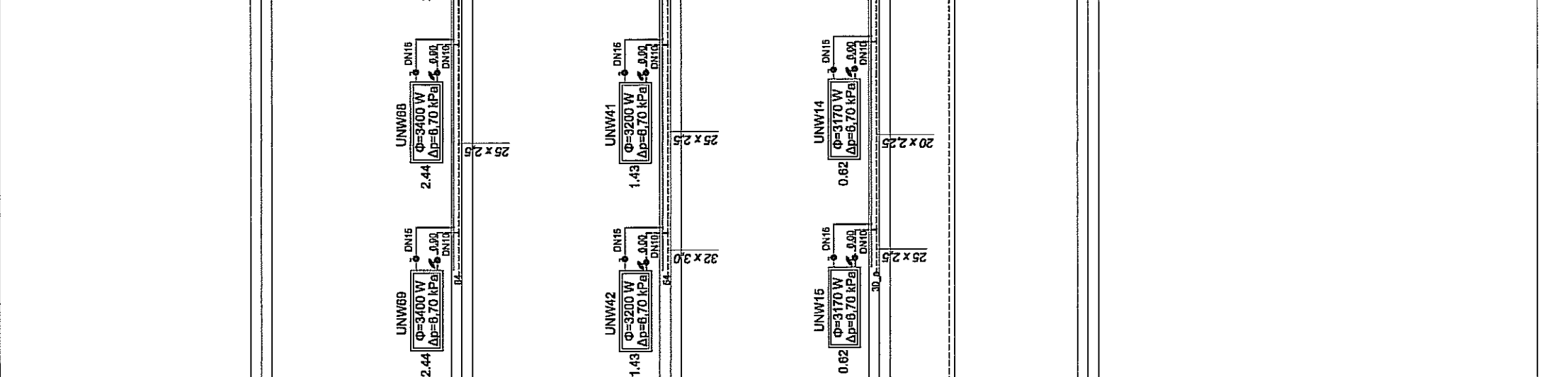
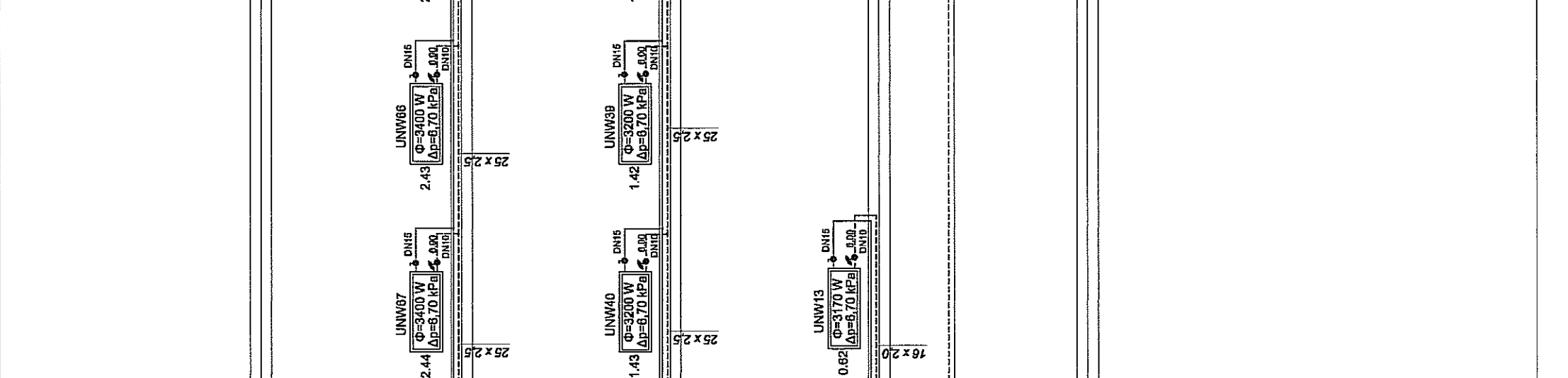
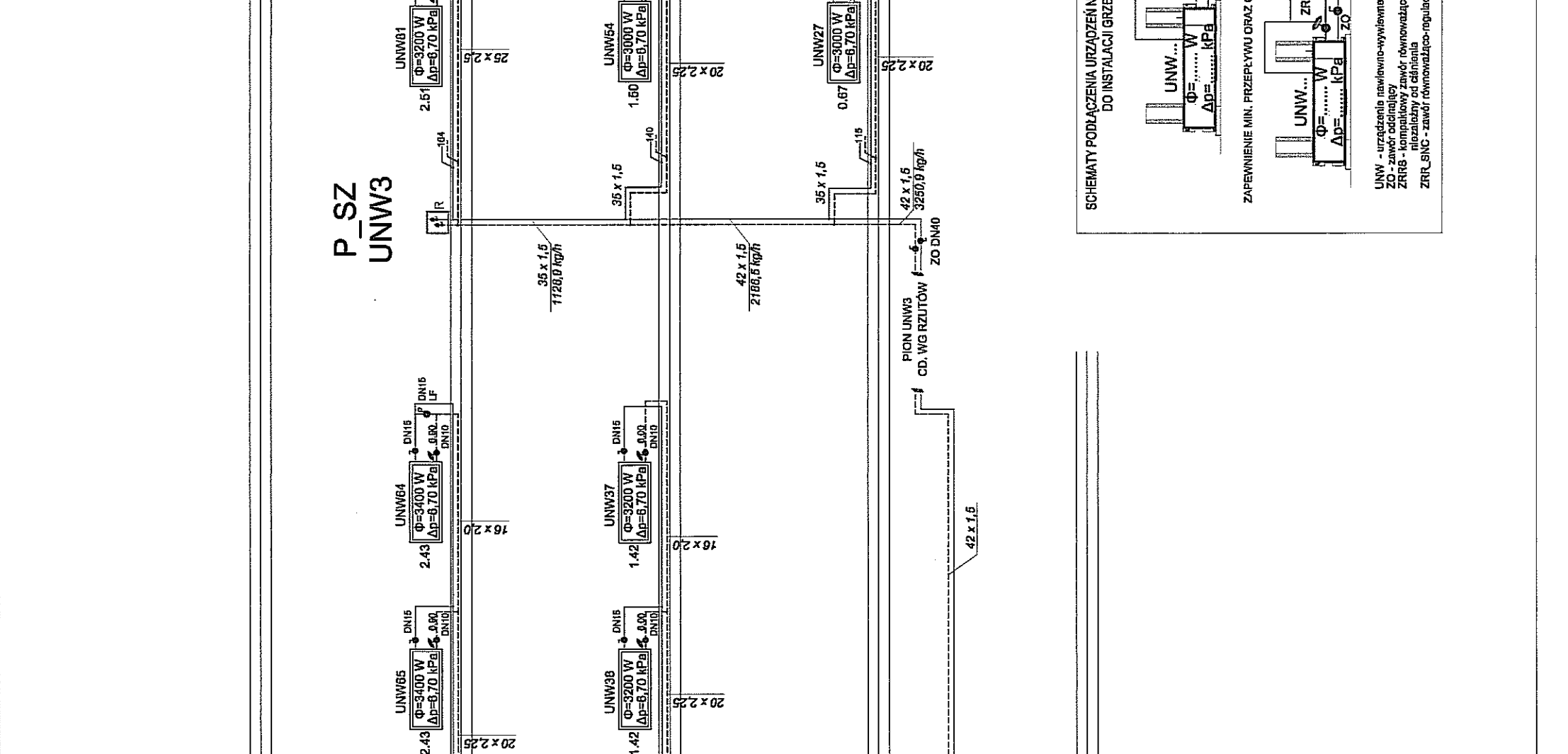
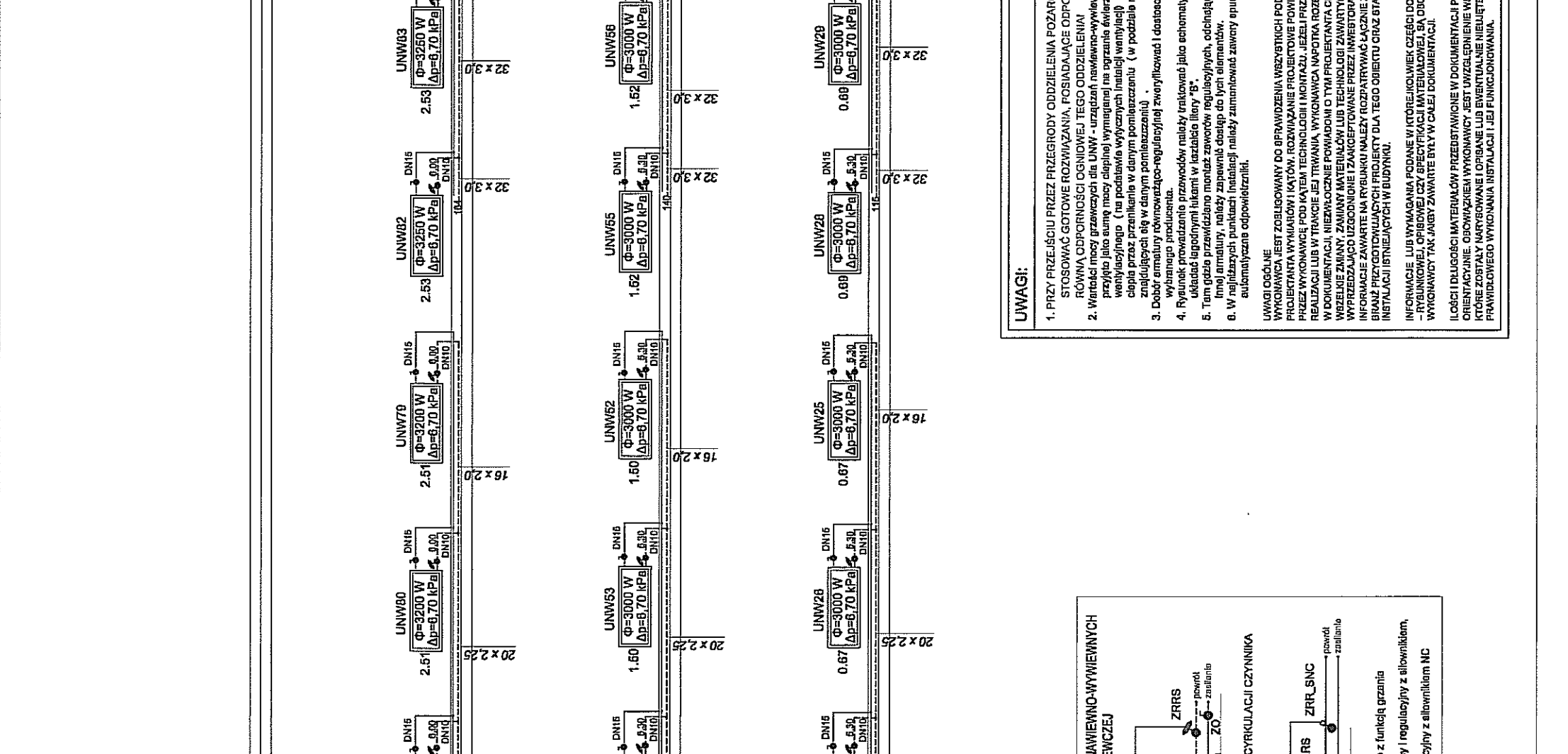
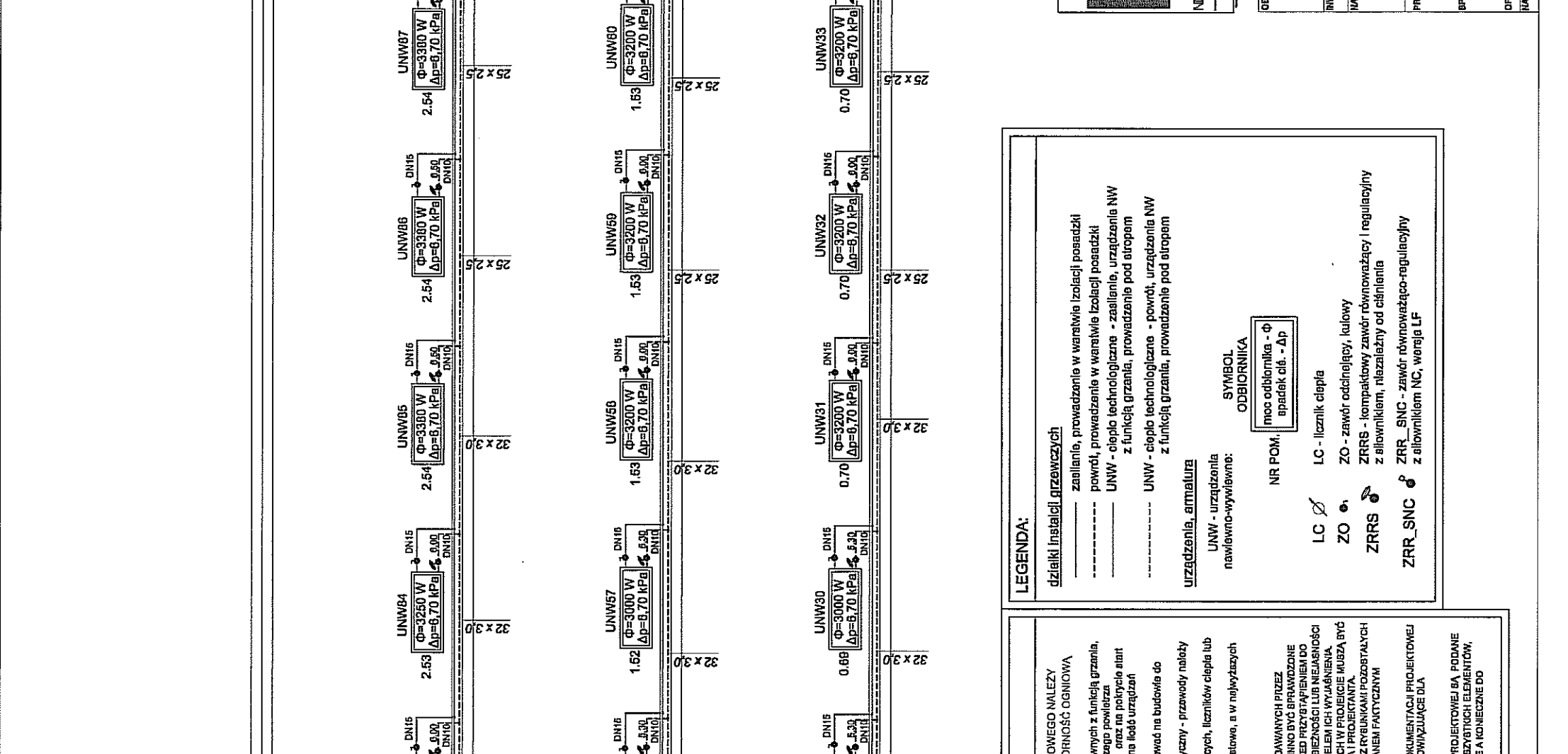
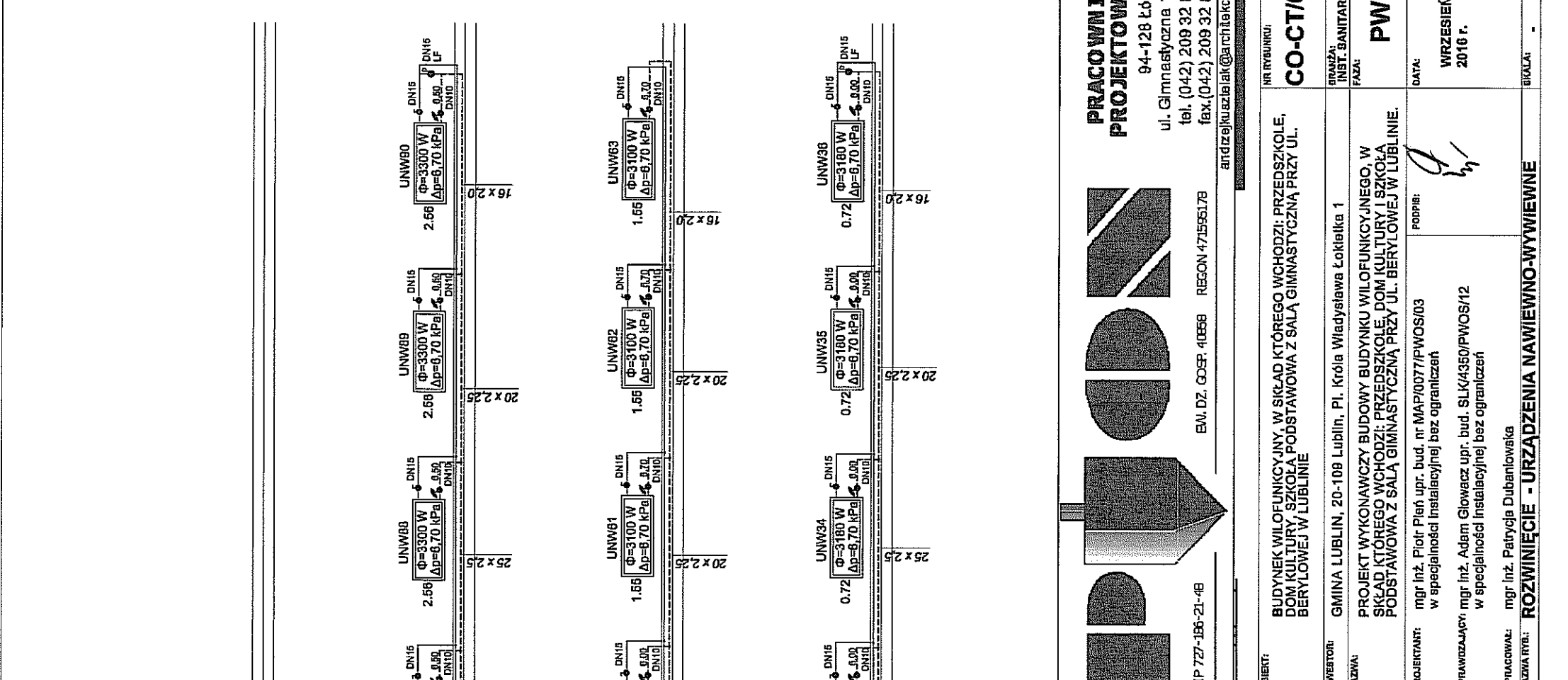
4. Długość: 14 m  
 5. Szerokość: 14 m  
 6. Powierzchnia: 196 m<sup>2</sup>

**CO-CT100**

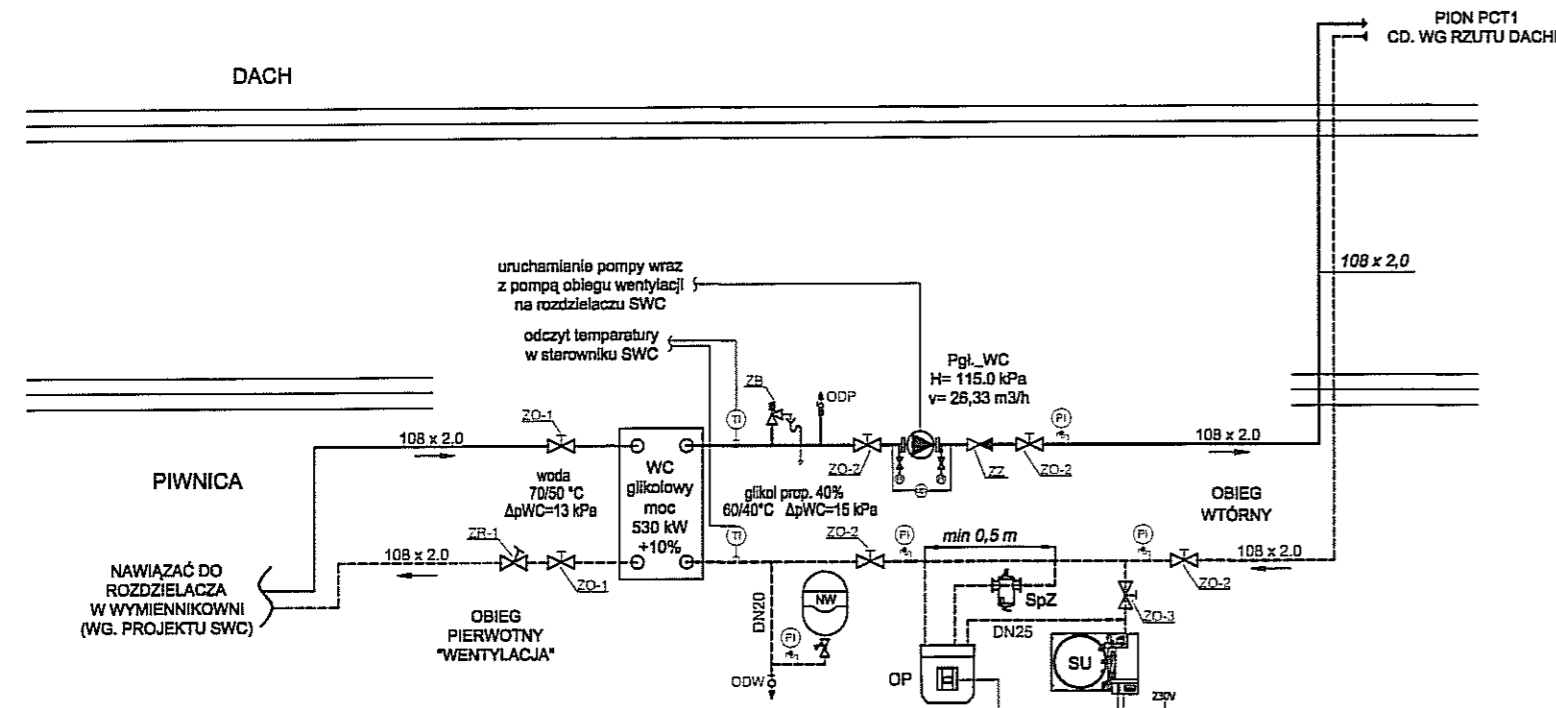
**PW**

1. WYKONANIE PRACY KONSTRUKCYJNEJ W ZAKRESIE PRACY WYKONAWCZYCH  
 2. WYKONANIE PRACY KONSTRUKCYJNEJ W ZAKRESIE PRACY WYKONAWCZYCH  
 3. WYKONANIE PRACY KONSTRUKCYJNEJ W ZAKRESIE PRACY WYKONAWCZYCH





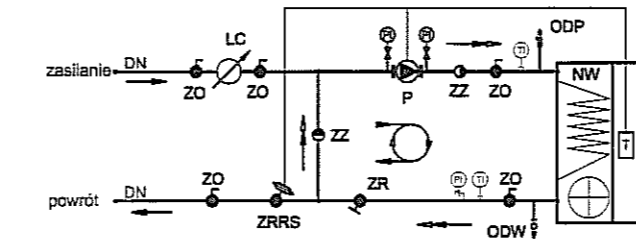
SCHEMAT PODŁĄCZENIA WYMIENNIKA CIEPŁA - GLIKOLOWEGO



WYMIENNIK CIEPŁA		
Rodzaj	plytowy	
Moc cieplna [kW]	530	
Ilość sztuk	1	
Czynnik grzewczy	woda	glikol prop. 40%
Temp. wejściowa	70°C	40°C
Temp. wyjściowa	50°C	50°C
Spadek ciśnienia (opory WC)	13,0 kPa	15 kPa
Średnica przewodu	108 x 2,0	108 x 2,0
Zawór odcinający/przepustnica	ZD-1: DN100	ZD-2: DN100 ZD-3: DN25
Zawór równoważący DN / nastawa	ZR-1: DN80 / 8,00	-
Termometr	-	2 szt.
Manometr	-	8 szt.
	Symbol	
Pompa główna obiegu wtórnego	Pgl_WC	H = 115,0 kPa v = 28,33 m³/h
Separiator zanieczyszczeń	SpZ	DN100
Zawór zwrotny	ZZ	DN100
Zawór bezpieczeństwa	ZB	dł. otwarcia 4,0 bar poj. 300 l
Naczynie wzbiorcze	NW	wyposażona w zasobnik 250l
Automatyczna stacja uzupelniania glikolu	SU	
Odpowietrzanie i odwodnienie	ODP ODW	

UWAGI:  
Odpływ z zaworu bezpieczeństwa sprowadzić do osobnego zbiornika!  
Odwodnienia i odpowietrzania pokazano schematycznie. Odwodnienie należy zainstalować w najniższym punkcie, a odpowietrzanie w najwyższym punkcie.

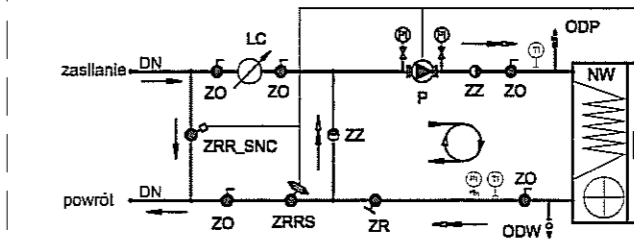
SCHEMAT WĘZŁÓW REGULACYJNYCH TZW. KRÓTKI OBIEG NAGRZEWNICY DLA: CNW2, CNW3, CNW4, CNW5, CNW6, CNW7, CNW8, CNW9, CNW10, CNW11, CNW12, CNW13, CNW14, CNW15, CNW16, CNW17, CNW18, CNW\_Dyg.



NW - nagrzewnica centrali wentylacyjnej  
LC - licznik ciepła  
ZO - zawór odcinający  
ZR - zawór równoważący  
ZZ - zawór zwrotny  
P - pompa krótkiego obiegu  
ZR\_SNC - kompaktowy zawór równoważący i regulacyjny z silnikiem, niezależny od ciśnienia  
ZR\_SNC - zawór równoważący-regulacyjny z silnikiem NC  
ODP - odpowietrzanie  
ODW - odwodnienie

Odwodnienia i odpowietrzania pokazano schematycznie. Odwodnienia należy zainstalować w najniższym punkcie węzła, a odpowietrzanie w najwyższym punkcie węzła.  
UWAGA: Dobór armatury ujęto w tabeli węzłów regulacyjnych.

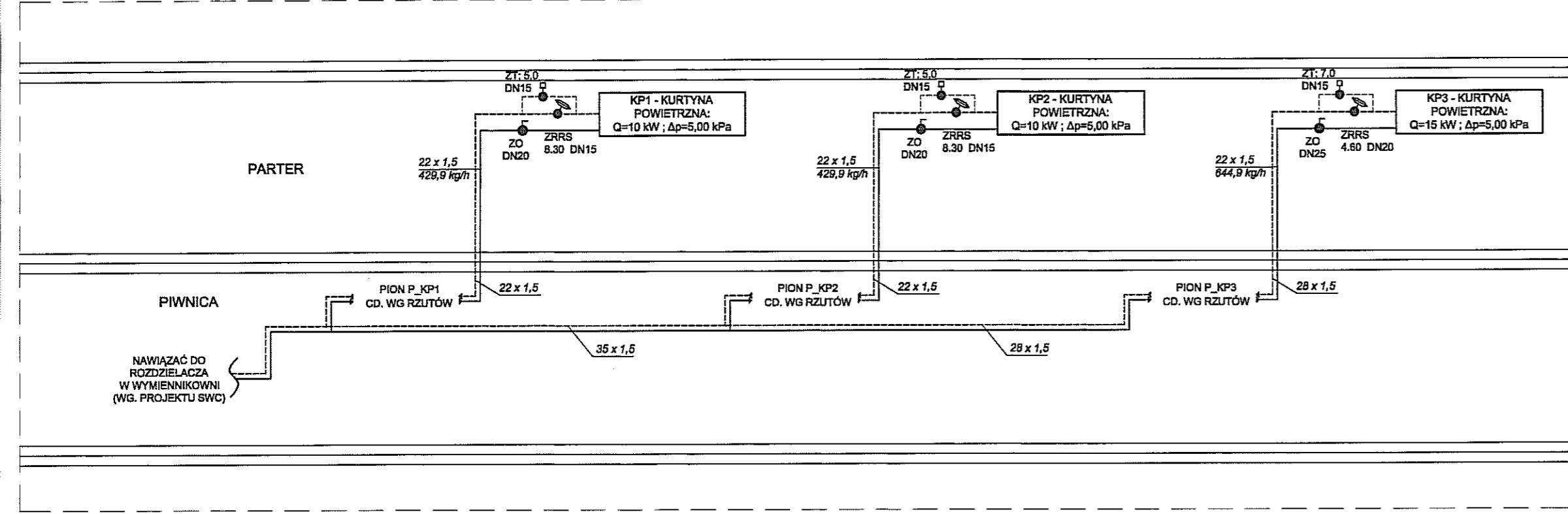
SCHEMAT WĘZŁÓW REGULACYJNYCH TZW. KRÓTKI OBIEG NAGRZEWNICY DLA: CNW1, CNWK  
ZAPEWNIENIE MIN. PRZEPIŹYWU DLA POMPY I CYRKULACJI CZYNNIKA



NW - nagrzewnica centrali wentylacyjnej  
LC - licznik ciepła  
ZO - zawór odcinający  
ZR - zawór równoważący  
ZZ - zawór zwrotny  
P - pompa krótkiego obiegu  
ZRR\_SNC - kompaktowy zawór równoważący i regulacyjny z silnikiem, niezależny od ciśnienia  
ZRR\_SNC - zawór równoważący-regulacyjny z silnikiem NC  
ODP - odpowietrzanie  
ODW - odwodnienie

Odwodnienia i odpowietrzania pokazano schematycznie. Odwodnienia należy zainstalować w najniższym punkcie węzła, a odpowietrzanie w najwyższym punkcie węzła.  
UWAGA: Dobór armatury ujęto w tabeli węzłów regulacyjnych.

ROZWIĘCIE CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO DLA OBIEGU KURTYN POWIETRZNYCH



ARMATURA WĘZŁÓW REGULACYJNYCH

Lp.	Oznaczenie nagrzewnicy	Moc [kW]	Spadek ciśnienia [kPa]	Średnica przewodu	V [m³/h]	H <sub>p</sub> dla pompy obiegowej [kPa]	LC [m³/h]	ZRRS DN / nast.	ZR DN / NASTAWA	ZRR_SNC DN / nast.	Zwory zwrotne i odcinające
1	NW1	85,8	15,1	54x1,5	4,20	20,1	8,0	32 / 9,85	40 / 4,00	20 / 8,00	DN 50
2	NW2	22,4	9,3	35x1,5	1,09	12,6	1,5	25 / 5,50	20 / 4,00	-	DN 32
3	NW3	87,2	14,3	54x1,5	4,27	19,7	8,0	40 / 7,75	40 / 4,00	-	DN50
4	NW4	8,4	8,5	28x1,5	0,41	11,2	0,8	15 / 8,40	20 / 2,20	-	DN25
5	NW5	21,4	18,5	35x1,5	1,05	21,5	1,5	25 / 5,20	20 / 4,00	-	DN32
6	NW6	17,1	9,7	28x1,5	0,84	13,3	1,5	20 / 7,90	25 / 2,28	-	DN25
7	NW7	10,3	15,5	28x1,5	0,50	19,0	0,8	20 / 4,40	15 / 4,00	-	DN25
8	NW8	56,1	10,2	42x1,5	2,75	14,7	3,5	32 / 7,35	32 / 4,00	-	DN40
9	NW9	11,2	11	28x1,5	0,54	15,3	0,8	20 / 4,90	15 / 4,00	-	DN25
10	NW10	9,4	11	28x1,5	0,48	13,7	0,8	15 / 9,50	15 / 4,00	-	DN25
11	NW11	9,2	4,8	28x1,5	0,45	7,5	0,8	15 / 9,20	15 / 3,96	-	DN25
12	NW12	10	17,8	28x1,5	0,49	20,8	0,8	20 / 4,30	15 / 4,00	-	DN25
13	NW13	15,7	10,8	28x1,5	0,77	13,9	1,5	20 / 7,10	20 / 3,21	-	DN25
14	NW14	6,9	5,9	22x1,5	0,34	9,0	0,8	15 / 7,20	15 / 3,39	-	DN20
15	NW15	52,8	16,1	42x1,5	2,59	20,0	3,5	32 / 8,20	32 / 4,00	-	DN40
16	NW16	14,5	9,6	28x1,5	0,71	17,5	1,5	20 / 6,40	15 / 4,00	-	DN25
17	NW17	16,1	12,6	28x1,5	0,79	16,0	1,5	20 / 7,30	20 / 3,27	-	DN25
18	NW18	14,5	9,6	28x1,5	0,71	17,5	1,5	20 / 6,40	15 / 4,00	-	DN25
19	NWK	56,8	17,8	42x1,5	2,78	22,4	3,5	32 / 6,80	32 / 4,00	20 / 8,00	DN40
20	NW_Dyg.	10,9	9	28x1,5	0,53	13,0	0,8	20 / 4,70	15 / 4,00	-	DN25

**PRACOWNIA PROJEKTOWA**  
94-128 Łódź  
ul. Gimnastyczna 14  
tel. (042) 209 32 86  
fax. (042) 209 32 87  
andzejkusz@architekci.pl

OBIEKT:	BUDYNEK WIŁOFUNKCYJNY, W SKŁAD KTÓREGO WCHODZI: PRZEDSZKOLE, DOM KULTURY, SZKOŁA PODSTAWOWA Z SALĄ GIMNASTYCZNĄ PRZY UL. BERYŁOWEJ W LUBLINIE	NR RYSUNKU:	CO-CT/08
INWESTOR:	GINIA LUBLIN, 20-109 Lublin, Pl. Króla Władysława Łokietka 1	BRANŻA:	INST. SANITARNE
NAZWA:	PROJEKT WYKONAWCZY BUDOWY BUDYNKU WIŁOFUNKCYJNEGO, W SKŁAD KTÓREGO WCHODZI: PRZEDSZKOLE, DOM KULTURY I SZKOŁA PODSTAWOWA Z SALĄ GIMNASTYCZNĄ PRZY UL. BERYŁOWEJ W LUBLINIE.	FAZA:	PW
PROJEKTANT:	mgr inż. Piotr Pleń upr. bud. nr MAP/0077/PWOS/03 w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń	PODPIS:	
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Adam Głowacz upr. bud. SLK/4350/PWOS/12 w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń	DATA:	WRZESIEŃ 2016 r.
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Patrycja Dubanłowska	SKALA:	
NAZWA RYSU:	ROZWIĘCIE - CIEPŁO TECHNOLOGICZNE		